

СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

УДК 621.357.6

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГАЛЬВАНОПЛАСТИКИ ДЛЯ ДИЗАЙНА ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Попова А. Ю., студентка группы Тхб-11-1, Лобацкая Р. М., профессор, зав.
Кафедрой геммологии, Иркутский государственный технический
университет, г. Иркутск

Создание полых ювелирных изделий методом гальваноластики Постановка задачи

В ювелирном дизайне связь между дизайном и технологией очевидна. Огромным потенциалом для ручного изготовления ювелирных изделий обладает технология гальваноластики. С помощью гальванической установки можно снимать копии с готовых художественных изделий, переводить в металл лепные модели, металлизировать природные и рукотворные объекты, такие как кружево, а также создавать круглую объемную скульптуру. Гальваноластика как метод формообразования хорошо подходит для ручного изготовления ювелирных изделий. Обладая огромными изобразительными возможностями, эта технология позволяет достаточно легко и производительно добиваться высоких результатов, часто недоступных другим технологиям ручного изготовления ювелирных изделий.

Целью авторского дизайна было создание ажурного полого ювелирного изделия методом гальваноластики. Процессы промышленного производства хорошо разработаны и известны, однако они предъявляют совсем другие требования к изделиям, чем их ручное изготовление, в связи с чем возникла необходимость экспериментального исследования и адаптации многих этапов промышленной технологии к поставленной цели.

Постановка эксперимента

Эксперименты по отработке технологии ручного изготовления ювелирных изделий состояли из нескольких этапов: создание формы, подготовка формы к нанесению токопроводящего слоя, нанесение токопроводящего слоя, первичное покрытие металлом, электроосаждение, отделение наращенной металлической копии, обработка металлической копии.

Создание форм для гальваноластической копии учитывало, что они должны быть химически инертными и негигроскопичными [2]. Их выбор соотносился с конкретной задачей эксперимента.

В большинстве случаев для создания полого ажурного изделия будет удобна расплавляемая или растворяемая форма, хотя при определенной конфигурации будущего изделия, когда имеется отверстие, достаточное для

извлечения формы, она может быть и постоянной, и разрушаемой или эластичной. Возможно два варианта наращивания металла: наращивание на внутреннюю поверхность полую формы с последующим ее разрушением, либо наращивание на внешнюю поверхность формы, когда форма должна вымываться или выплавляться из готового изделия. Полую форму обычно применяют для изделий, в которых требуется высокая точность воспроизведения деталей. Для эксперимента был выбран вариант с выплавляемой формой, поэтому одной из главных задач эксперимента являлся материал самой формы. Было ясно, что она должна состоять из негигроскопичного инертного вещества, достаточно твердого, к тому же легко удаляющегося из готового изделия вымыванием или выплавлением.

Для экспериментов были выбраны два материала, отвечающих этим требованиям – воск и пластилин. Помимо набора необходимых характеристик, оба вещества обладают специфическими свойствами, определяющими некоторые нюансы работы с ними.

Эксперимент показал, что форма из воска весьма трудоемка в изготовлении, но при этом не деформируется и может быть изготовлена небольшими сериями. Форма же из пластилина изготавливается легко и быстро, но имеет риск быть деформированной в процессе работы. Кроме того, недостатком формы из пластилина является необходимость создания отверстий в изделии для последующего извлечения формы, так как плавкой обычные разновидности пластилина извлечь невозможно. Проведенный анализ показывает, что воск больше подходит для сложных по конфигурации изделий, в то время как простые формы целесообразно выполнять из пластилина.

Эксперимент по созданию ювелирного изделия

Для изготовления выплавляемой формы из воска предварительно был создан гипсовый слепок для отливки этой формы. Для формирования слепка из полимерной глины была изготовлена модель. Сначала глине придавались задуманные очертания будущего изделия, затем готовая модель запекалась в духовке при температуре 100-130°C, рекомендуемой производителем. На модели, сформированной из полимерной глины, маркером отмечалось самое широкое место, затем модель вдавливалась в пластилин, помещенный на дно предварительно подготовленной коробки, до маркированной отметки, а в пластилине создавалось несколько неглубоких отверстий-замков. После этого в коробку заливался гипс так, чтобы полностью покрыть модель и оставить слепок до полного застывания. На следующем этапе разводилась новая порция гипса, которая затем заливалась поверх разделительного слоя до полного закрытия модели. Слепок оставлялся до полного застывания.

Последним этапом изготовления гипсового слепка являлось сверление литников для последующей заливки воска. Для этого сверлом вручную аккуратно просверливались отверстия в слепке.

Затем оба слепка тщательно покрывались лаком, чтобы защитить воск от впитывания в гипс. Далее слепки плотно прижимались друг к другу с

помощью заранее сделанных отверстий-замков, в литник заливается расплавленный литевой воск. После полного застывания воска слепки разделялись, а полученная форма обрабатывалась для последующего использования: срезались литники и неровности, возникшие в местах не очень точной состыковки слепков.

Создание восковой формы позволяет приступить к следующему этапу – подготовке формы к нанесению токопроводящего слоя и ее подключение к источнику тока.

Этот этап в целом состоит из серии последовательных операций: форма обезжиривается, на ней выбираются места для подведения контактов. Большее количество контактов и их правильная установка обеспечивает более быстрое и равномерное меднение формы. Тонкая медная проволока зачищается с обоих концов, и один из них приклеивается к форме на быстрозастывающий клей. Приклеиваются все контакты, а затем сводятся в один, при этом оголенные концы проводов скручиваются между собой, форма оказывается готовой к нанесению токопроводящего слоя.

Чтобы на непроводник можно было осадить металл электролизом, на него вначале необходимо нанести проводящий слой, в качестве которого использовался графитный лак. Так как в данном случае не требовалось полное закрытие формы проводящим слоем, сначала лак распылялся не на саму форму, а на предварительно подготовленную невпитывающую поверхность, а затем наносился на форму кистью в соответствии с изначальной художественной идеей, при этом места крепления контактов также покрывались токопроводным слоем.

В работе использовался сернокислый электролит меднения. Важным этапом в гальванопластике является первичное покрытие формы металлом – так называемая «затяжка». В процессе эксперимента форма постепенно опускалась в ванну, чтобы электролит равномерно заполнил все углубления, по возможности не оставив пузырьков воздуха. Оставшиеся пузырьки удалялись мягкой кистью, обеспечивая тем самым полное смачивание поверхности формы электролитом для ее последующего равномерного покрытия медью. Для лучшего смачивания форма предварительно обрабатывалась 50% -ным водным раствором этилового спирта. Так как механически нанесенные проводящие слои имеют меньшую электропроводность, затяжка формы медью проводилась при низких плотностях тока в следующем режиме: плотность тока

1-5 A/dm^2 ; температура 25-35 °С. Расчет времени электролиза проводился по известной формуле [3]. Для достаточной прочности изделия была выбрана толщина покрытия 0,3 мм.

В процессе электролиза, который может длиться, в зависимости от размеров изделия, до нескольких суток, участие дизайнера минимально. Тем не менее, этот процесс требует наблюдения и регулировки параметров для своевременного устранения возникающих неполадок. Эти параметры были учтены в процессе проведения эксперимента [2].

Отделение наращенной металлической копии в случае с восковой формы проходит предельно быстро и просто. Удерживаемую пинцетом форму постепенно нагревают горелкой, расплавленный воск вытекает через отверстия. Готовую металлическую копию остается обезжирить и приступить к финишной обработке.

Имитация технологии мокумэ ганэ методом гальванопластики

Постановка задачи

Мокумэ ганэ – технология обработки металла. Эта технология чрезвычайно времяземкая и сложна в исполнении, вследствие чего готовые ювелирные изделия имеют очень высокую себестоимость. Целью экспериментов было создание ювелирного изделия, сохраняющего декоративные и эстетические свойства техники мокумэ ганэ, но имеющего более низкую себестоимость.

Постановка эксперимента

Для имитации был выбран композитный материал медь-серебро. Эксперименты по созданию ювелирного изделия включали следующие этапы: создание изделия-основы из серебра, нанесение на поверхность изделия маски для травления, химическое травление, электроосаждение меди, удаление маски, финишную обработку.

Эксперимент по созданию ювелирного изделия

Изделие-основа может быть выполнено в любой технике. В данном случае для будущих экспериментов использовался подвес-полусфера, изготовленный из серебряной пластины, выколотой в анке.

Чтобы поверхность готового изделия была ровной, медь нужно осаждать в углубления, а не сразу на гладкую поверхность. Для создания углублений был выбран метод электрохимического травления, который требует нанесения защитной маски. Нанесение маски – один из основных этапов работы. Именно от него зависят эстетические свойства готового изделия и качество имитации оригинальной технологии. В качестве травильной маски использовался цветной лак, который наносился кистью, повторяя классические древесные рисунки мокумэ ганэ.

После высыхания лака можно приступить к травлению. В простой соляной электролит погружается серебряная основа и стальной стержень, где к основе подводится плюс, а к стержню минус. Далее изделие травится несколько часов при напряжении 2 A/дм^2 . Когда глубина рисунка достигнет около $0,3 \text{ мм}$, изделие вынимают и промывают водой.

Для осаждения меди использовался серноокислый электролит. Не удаляя маску, изделие устанавливают в гальваническую ванну, где в режиме $1-5 \text{ A/дм}^2$ ведется электролиз. Когда медь полностью заполнит углубления и поверхность изделия выровняется, с изделия с помощью растворителя снимается маска. Промытое изделие готово к финишной обработке – шлифовке и полировке.

Использованная литература

1. Садаков Г.А. Гальванопластика. - М.: Машиностроение, 1987.

288 с.

2. Мелашенко Н.Ф. Гальванические покрытия диэлектриков: справочник. – Мн. : Беларусь, 1987. -176 с.

3. Казначей Б.Я. Гальванопластика в промышленности./ Под ред. Е. И. Регирера - М. : Государственное издательство местной промышленности РСФСР, 1955. - 173 с.

УДК 550.42

НОВЫЙ МИНЕРАЛ МАРИИНСКИТ

Иванова Г.Н., доцент, Носова Н.Н. студентка , Иркутский государственный технический университет, г.Иркутск

Запасы и объем минерального сырья на Земле с каждым годом неизбежно уменьшаются, но постоянно разведываются новые месторождения известных полезных ископаемых, однако большую ценность имеют открытия новых минералов. Таким минералом явился мариинскит.

Уральское месторождение изумрудов являются всемирно известным рудным районом, в котором расположены крупнейшие в России месторождения бериллиевых руд и ювелирных камней: изумруда, александрита и фенакита. Уральские Изумрудные копи являются единственным в России поставщиком изумрудов и александритов, большую роль они играют в качестве источника разнообразных минеральных коллекционных образцов и сырья в ювелирные изделия.

Малышевское месторождение (Мариинское) расположено на стыке Восточно - Уральского поднятия с Восточно – Уральским прогибом. Рудный комплекс Малышевского месторождения представлен изумрудоносными слюдитами и бериллиеносным кварцем в плагиоклазовых жилах. Площадь прииска составляет 1,5 км². Он был открыт в 1883 году крестьянами Карелиным и Голендухиным. Мариинский прииск, названный в честь святой Марии Египетской, в 1927 году был переименован и получил имя уральского революционера И. М. Малышева.

Именно на этом месторождении группой российских ученых Института геологии и геохимии Уральского отделения РАН, был открыт новый минерал мариинскит. Впервые о новом минерале заговорили 8 лет назад. Поначалу существование минерала предсказали теоретически и лишь после старший научный сотрудник Института Вера Хиллер, на основании работ своих коллег с помощью методики – микрозонд, провела ряд исследований. Изучением и открытием минерала занимались еще несколько сотрудников Уральского института Леонид Паутов, Юрий Ерохин, Владимир Карпенко и Михаил Попов. Минерал обнаружили в виде мельчайших, не более 200 микрон, ярко – зеленых зерен в хромите, которые можно увидеть лишь в шлифах. Минерал нашли на Мариинском месторождении отсюда и название минерала мариинскит. Для того чтобы изучить структуру нового минерала было

применено монокристальное рентгеновское излучение, но так все зерна представляли собой незакономерные сростки сдвойникованных индивидов, расшифровать структуру не удалось.[1]

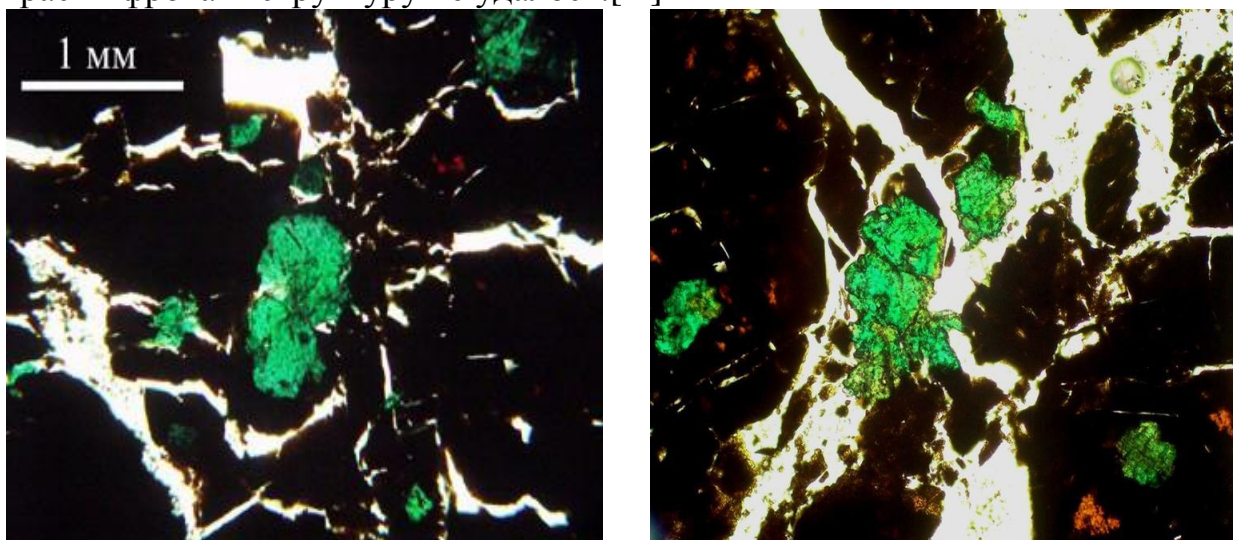


Рис.1. Зерна мариинскита в шлифах

Формула мариинскита простая, BeCr_2O_4 , он является хромовым аналогом хризоберилла, что само по себе большая редкость, потому что открываемые сейчас минералы имеют значительно более сложные формулы, это свидетельствует о практической идеальной чистоте камня (рис.1.). Мариинскит кристаллизуется в ромбической сингонии, пространственная группа. Характеристики этого минерала очень близки к характеристикам бриллианта, показатель преломления 2,1, у алмаза (2,4), у александрита (1,7), у изумруда (1,5). Твердость мариинскита (8,5), алмаза (10). Однако в отличие от александрита, который меняет свой цвет в зависимости от освещения с зеленого на розовый, мариинскит при любых условиях остается ярко зеленым (рис.2.).



Рис.2.
Мариинскит

На протяжении многих лет проводились исследования условий образований месторождений Уральских изумрудных копей. Практически все исследователи указывают на то, что формирование изумрудоносных жил

напрямую связано со становлением близлежащих и окружающих гранитных интрузий (Адуйского и Малышевского массивов). Образование мариинскита, по всей видимости, связано с поздним этапом развития интрузий. Данный минерал слагает метакристаллы и их сростки в метасоматически измененных слюдитизированных хромититах. Данные хромититы достаточно часто отмечаются в оталькованных и серпентинизированных гипербазитах района Уральских Изумрудных копей и, по всей видимости, одновременно с вмещающими породами испытали преобразование (возможно, многократное) под действием флюидного потока от Адуйской и Малышевской гранитных интрузий. Мариинскит можно считать типоморфным минералом метасоматически преобразованных бериллиеносным флюидом хромититов, так как он образует характерные обильные включения в хромите-(II). В составе нового минерала преобладает хром и помимо этого условием кристаллизации мариинскита является дефекристаллизации мариинскита является дефицит кремния в минералообразующей среде. Источником бериллия для образования мариинскита, возможно, явились высокофтористые флюиды, а хрома – вмещающие его преобразованные хромититы.[2] Одновременно с мариинскитом в ассоциации находятся турмалин, циркон, флогопит, хромит, мусковит.



Рис.3. Хромитовая руда



Рис.4. Берилленосный кварц

До последнего времени минерал находили в виде мелких включений — не более 200 микрон (0,5 мм) - в образцах уральских горных пород.

Пересмотрев старую коллекцию горных пород, хранящихся в одном из геологических музеев, ученые нашли мариинскит размером в 500 микрон.

Мариинскит уникален еще и тем, что впервые за 200 лет на Урале был найден новый минерал. Образцы минерала уже размещены в двух геологических музеях России в обеих столицах, рис.5.



Рис. 5. Музейные образцы

Возможно, новый минерал мариинскит станет одним из самых дорогих камней мира, благодаря своим уникальным свойствам, таким как, редкая встречаемость, высокая твердость, яркий и насыщенный зеленый цвет. Специалисты надеются, что при повторном исследовании хромитовой руды, которая хранится в отвалах при добыче изумрудов, alexandritов и других минералов есть возможность обнаружить мариинскит более крупных размеров, который можно будет использовать в ювелирных изделиях.

Литература

1. www.gismeteo.ru/
2. www.youtube.com/watch
3. <http://ge.ru.wikipedia.org/wiki/мариинскит>
4. <http://www.mk.ru/daily/hotnews/article/2014/02/21/988531-rossiyskie-uchenye-predstavili-novyy-dragotsennyiy-kamen-mariinskit.html>

ДИЗАЙН ПОДАРОЧНОЙ И СУВЕНИРНОЙ ПРОДУКЦИИ В СТИЛЕ ПОП-АРТ

Литвинцева Н.В., студент группы ТХМ-09, Лобацкая Р.М., профессор, д.г.-м.н., доцент кафедры геммологии, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

Главной целью данной работы является разработка дизайна подарочных и сувенирных изделий в стиле поп-арт. В качестве материала для исследований и производства изделий была выбрана полимерная глина. Для выполнения намеченной цели были поставлены такие задачи, как исследование возможностей материала, разработка технологии соединения цветных деталей, применение шаблонов деталей в широком размерном диапазоне, стилизация портретов и фотографий реальных людей и изучение приёмов финишной обработки изделий.

Выбор темы для исследования был обусловлен актуальностью поп-арта и тем фактом, что исследований на данную тему до сих пор проводилось немного. Поэтому, хотелось бы рассказать, откуда были взяты идеи для данной работы, и что явилось вдохновением для автора. Для этого стоит кратко осветить историю возникновения стиля и упомянуть некоторых его ярких представителей.

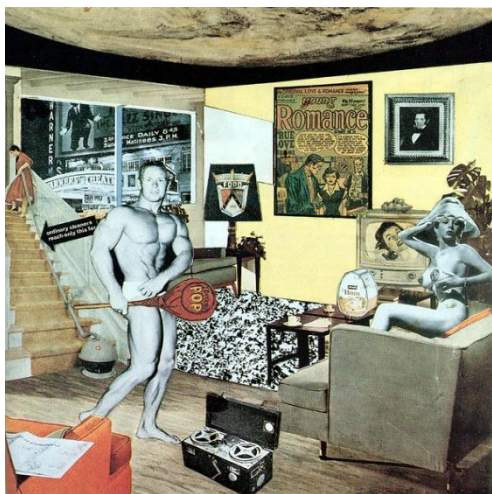


Рис. 1. Ричард Гамильтон, «Так что же делает наши сегодняшние дома такими особенными, такими привлекательными?», коллаж, 1956 г.



Рис. 2. Энди Уорхол, «Банка с супом “Кэмпбелл”», 1962 г.

Стиль поп-арт зародился одновременно в Англии и Америке в конце 50-х гг. прошлого века. Самой первой работой, выполненной в этом стиле, принято считать коллаж англичанина Ричарда Гамильтона «Что же делает наши сегодняшние дома такими особенными, такими привлекательными?» (рис. 1). Художник считал, что в современное искусство нужно привнести что-то принципиально новое. Эти идеи противоречили убеждениям сторон-

ников авангарда, но и одновременно роднили с идеями представителей американского поп-арта.

Наиболее полно поп-арт раскрылся как раз в работах американских художников того времени. Пожалуй, самым известным из них до сих пор является Энди Уорхол – художник, режиссёр и поэт, ставший воплощением поп-культуры. Именно благодаря таким его работам, как «Зелёные бутылки “Кокка-Колы”» или портреты Мэрилин Монро, общественность полюбила поп-арт и до сих пор восхищается им. Художник выполнял целые серии работ, посвящённые продуктам массового потребления, например, банкам супа “Кэмпбелл” (рис. 2). Именно поэтому его творчество было интересным и понятным большинству людей, что и являлось главной задачей поп-арта. Основной техникой для своих произведений Уорхол выбирал шелкографию – копирование изображений с помощью нейлоновых или металлических сеток. Такой приём в дальнейшем стали использовать и другие художники поп-арта.

Одним из таких художников был Рой Лихтенштейн – ещё один знаменитый мастер поп-арта. Его картины невозможно не узнать, так как они выделяются среди остальных благодаря общему сюжету – комиксам. Лихтенштейн брал понравившуюся ему картинку, увеличивал и перерисовывал её растр, работы получались яркими, привлекающими зрителя с первого взгляда.

Расцвет эпохи поп-арта в 60-х гг. прошлого столетия подарил миру немало других талантливых художников и скульпторов, таких, как Роберт Раушенберг – один из основоположников стиля, Аллан д’Арканджело, Джаспер Джонс – один из самых высокооплачиваемых ныне живущих художников, Эдвард Руша, Джеймс Розенквист, Клас Ольденбург. Их творчество, выраженное в изобразительном искусстве, скульптуре и даже в образе жизни, послужило идейным вдохновением для выполнения данной работы.

Идея работы заключается в исследовании возможностей полимерной глины в качестве материала для создания изделий в стиле поп-арт и изготовление этих изделий. Для этого необходимо более подробно ознакомиться с материалом, его свойствами и особенностями.

Полимерная глина – это пластичный материал, применяемый для создания небольших изделий, застывающий при повышении температуры или при сушке на открытом воздухе. Выбор такого материала для данной работы обусловлен несколькими важными факторами. Во-первых, полимерная глина имеет широчайший цветовой спектр, что играет важную роль для реализации идеи. Во-вторых, этот материал является очень податливым и лёгким в обращении, не требует применения специального оборудования и является безопасным для человека. В-третьих, стоимость полимерной глины не очень высока, и найти этот материал можно в любом магазине для творчества.

Перед тем, как приступить к выполнению изделия, необходимо провести серию экспериментов с материалом для того, чтобы иметь более полное представление о его возможностях. Для этого была отработана техника со-

единения разноцветных деталей различной формы с прямолинейными и криволинейными границами стыков.

При работе с полимерной глиной необходимо соблюдать порядок выполнения работы, это предполагает несколько этапов: 1.Подготовить ровную твёрдую поверхность для раскатки материала; 2.Раскатать глину слоем требуемой толщины (2-3 мм). 3.Из пласта глины вырезать деталь нужной формы с помощью резаков. 4. То же повторить с материалом другого цвета. 5.Соединить детали разных цветов стык к стыку, уровнять толщину деталей и выровнять поверхность, при необходимости обрезать края. 6.Разогреть духовой шкаф до температуры 110°C , запекать изделие в течение 15-30 минут в зависимости от его толщины. 7.Дать изделию остыть до полного затвердевания. 8.Отполировать изделие или нанести покрытие (по желанию).

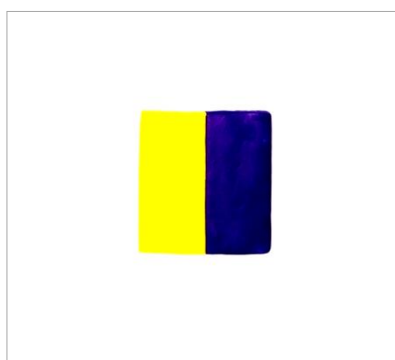


Рис. 3. Соединение деталей прямоугольной формы

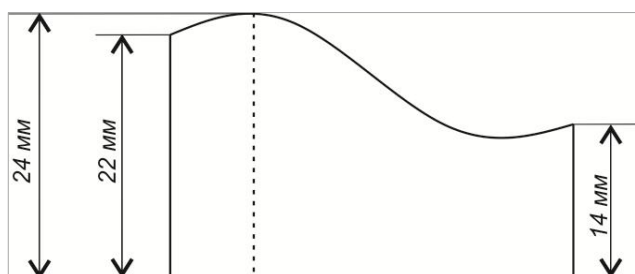


Рис. 4. Чертёж детали с криволинейным срезом

Согласно данной последовательности было выполнено несколько соединений деталей разного цвета. Сначала – соединение деталей жёлтого и фиолетового цветов простой прямоугольной формы (рис. 3). Размеры каждой части составили: высота – 24 мм, длина – 42 мм, толщина – 3 мм. Детали были соединены и выпекались в духовом шкафу при температуре 110°C в течение 15 минут. Однако детали недостаточно прочно соединились, поэтому запекались ещё 20 минут. После этого детали прочно соединились и затвердели. Единственное изменение претерпела деталь фиолетового цвета – она потемнела.

Далее были соединены детали с криволинейным стыком (рис. 4). Размеры каждой части составляли: длина – 37 мм, высота 1 – 24 мм, высота 2 – 22 мм, высота 3 – 14 мм, толщина – 3 мм. Детали спекались в духовом шкафу при температуре 110°C в течение 30 минут. В результате детали затвердели, образовав прочное соединение после остывания на открытом воздухе (рис. 5). Фиолетовая деталь также поменяла цвет на более тёмный. Поверхность всей детали получилась матовая и шероховатая.

Далее приступили к более сложным соединениям, а именно – к вставке одной детали в другую. Сначала в деталь квадратной формы вставили квадратную деталь меньшего размера. Для этого в большей детали фиолетового цвета было вырезано отверстие для меньшей детали жёлтого цвета. Размеры большей части составляли: длина стороны – 37 мм, толщина – 2 мм. Размеры

меньшей части: длина стороны – 18 мм, толщина – 2 мм. Для выпекания данной детали температура в духовом шкафу была повышена на 10 градусов и составила 120⁰С. Это было сделано для того, чтобы проверить, повлияет ли повышение температуры на скорость затвердевания и прочность соединения. Спустя 30 минут детали затвердели, образовав прочное соединение (рис. 6). Повышение температуры не отразилось на качестве соединения. Границы деталей хорошо просматриваются, углы меньшего квадрата чётко видны.

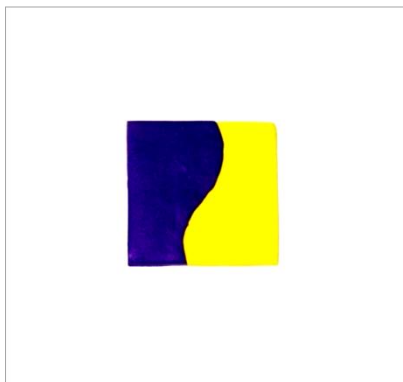


Рис. 5. Криволинейное соединение деталей

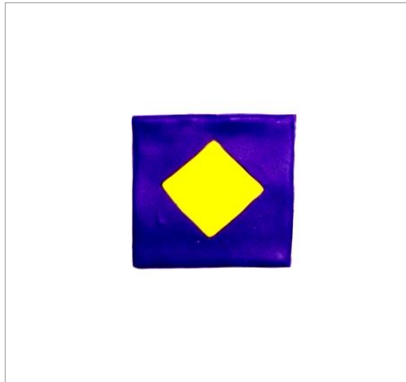


Рис. 6. Вставка одной детали в другую

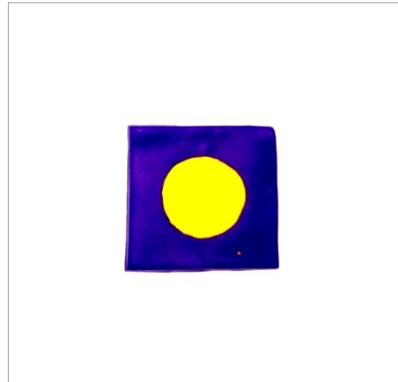


Рис. 7. Вставка одной детали в другую

Также было выполнено вставка жёлтой детали в форме окружности в квадратную деталь фиолетового цвета. Размеры квадратной детали составляли: длина стороны – 34 мм, толщина – 2 мм. Размеры окружности: диаметр – 19 мм, толщина – 2 мм. Детали спекались также при температуре 120⁰С в течение 30 минут, в результате образовалось прочное соединение, детали затвердели (рис. 7). Как и в предыдущих экспериментах, фиолетовая деталь потемнела.

Ещё одним экспериментом было соединение деталей разной толщины. Для этого деталь сложной формы, а именно сердца, была вставлена в квадратную деталь меньшей толщины. Размеры детали в форме сердца составляли: длина – 25 мм, высота – 20 мм, толщина – 3 мм. Размеры квадратной детали: длина стороны – 32 мм, толщина – 2 мм. Деталь была помещена в духовой шкаф и выпекалась при температуре 120⁰С в течение 30 минут. В результате получилось прочное соединение, а разность в толщине деталей придавала изделию необычную фантазийную форму (рис. 8).

В результате проведённой серии экспериментов было установлено, что полимерная глина является хорошим пластичным материалом для выполнения изделия небольшого размера. Однако после термической обработки поверхность изделий становится матовой. Поэтому следующая серия изделий была покрыта художественным лаком.

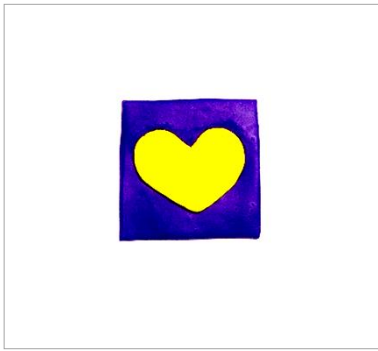


Рис. 8. Соединение деталей разной толщины

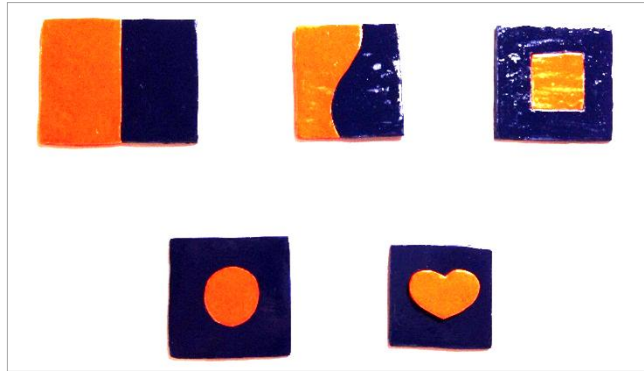


Рис. 9. Детали после нанесения первого слоя декоративного лака

Из полимерной глины тёмно-синего и оранжевого цветов было изготовлено также 5 изделий с различными видами соединения деталей: прямолинейное, криволинейное, вставка элементов квадратной и округлой формы в деталь и соединение деталей различной толщины. Все детали выпекались в духовом шкафу при температуре 110⁰С в течение 30 минут.

После того, как все детали остыли и затвердели, они были покрыты декоративным пихтовым лаком для художественно-живописных работ. После того, как был нанесён первый слой лака, детали были оставлены на открытом воздухе на 12 часов, однако лак остался немного липким и не высох полностью. Согласно рекомендациям лак может сохнуть до семи дней. Поэтому следует подождать до полного высыхания лака. Вследствие покрытия на деталях появился глянцевый блеск, что придало большую декоративность изделиям (рис. 9).

После проведения экспериментов было разработано несколько эскизов ювелирных украшений в стиле поп-арт, подразумевающих в качестве материала полимерную глину.

В качестве примера можно рассмотреть эскиз, изображённый на рисунке 10. Украшение представляет собой изображение женской головы анфас. Чтобы изображения лучше читалось, а цвета выглядели ярче, было принято решение поместить изображение на чёрную подложку овальной формы. На рисунке справа цифрами указан номер слоя: самым первым является подложка, затем следует лицо и волосы, третьем слоем является оправа очков и губы, четвёртым – стёкла очков и открытый рот. Такое многослойное решение сделает

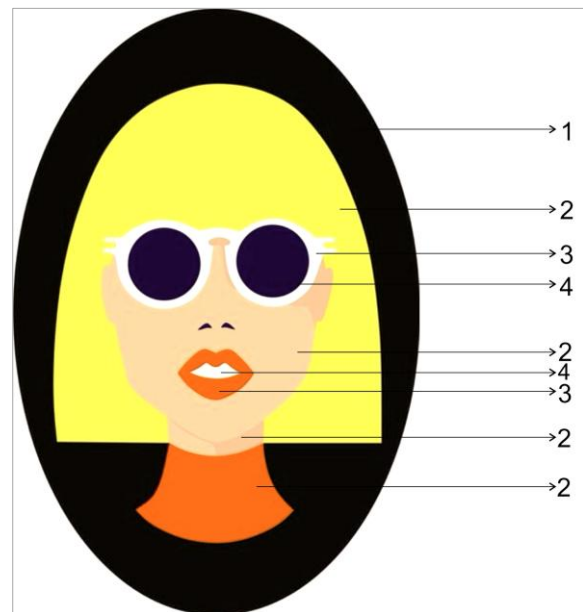


Рис. 10. Эскиз украшения в стиле поп-арт

изделие более интересным за счёт рельефа и подчеркнёт детали, находящиеся ближе к зрителю.

Далее планируется создать не только украшение, но и небольшую линейку изделий с использованием данного изображения, а именно какой-нибудь элемент декора интерьера, например, зеркало, и декоративное панно для украшения стен. Все вышеперечисленные изделия будут выполнены с использования элементов данного эскиза (рис. 10), чтобы в конечном итоге получился законченный комплект, который понравится настоящему ценителю стиля поп-арт.

Литература:

1. Йорг Циттлау «От Диогена до Джобса, Гейтса и Цукерберга. “Ботаники”, изменившие мир», - СПб.: Питер, 2012. – 224 с.: ил.
2. Клаус Хоннеф «Поп-арт», изд-во Taschen, изд-во АРТ-РОДНИК, издание на русском языке, 2008, пер. с немецкого Т.А. Граблевской.
3. Томкинс К. Жизнеописания художников. — Москва: V-A-C press, 2013.
4. Делассен С. Гала для Дали. Биография супружеской пары. М., Текст, 2008.

УДК 739.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ПОДСВЕТКИ ДЛЯ ЮВЕЛИРНЫХ КАМНЕЙ В МУЗЕЕ ИрГТУ.

Апханов М.В. студент ТХМ-10, Иванова Г.Н., доцент кафедры геммологии, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск.

Государственный минералогический музей им. А. В. Сидорова в ИрГТУ, возглавляемый Л. Д. Вахромеевой при профессиональной экскурсионной работе специалистов музея является прекрасным центром учебной подготовки студентов специальности «Технология художественной обработки материалов». Минералогический музей является крупнейшим за Уралом собранием минералов. Сегодня это одна из лучших лабораторий для студентов в области минералогии, мира драгоценных, поделочных камней, искусственно выращенных минералов.

Разнообразен мир камня. На многочисленных витринах есть подсветка верхняя, нижняя, но не всегда всю красоту камня можно увидеть: это образцы не образующие кристаллов и являющиеся полупрозрачными, имеющие слабый восковой блеск. Даже полированная сторона ювелирно-поделочных экспонатов не передает всю гамму оттенков образцов и не работает на просвет.

Рассмотрим халцедоны во всех их прекрасных разнообразных по цвету и рисунку разновидностях. Для раскрытия всей красоты камня, его разнооб-

разных рисунков и для вида «изнутри» рассмотрим методику выявления индивидуальной красоты камня для полупрозрачных камней.

Нами были выбраны не закрытые в витринах минералогического музея ИрГТУ образцы группы кварца: друза аметиста и халцедоны.

Халцедон – скрытокристаллический кварц, не образует кристаллов, блеск его слабый, восковой, классифицируется по окраске. Собственно халцедон-цвет серовато-голубой, желтоватый. *Сердолик* – полосчатый минерал красноватых оттенков. *Агат* – и моховой агат – агат с концентрической полосчатостью, с различными включениями. *Оникс* – разновидность многоцветного агата, с прямыми полосами, у древних греков и римлян использовался для изготовления камей и гемм (рис.1, 2).



Рис.1.Халцедоны без подсветки



Рис.2. Халцедон с подсветкой

К ранее предлагаемым вариантам подсветки с разбором всех вариантов добавляем использование свето-диодной ленты.

1. Предлагаются различные способы подсветки для лучшего обзора красоты просвечивающегося камня, анализируем все плюсы и минусы методик.
2. Использовать зеркальную подкладку под камень.
 - Плюсы (+): малая затрата на материалы.
 - Минусы (-):внутренний рисунок будет проявляться при внешнем свете.
3. Использовать фосфоресцирующую подкладку под камень.
 - Плюсы (+): малая затрата на материалы.
 - Минусы (-):внутренний рисунок будет проявляться после длительного пребывания на свету на не долгий промежуток света.
4. Использование люминола (светящейся жидкости) нанесение на обратную сторону поверхности камня.
 - Плюсы (+): яркий свет.
 - Минусы (-):светится не долго. Трудности при производстве и использовании.
5. Использовать электронные источники света.
 - Плюсы (+): можно использовать когда нужно.
 - Минусы (-): нельзя соприкасаться с водой.

Самый оптимальный вариант создание миниатюрной электрической цепи, используя лампы и элементы питания (рис.3.).

Схема электрической цепи

Для того что бы использовать электронный свет нам сначала надо составить простейшую сеть, состоящую из источника света, диода, источника питания, выключателя, рис.3.

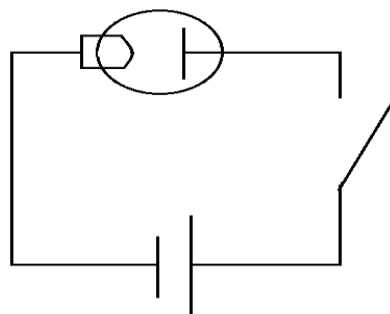


Рис.3. Схема электрической цепи

Технологию индивидуальной подсветки камня можно использовать в различных направлениях:

1. В индивидуальной подсветке камней в витринах музея ИрГТУ
2. При фото съёмке изделий и различных объектов.
3. В оформлении интерьеров с использованием ювелирных просвечивающих камней.

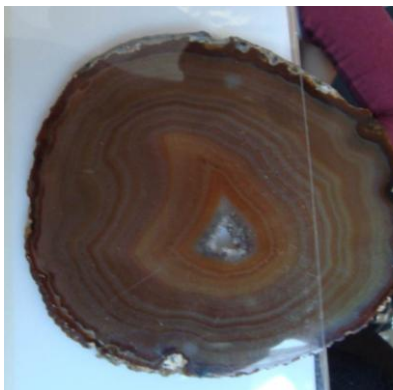
Для сувениров и подставок в музеях можно использовать более мощные диоды и электроёмкие батареи

	<p>Виды осветительных устройств:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Одиночные диоды 2. Световые ленты , <p>рис.5.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Световые экраны (таблицы)
<p>Рис.4.Строение светодиодной подставки под камень</p>	



Рис. 5. Световая лента

Экспонаты минералогического музея ИрГТУ и частные образцы с использованием подсветки с светодиодной лентой (рис.6.).



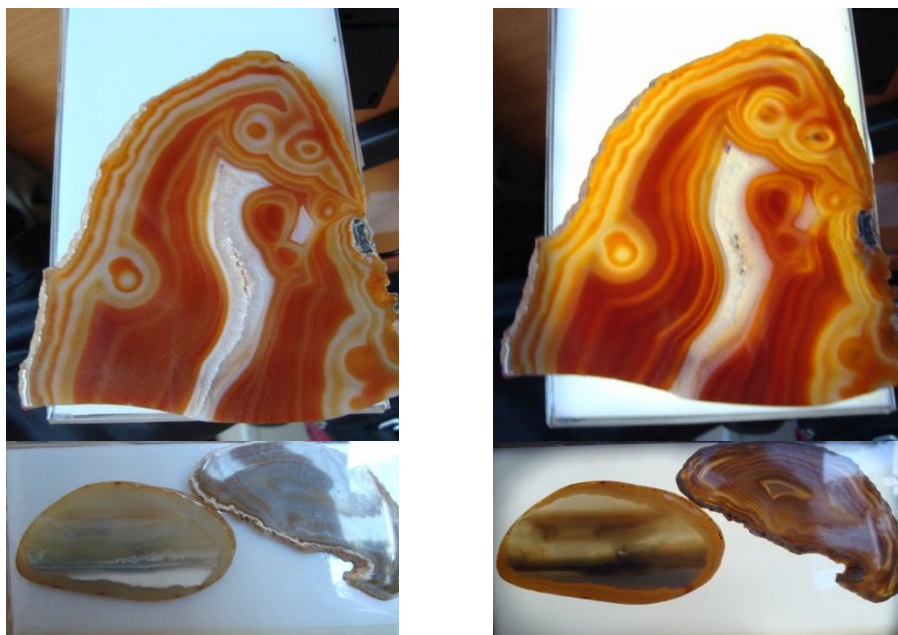


Рис.6. Агаты без подсветки и с подсветкой

Руководством минералогического музея ИрГТУ планируется создание большего светового экрана 0.7 метра в диагонали для витрины образцов из халцедона и непросвечивающих минералов.

Литература

1. Кантор Б.З. Генезис агатов: новые данные copyright 2008

УДК 550.42

СОВРЕМЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ОБЕРЕГОВ БУРЯТСКОГО НАРОДА

Иванова Г.Н., доцент, Иркутский государственный технический университет
Василевич А.В., ученица 12кл Вольдорфской школы, г. Иркутск.

Многолетние посещения Байкальских просторов заставило почувствовать дух Великого окружения гор, степей, могучего Байкала и присмотреться к культуре живущего на этих землях Бурятского народа, сохранившего свои традиции, взгляды и попытаться создать своими руками частицу их мироощущения.

Загадки, сказки, легенды, наскальные писанины, живая история повсюду, где мы умеем увидеть и познать ушедший от нас и оживший в руках современных мастеров самобытный слой культуры Бурятского народа.

В Усть-Орде живет и трудится удивительный художник учитель и наставник Анжелика Борисовна Алсаткина – член Союза художников России, международной ассоциации изобразительных искусств ЮНЕСКО, заслуженный деятель культуры Усть-Ордынского Бурятского округа, народный мастер Иркутской области. Она является главным художником областного государственного учреждения культуры «Усть-Ордынский Национальный центр художественных народных промыслов» (ОГУК «УНЦХНП»). Для

достижения цели возрождения, сохранения и пропаганды центр ведет большую работу по декоративно-прикладному искусству, материально-бытовой культуре Предбайкальских бурят 19-20 веков. Центр завоевал интерес к своей деятельности изделиями самобытного характера и должного уровня. Работы мастеров центра находятся в фондах музея истории Бурятии, в объединенных фондах краеведческого музея г.Иркутска, в музее неконформистского искусства в Санкт-Петербурге, в частных коллекциях за рубежом (Испания, США, Германия, Дания, Франция, Израиль)

Свои работы «Онгоны обереги Бурятского народа » были сделаны по материалам литературных источников и при консультативной поддержке А. Б. Алсаткиной.



В работах основной темой проходит мир первобытных образов, чувство пространства и неповторимый дух бурятских традиций и оберегов от всех природных катаклизмов, от лютого зверя, от врага твоего жилища и оберегов на добро и здоровье твоего рода. В работах использованы такие материалы как дерево, ивовые прутья, конский волос, перья птиц, кожа, металлы - бронза, медь, природные камни, почитаемые Бурятами-кораллы и бирюза.

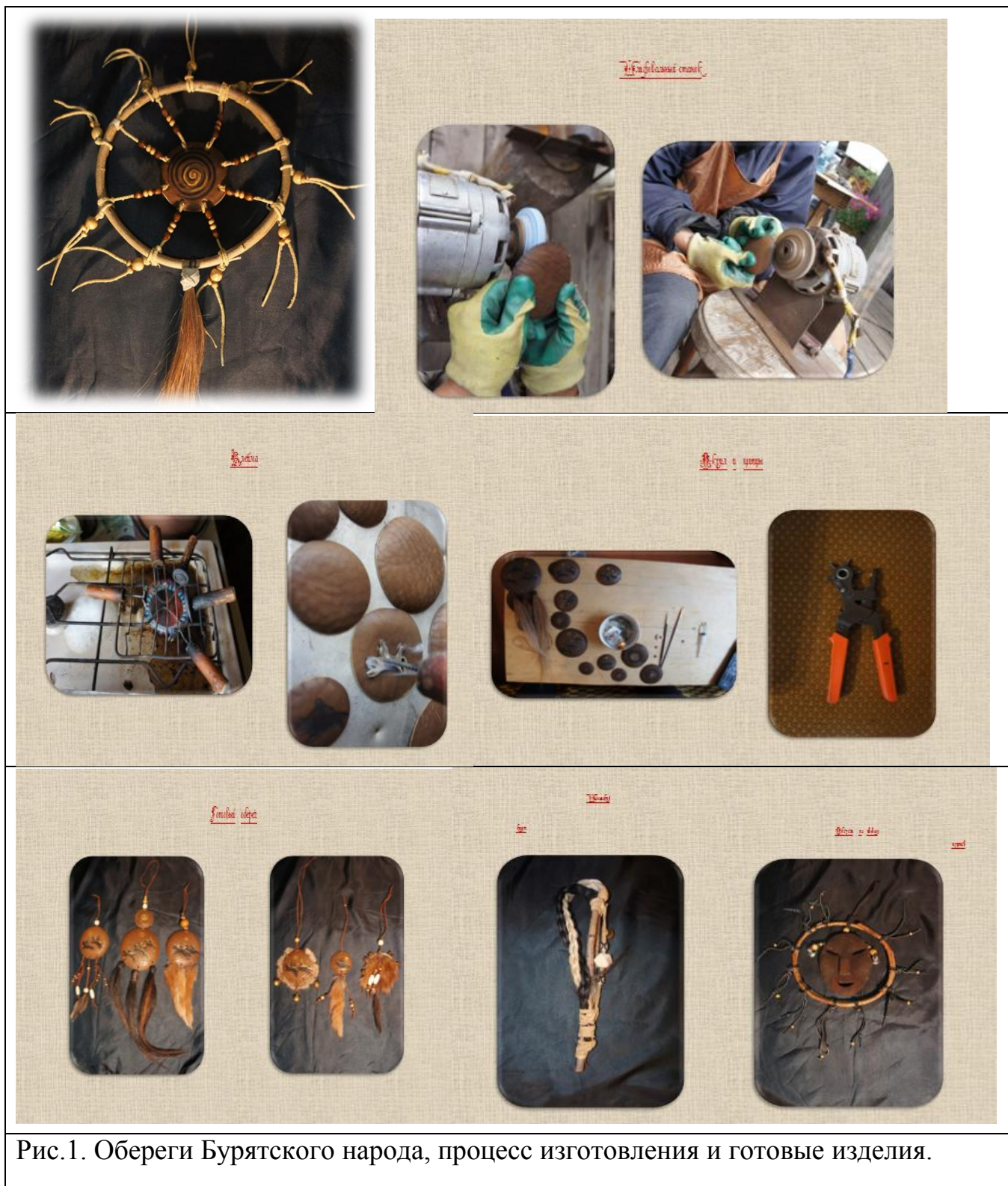


Рис.1. Обереги Бурятского народа, процесс изготовления и готовые изделия.

После создания онгонов, идея образа божества-оберег, была воплощена в изделии из камня талька и посвящена учителю и вдохновителю А. Б. Алсаткиной ,(рис.2.)

Тальк природный материал гидроксилсодержащий силикат магния, твердость 1.. плотность 2,7, непрозрачный, цвет серовато-белый, серебристый-шелковистый, используется для декоративных изделий. Тальк является привлекательным материалом для обработки, благодаря его низкой твердо-

сти, хорошим декоративным качествам, разнообразию окраски и просвечиваемости.

Для работы был подготовлен эскиз, подобран каменный материал тальк, имеющий хорошие декоративные качества. На материале было сделано предварительное изображение божества. Работа была выполнена с помощью стаместок, зубила, молотка был вырезан образ божества - матери покровителя. Работы по шлифовке и полировке проводились разными по зернистости шлифовальными шкурками.



Рис.2. Мать покровительница.

Практика использования в камнерезном деле близкого по физическим свойствам тальку гипса-селенита дает возможность оценить перспективы использования мягких материала местных месторождений талька в камнерезной практике.

УДК 7.021

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БРОНЗОВЫХ ЛЬВОВ

Иванова Г.Н., доцент, Кесслер Ю.К. студентка ТХб-12, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

В мастерскую иркутского скульптора и члена Союза художников России, Натальи Алексеевны Бакут обратились с просьбой создать для Иркутского дацана две бронзовые скульптуры львов. Была проведена работа по изучению культурно-исторических особенностей буддизма и технологического



Рис. 1. Парная скульптура львов

процесса изготовления бронзовых статуй, а также рассмотрены экономические вопросы и предложено их решение. В буддизме есть много канонических обычаев, касающихся архитектуры, скульптуры и других видов искусств. Например, по обеим сторонам от входа в храм принято ставить парные скульптуры львов. Небесные львы (собаки) Будды – верные слуги Будд и Бодхисаттв. Они наделены такими качествами, как смелость и отвага, игривость и жизнерадостность.



Рис. 2. Каркас с частично набранной массой

Скульптуры львов-стражей располагаются парно, по обеим сторонам от входа в храм: по правую руку располагается лев, по левую – львица. Лев придерживает правой лапой шар, который трактуется как сокровище, символ буддийского знания, несущий свет во тьму и исполняющий желания. Он дает энергию для великих свершений и изображается с узором "цветка жизни". Львица изображается придерживающей левой лапой львенка (рис. 1).

После изучения особенностей данных скульптур следует эскизная часть. При построении эскиза, во внимание принимаются культурно-исторические особенности региона, где планируется поставить статуи. После построения эскиза выполняется схема статуи в натуральную величину с наложением на нее схемы каркаса.

В соответствии со схемой собирается каркас и постепенно набирается глиняная масса (рис. 2), после чего производится проработка деталей. После завершения лепки фигуры, ее формуют из гипса. Далее следует процесс изготовления восковых форм и отливка в металле. Готовые изделия, отлитые в бронзе, устанавливаются у входа в храм, по правую руку располагается фигура льва с шаром, по левую – фигура львицы с львенком.

Существуют вариации изображения небесных львов: скульптуры смотрят прямо или голова, и часть корпуса имеют разворот в сторону входа в храм. Такие различия в расположении влияют на технологические и экономические факторы при изготовлении изделий по двум причинам:

1. Время, затраченное на выполнение эскиза, влияет на стоимость изделия. Эскиз фигуры, имеющей плоскость симметрии, выполняется быстрее и требует меньших усилий, чем ассиметричная фигура (рис.3).
2. Для статуй, смотрящих вперед, может быть выполнен общий каркас и набрана глиняная масса, с последующей заменой передних лап после процесса формовки из гипса. Такой подход позволяет сэкономить время и материалы, а также добиться большей точности в построениях, касающихся симметрии двух фигур. Для статуй, смотрящих на вход, выполняются два

разных каркаса, и на них набирается глиняная масса одновременно, так как это две разные скульптуры, требующие параллельной лепки и постоянного сопоставления размеров.

Далее процесс формовки из гипса, воска и литье для двух вариантов происходит одинаково.

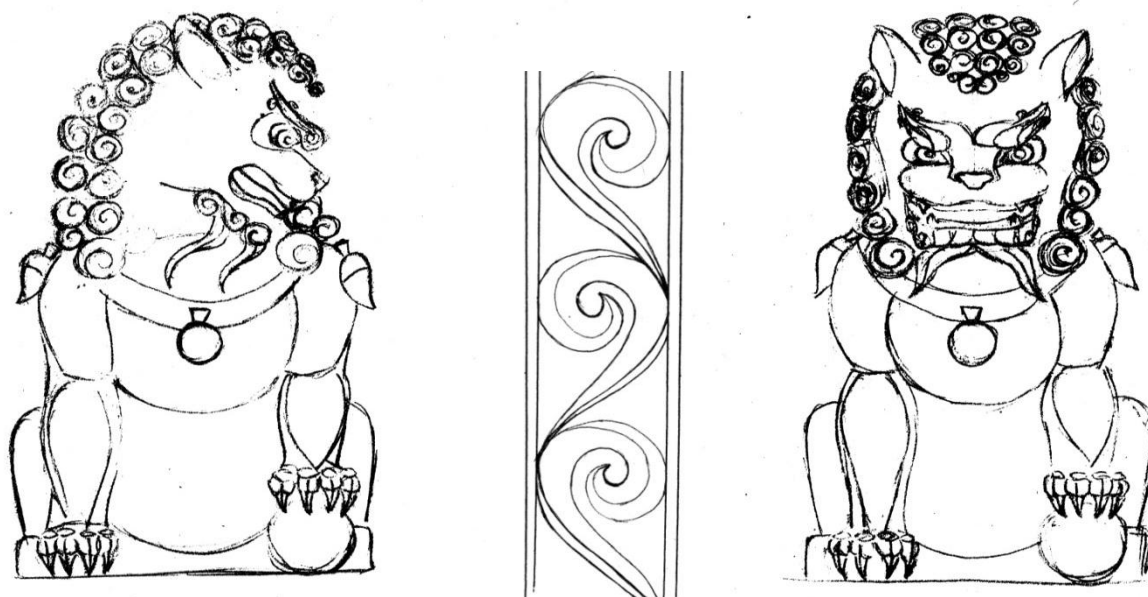


Рис. 3. Эскиз двух вариантов скульптуры

Ниже представлена таблица процентного соотношения экономического расчета двух вариантов.

	1-й вариант	2-й вариант
Эскизная часть (включая схемы)	12,5%	8%
Каркас	0.2%	0.15%
Глиняная скульптура	16%	10%
Гипсовые формы	2,5%	1,25%
Восковые формы	2,5%	2,5%
Литье	60%	60%
Конечная обработка (чеканка, шлифовка и т.д.)	6,3%	6,3%
Итого	100%	88,2%

В результате проделанной работы, было получено снижение затрат по 2-му варианту на изготовление изделий на 11,8%, что существенно отражается на стоимости скульптур, учитывая что конечная стоимость изделий исчисляется не одним миллионом рублей.

Литература:

1. Бир Р. Энциклопедии тибетских символов и орнаментов / Р. Бир – М.: Ориенталия, 2011. – 428с.;
2. Gega Lama. Principles of Tibetan Art / Gega Lama – P.: Darjeeling – 1983. Vol. 1. – 331 p.;
3. Gega Lama. Principles of Tibetan Art / Gega Lama – P.: Darjeeling – 1983. Vol. 2. – 244 p.;
4. Янгирова О. Китайские львы / О. Янгирова – livejournal.com, 2011;

УДК 622.7

СВЯЗЬ СОВРЕМЕННОГО ЮВЕЛИРНОГО ДИЗАЙНА С ЮВЕЛИРНЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ ДОПЕТРОВСКОЙ РУСИ

Кашкина Т.И., студентка ТХб-11-1, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

Е. А., к.т.н., доцент кафедры геммологии, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

Современный рынок ювелирных изделий заполнен различной по технологическому и художественному исполнению продукцией. Некоторая часть такой продукции – это стилизации различных временных эпох и исторических стилей, в том числе произведений ювелирного искусства Древней Руси. Поэтому, целью данной работы стало исследование экспонатов допетровской Руси из собрания Оружейной палаты Московского Кремля и определение их связи и влияния на современный ювелирный дизайн.

Оружейная палата – музей-сокровищница – является частью комплекса Большого Кремлевского дворца. Она размещается в здании, построенном в 1851 году архитектором Константином Тоном. Основу музейного собрания составили веками хранившиеся в царской казне и патриаршей ризнице драгоценные предметы, выполненные в кремлевских мастерских, а также полученные в дар от посольств иностранных государств. В музее представлено около четырех тысяч памятников декоративно-прикладного искусства России, стран Европы и Востока IV – начала XX века. Их высочайший художественный уровень и особая историко-культурная ценность принесли Оружейной палате Московского Кремля мировую известность [1].

Все ювелирные изделия из собрания Оружейной палаты Московского Кремля можно разделить на несколько основных групп. К первой группе относятся личные украшения. В коллекции Оружейной палаты есть украшения, очень характерные по формам для домонгольского периода, такие как золотые серьги, украшенные сканью и крупными шариками зерни. Техника перегородчатой эмали, которая была заимствована из Византии, широко использовалась русскими мастерами. Тщательность работы, яркость красок, продуманное сочетание тонов и тонкость рисунка, соединенные с прочностью эмалевых вещей, делают их одним из лучших разделов мирового ювелирного искусства XI - XIII вв. (Рис. 1). Вторую большую группу ювелирных изделий

составляют предметы быта. Драгоценная посуда царского дворца наряду с регалиями и другими предметами придворного церемониала составляла часть государственной казны и хранилась в Казенном дворе. Она использовалась лишь во время торжественных церемоний: царских обедов, приема иностранных послов и других знаменательных событий русской истории, проходивших в Грановитой палате – парадном тронном зале, возведенном при Иване III. Золотая и серебряная посуда, украшенная драгоценными камнями и жемчугом, была только у знати. Среди них были ковши, чаши, чарки, ендовы и многое другое [3].



Рисунок 1. Колты, бармы, подвески-сионцы, образок, кольца, браслет, Рязань (?), XII – начало XIII в. Золото, драгоценные камни, жемчуг, перегородчатая эмаль, скань, зернь

К третьей группе изделий можно отнести государственные регалии. В настоящее время собрание древних государственных регалий России, хранящееся в Оружейной палате – самое значительное в Европе. Представленные старинные символы власти являются одновременно и великолепными памятниками искусства, отразившими художественные вкусы разных стран и эпох, и свидетелями важных перемен в политической жизни России, ярко проявившихся в парадном придворном церемониале. Государственные регалии принимали участие в таких церемониях как: венчания на царство и коронации, парадные выходы государей и приемы послов. Шапка Мономаха – самый древний памятник в собрании регалий Оружейной палаты (Рис. 2). Шапка датируется рубежом XIII – XIV веков, выполнена

из восьми
ЗОЛОТЫХ
пластин,
украшен-

ных филигранью, жемчугом и яркими самоцветами. До сих пор нет единого мнения о том, где она была изготовлена. Форма шапки, а также мотивы филигранного орнамента свидетельствуют о ее восточном происхождении. Среди предполагаемых мест изготовления наиболее вероятны Византия и Средняя Азия [2].

1. Предметы культа. До нашего времени сохранилось много предметов связанных с культом, так как основным заказ-



Рисунок 2. Шапка Мономаха, Восток, конец XIII - начало XIV в. Золото, серебро, драгоценные камни, жемчуг, мех, скань, зернь, литье, чеканка, гравировка

чиком ювелирных изделий на Руси в эпоху средневековья была православная церковь. Драгоценный памятник конца XVI века – оклад иконы, в котором удачно использованы декоративные и технические возможности скани, литья, эмали, – один из прекраснейших памятников московского ювелирного дела XVI века. Атрибуты одеяния священнослужителей представлены в Оружейной палате панагиями и драгоценными тканями.

Возрождение традиционного русского ювелирного искусства в конце XIX в. связано с основанием ювелирных фирм П.А. Овчинникова и И.П. Хлебникова в Москве. Они занимали ведущее место среди мастеров московской ювелирной школы [3].

Изучение технологий, материалов и художественных традиций ювелирного искусства Руси допетровского времени может быть использовано для:

1. Реставрации ювелирных изделий данного времени. Реставрация



Рисунок 3. Колт шестилучевой, до и после реставрации. Русь, XII-первая треть XIII вв. Серебро, ковка, пайка, зернь, скань.

охватывает все виды работ, направленных как на сохранение ювелирных изделий, так и на максимально возможное выявление их первоначального облика (Рис. 3).

2. Реконструкции исторических ювелирных изделий в кинематографии,

театре, музеях. Успех кино заключается не только в таланте актеров, но и в знаниях истории художников – костюмеров и художников – декораторов. Аккуратное, бережное и по возможности достоверное по технике исполнения отношение к созданию кино костюма и декораций всегда платит авторам фильмов золотой монетой.

3. Стилизации, при создании современных ювелирных изделий. Нередко современные дизайнеры черпают идеи создания украшений в древнерусском стиле из образцов ювелирных изделий, найденных археологами при раскопках культурных слоев Великого Новгорода и других центров Древней Руси X-XV вв. Украшения изготовлены с соблюдением традиционной ручной техноло-



Рисунок 4. Серьги «Семилучевые», ювелирная мастерская "ИСТА", Санкт-Петербург. Серебро, коралл,



Рисунок 5. Патриарх Алексей II в повседневном облачении

гии: гравировка, литье, чеканка, тиснение, вальцовка. Чернение и полировка позволяют максимально использовать качества металла, подчеркнуть гармонию линий и формы (Рис. 4).

4. Создания современных предметов культа православного христианства. Со временем одежда священнослужителей не изменилась, в Церкви сохранился её древний вид, освящённый традицией (Рис. 5).

5. Создания различной сувенирной продукции. Современный рынок содержит большое разнообразие сувенирной продукции на тему быта Руси. Скульптор из Англии Георгий Стюарт более пятидесяти лет занимается изготовлением кукол исторических личностей разных времён.

Куклы скульптора расходятся по частным коллекциям и музеям. На счету Стюарта уже более четырёхсот произведений. Его коллекция деятелей Царской России включает 37 экспонатов. До того, как приступить к созданию куклы, скульптор тщательно изучает архивы, портреты, а так же материалы о вскрытии, если оно проводилось. Затем автор создаёт эскизы и мастерит каркасы из проволоки. На каркасы он накладывает основу в виде смеси из глины и хлопка и покрывает краской. В завершении работы кукле приклеивает парик из овчинной шерсти, одевает нижнее бельё, а затем костюм соответствующей эпохи [4].

Литература

1. Звезда, Ю. Оружейная палата Московского Кремля / Ю. Звезда, Т.Кулешова, М. Ларченко, И. Пантыкина, Н. Рашкован. – М.: Слово, 2006. – 424 с.; ил.
2. Крюк, Г. Русские ювелирные украшения / Г. Крюк, Н. Платонова, М. Постникова-Лосева, Г. Смородинова, Н. Троепольская. – М.: АСТ-Пресс, 2008. – 400 с., ил.
3. Оружейная палата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kreml.ru/ru/museums/armoury/>. – Загл. с экрана.
4. 35 кукол исторических деятелей от скульптора Георгия Стюарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/users/3897189/post201292813>. – Загл. с экрана.

МИНЕРАЛЫ ГРУППЫ ЦОИЗИТ

Иванова Г.Н., доцент, Носова Н.Н. студентка, Иркутский государственный технический университет, г.Иркутск

С давних времен люди ценят драгоценные металлы и минералы. В результате различных физико-химических процессов происхождение самоцветов может быть разнообразное магматическое, метасоматическое и осадочное. В зависимости от происхождения и примесей минералы одной группы образуют разные по декоративным свойствам кристаллы. Так очень интересной и неоднозначной являются цоизитовые минералы: танзанит, тулит и аниолит.

Впервые цоизитовую породу обнаружили на территории Австро – Венгрии (хребет Зауальпе) в 1797 году, затем на территории США (штаты Южная Дакота, Массачусетс, Вайоминг). В России самоцвет был найден на Южном, Среднем и Полярном Урале, острове Новая Земля и в Забайкалье.

Свое название он получил в честь австрийского коллекционера З. Цойза, которые передал первые образцы геологу Вернеру на исследование. Так же цоизит еще называют – зауальпит. Несколько десятилетий назад стали известны драгоценные разновидности цоизита: танзанит, тулит и аниолит.

Порода цоизит относится к кальциево - алюминиевому силикату к группе эпидота. Образуется в метаморфических горных породах, встречается в скарнах, жилах альпийского типа.

В России значимые находки цоизита известны на Южном, Среднем и Полярном Урале, на острове Новая Земля, в Забайкалье.

Чаще цоизит встречается в виде столбчатых кристаллов с характерной глубокой штриховкой, также образуются радиально - лучистые агрегаты и зернистые массы. Состав минерала: диортосиликат Са и Al ($\text{Ca}_2\text{Al}_3[\text{SiO}_4|\text{Si}_2\text{O}_7|\text{O}|\text{OH}]$). Физические свойства: кристаллизуется в ромбической сингонии, спайность совершенная в одном направлении; блеск стеклянный или перламутровый; непрозрачный до просвечивающего, хрупкий, твердость: 6-7; средняя плотность: 3,4 г/см³; в кислотах не растворяется; черта белая. Окраска цоизита разнообразная: серовато-белая, зеленая всевозможных оттенков и насыщенности, розовая, красная, синяя, коричневая. Обильное разнообразие цветовой гаммы минерала обусловлено присутствием в составе различных химических элементов, таких как, Mn придающий розовую и красную окраски, Fe и Cr – зеленую, V – синюю. Кроме того в составе могут находиться другие примеси: Mg, Ti, Na, St. Цоизит находят в ассоциации с амфиболами, биотитом, гранатами, халькопиритом, пренитом.

1. Тулит (thulite) (розалит или розалин). Минерал образует плотные мелкозернистые массы и волокнистые агрегаты; в виде отдельных кристаллов встречается очень редко. В структуре иногда присутствуют включения белого кальцита. Окраска, имеющая розовый или красный оттенок, обусловлена замещением Si на Mn^{3+} . По своей структуре он очень пористый. Образует призматические кристаллы со штриховкой на гранях. Чаще встречается в виде агрегатов: зернистых, шестоватых, волокнистых, редко радиально-лучистых. Месторождения минерала: Норвегия, в России Южный Урал (Челябинская обл., Борзовское м-ние), Алтай, Саяны (Кемеровская обл., Горная Шория), север Забайкальского края (Становое нагорье, хр. Кодар) (рис.1.).

2. Аниолит (anyolite). Порода сложена амфиболом. Имеет зеленую окраску.. Найдена на севере Танзании (рудник Лонгидо, близ г. Аруша) в 1954 году. Кроме этого в составе так же присутствуют черные включения роговой обманки и непрозрачный красный корунд небольших размеров до -10мм (рис.2.).



Рис.1. Тулит группа цоизита

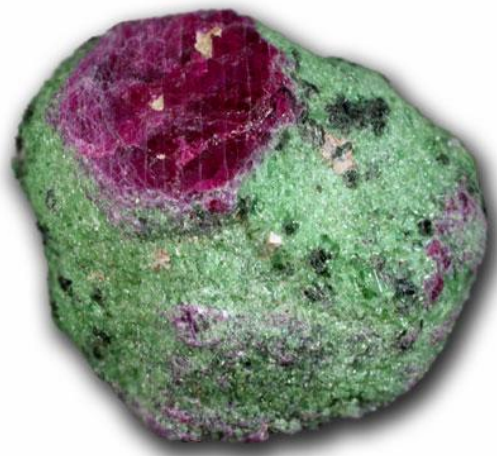


Рис.2. Аниолит группы цоизита

На сегодняшний день исследование цоизита очень актуально, так как природных качественных рубинов, в отношении чистоты и крупных размеров, очень мало а цена рубина, как драгоценного камня, очень высока.

Нашим специалистам кафедры геммологии посчастливилось увидеть и исследовать часть кристалла рубина – головку кристалла рубина в цоизитовой оболочке размером 100x100x100мм. Расчетный вес кристалла рубина 14300 карат. Этот кристалл достойное украшение любого музея.



Рис.3. Рубин в цоизитовой оболочке

3. Танзанит (tanzanite). Самая редкая и дорогая разновидность цоизита. Цвет минерала насыщенно пурпурно – синий, сапфирово – голубой, аметистово – фиолетовый (рис. 4.). Единственное месторождение в Танзании возле Аруши, залегает в жилах гнейсовых пород.

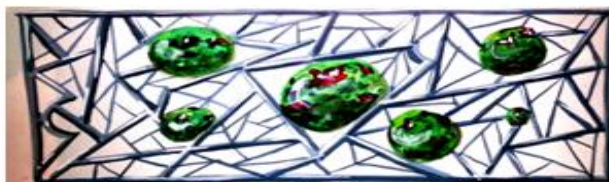
Окраска обусловлена примесями: синяя - примесями ванадия, зеленовато-голубая - примесями ванадия и хрома. На кристаллах иногда может наблюдаться штриховка вдоль удлинения. Происхождение танзанита метаморфическое, гидротермальное средне- и низкотемпературное при не высоком давлении. На месторождении, в Танзании, самоцвет обнаружен в гнейсах, где по жилам и трещинам нарастали кристаллы. Широко распространен в россыпях близ материнских пород в виде обломков, удлиненных или неправильных зерен. Обладает некоторым «александритовым» эффектом и при электрическом свете приобретает аметистово-фиолетовый оттенок. В кристалле могут встречаться участки желтоватых или коричневатых оттенков, которые при повышении температуры свыше 500°C исчезают, а цвет камня только усиливается.



Рис. 4. Танзанит группы цоизит

Ювелирные разновидности цоизита пользуются спросом при изготовлении вставок в ювелирные изделия за необычно-красивой окраски.

Эскизы ювелирных изделий с минералами группы цоизита



УДК 391.7

ЭТНИЧЕСКИЕ УКРАШЕНИЯ НАРОДОВ АЗИИ И ИХ СТИЛИЗАЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ ЕВРОПЕЙСКОМ ЮВЕЛИРНОМ ДИЗАЙНЕ

Попова А. Ю., студентка группы Тхб-11-1, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

Берман Е. А., доцент кафедры геммологии, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

Современное ювелирное искусство очень разнообразно. Мастера-ювелиры черпают вдохновение из разных источников, в том числе и из традиционного искусства народов Азии, которое было очень популярно весь XX век. В поисках новых идей дизайн и сейчас часто обращается к искусству Востока. В обществе потребления с его постоянно растущим спросом дизайну важно предлагать все новые и новые варианты продукции, в связи с чем стилизация в декоративно-прикладном искусстве очень востребована. Это является благодатной почвой для развития ювелирного искусства. Искусство Азии экзотично для европейского потребителя, поэтому оно может служить постоянным источником вдохновения.

С развитием современных транспортных средств и экономических связей, все больше возрастает культурная глобализация. В связи со сближением наций и расширением культурных контактов народов Европы и Азии можно наблюдать интеграцию различных культур, в том числе внедрение мотивов декоративно-прикладного искусства Азии в современное европейское искусство.

Мода на этническое искусство в Европе не нова. В XVIII Европу захватили мода на *шинуазри* — использование мотивов и стилистических приёмов средневекового китайского искусства. В результате переплетения элементов стиля *рококо* и китайского искусства сформировался этот смешанный стиль.

В XVII Европу захватило увлечение китайским фарфором, откуда в дальнейшем и развился интерес к китайскому традиционному искусству.

В начале XX века вновь возник интерес к эстетике *рококо*. В эпоху *ар-деко шинуазри* вновь пользовался спросом. Особенно это заметно в декоративно-прикладном искусстве 1920—1930 годов: в форме пепельниц, ламповых плафонов, чернильниц, а также в оформлении фарфоровой посуды. Лидером фарфоровой индустрии, использовавшим эстетику *шинуазри* в 1920—1930 годы, была венгерская фирма *Херенд*.

Ар-нуво — художественное направление в искусстве, наиболее распространённое в последней декаде XIX — начале XX века, также было пронизано восточной эстетикой. Заметное влияние на стиль оказало искусство Японии, ставшее более доступным на Западе с началом эпохи *Мэйдзи*. Один из ведущих ювелиров того времени, Люсьен Гайяр, достиг высочайшего мастерства в ювелирном искусстве. У Гайяра более, чем у других мастеров *ар-нуво*, проявилось следование японской школе, его композиции лаконичны и минималистичны.

Этнику, какой она существует в наше время, привнесли в европейскую культуру хиппи. Эта субкультура, изначально возникшая в 1960 годах в США, позднее распространилась по всему миру. Хиппи увлекались медитацией и восточной мистикой и религиями, главным образом дзэн-буддизмом, индуизмом и даосизмом, с чем и был связан стиль их одежды и аксессуаров. Они предпочитали народные орнаменты в одежде и украшениях.

Азиатское ювелирное искусство зачастую представлено в Европе в виде сувенирной продукции. Первоначальный смысл большинства таких изделий утрачен или изменен, художественные формы упрощены для массового производства.

Нэцкэ — миниатюрная скульптура, произведение японского декоративно-прикладного искусства, представляющее собой небольшой резной брелок (Рис.1). *Нэцкэ* использовалось в качестве подвесного брелока на традиционной японской одежде *кимоно* и *косодэ*, которая была лишена карманов. Небольшие вещи вроде кисета или ключа клали в особые ёмкости. Ёмкости могли иметь форму кисетов или маленьких плетёных корзинок, но наиболее популярными были ящички-*инро*, которые закрывались с помощью бусины, скользившей по шнуру. *Инро* крепились к поясу *кимоно* с помощью шнура. Его связывали в кольцо, складывали пополам и пропускали через пояс. К одному из концов получившейся петли крепили *нэцкэ*.



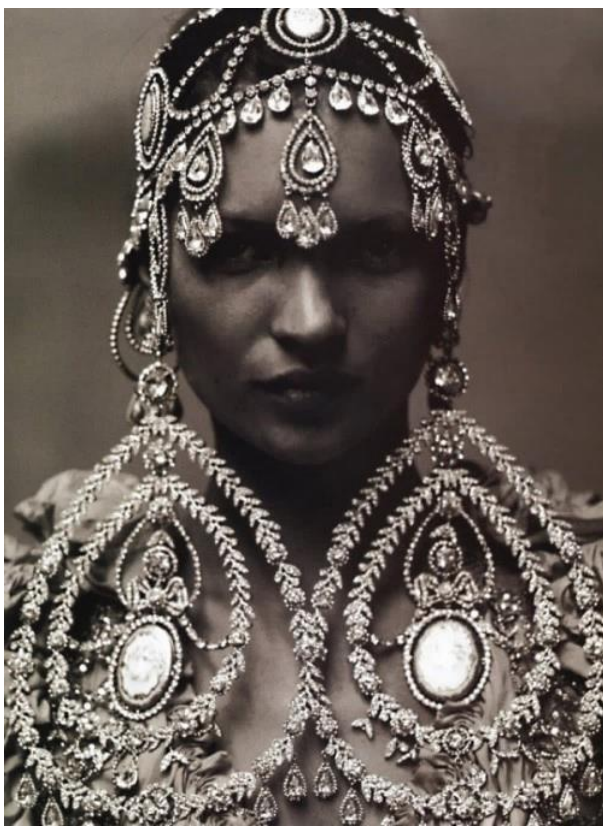
Рисунок 1. Нэцкэ «Крыса», XIX в.
Слоновая кость, резьба.

Узел шнура прятали в одном из двух отверстий *нэцкэ*, соединённых сквозным клапаном. Таким образом, *нэцкэ* служило одновременно своеобразным противовесом и изящным украшением одежды. Сейчас же эти украшения больше не осуществляют утилитарную функцию. *Нэцке* производятся в больших количествах конвейерным способом как сувениры.

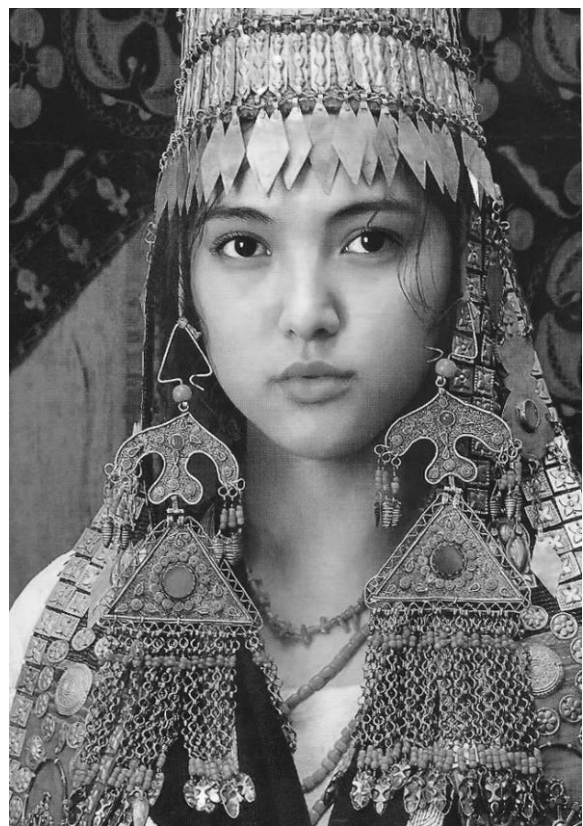
В последнее время *инро* и вариации на их тему все чаще встречаются в работах европейских мастеров. В наше время они выполняются из таких современных материалов, как полимерная глина и других видов пластика. Европейские «*инро*» могут быть украшены стилизованными японскими мотивами, либо выполнены полностью в соответствии с современной европейской эстетикой. Кроме того, сейчас *инро* уже не подвешиваются к поясу, а используются как сувениры или подвески на шею. Кэтлин Дастин, одна из ведущих художников, работающих с полимерной глиной, на основе конструкции *инро* создает высокохудожественные вечерние сумки (Рис. 2).

Многие традиционные азиатские украшения потеряли свое прежнее значение в народной культуре. Не в последнюю очередь это произошло из-за увеличения темпа жизни современного человека, при котором носить крупные и тяжелые традиционные украшения невозможно. Но то, что оказалось неудобным в повседневной жизни, хорошо подошло для подиумов. Яркие, крупные ювелирные украшения эффектно смотрятся на показах: их хорошо видно издалека и они привлекают внимание.

Украшение от Диор внешне напоминает традиционные изделия народов Средней Азии. Комплект состоит из височного и налобного украшения, дополненных подвижно закрепленными подвесками (Рис. 2). По форме ком-



п
л
к
т
п
о
в
т
о
р
я
е
т
н
а
р
о
д
н
ы
е
у
к
р
а
ш
е
н
и
я



Киргизии

(Рис.

3).

Популярной является также тема японских украшений для волос – *канзаши* (Рис. 4). Форма этого украшения делает возможными множество вариаций на его основе, поэтому тема *канзаши* часто используется в высокой моде (Рис. 5).



Рисунок 4. Головное украшение,
Александр Маккуин, 2007 г



Рисунок 5. Канзаши,
из коллекции Мириам Слэйтер

Этнические мотивы не теряют своей актуальности и в повседневных ювелирных украшениях. Оригинальные традиционные изделия были переработаны и упрощены, чтобы получить современные украшения. Распространенные в период *Цин* футляры для длинных ногтей *ху-чжи* вдохновляют дизайнеров и ювелиров на различные вариации этих украшений (Рис.6)



Рисунок 6. Кольцо, НОКО. Сталь, золотое покрытие

Традиционные тибетские бусы и другие украшения нашли свое место в современной моде. Традиционная для тибетцев комбинация бусин из бирюзы, коралла и серебра стала классической в ювелирном дизайне. Цветовое сочетание красного или кораллового с бирюзовым прочно вошло и в другие

сферы прикладного искусства. Для изготовления украшений, стилизованных под тибетские, часто используют бусины из искусственных коралла и бирюзы, или стекло тех же цветов с серебристым металлом. При этом традиционные для украшений формы и мотивы могут не использоваться, так как визитной карточкой ювелирного искусства Тибета стало именно запоминающееся цветовое сочетание. Кроме того, в украшениях используют янтарь, который не стал популярным в европейских стилизациях.

Для того чтобы оставаться конкурентоспособным в обществе с постоянно растущим потреблением, художник-ювелир должен уметь в короткие сроки создавать изделия, отличные от других на ювелирном рынке. В связи с этим в современном дизайне как никогда важна роль стилизации, которая дает возможность бесконечно проектировать новые изделия на основе уже существующих мотивов. Поэтому ювелир должен хорошо знать различные направления в искусстве, чтобы в дальнейшем использовать их в создании собственных оригинальных работ.

УДК 679.8

АНАЛИЗ АРТЕФАКТОВ ИЗ НЕФРИТА ЭПОХИ НЕОЛИТА И РАННЕГО БРОНЗОВОГО ВЕКА ПО МАТЕРИАЛАМ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАСКОПОК НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Радионова К. В., студентка группы ТХМ-09, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск
Берман Е. А., к. т. н., доцент кафедры геммологии, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

Город Иркутск как и сама Иркутская область богат своей историей, а следовательно и находками, имеющими большую историческую ценность. На территории города было найдено несколько захоронений, а также целый некрополь, эпохи неолита и бронзового века. Целью данной работы было изучить археологические раскопки эпохи неолита и бронзового века на территории Иркутской области, и затем произвести анализ артефактов из нефрита, найденных в захоронениях.

Исследовательская работа началась с изучения археологических раскопок с помощью литературы и отчетов археологов, в поисках в каких захоронениях были найдены изделия из нефрита. Вообще история изучения погребальных комплексов неолита - бронзового века на территории Прибайкалья имеет очень длинную историю. И хоть исследовано к настоящему времени много захоронений, но все равно еще имеется достаточно большое количество пробелов. Что представляют собой

артефакты из нефрита? Это украшения, предметы культа и орудия быта различных размеров, от крупных до достаточно миниатюрных. В первую очередь они представлены шлифованными топорами и теслами. По форме и сечению топоры аналогичны теслам. Только тесла отличаются от топоров тем, что крепятся в рукоятке поперечно.

В комплексах неолита и бронзового века Прибайкалья часто встречаются пластинчатые шлифованные ножи и долота из зеленого нефрита (рис. 1). Подобные находки хранятся и в Иркутском Краеведческом музее. Изделия глазковского времени (ранняя бронза) из белого нефрита в Прибайкалье представлены дисками, кольцами и полукольцами, а также сравнительно немногочисленными пластинами, по форме близкими к квадрату, но всегда имеющими округленные углы. Изделия из белого нефрита в виде колец и дисков представляются обычным явлением в Прибайкалье.



Рисунок 1. Погребальный инвентарь из Глазковского могильника. Раскопки Витковского Н.И. 1880-е гг. Хранятся в Иркутском Краеведческом музее

При общем взгляде на каменную индустрию наблюдателя поражает миниатюрность многих изделий. Тщательность и совершенство ретуши. Эти две черты являются характерными для всего сибирского неолита. Интересно отметить, что орудия быта делались из различных сортов зеленого нефрита, а украшения и предметы культа предпочтительно только из светлых пород нефрита, а именно из светло-зеленого, медового и белого.

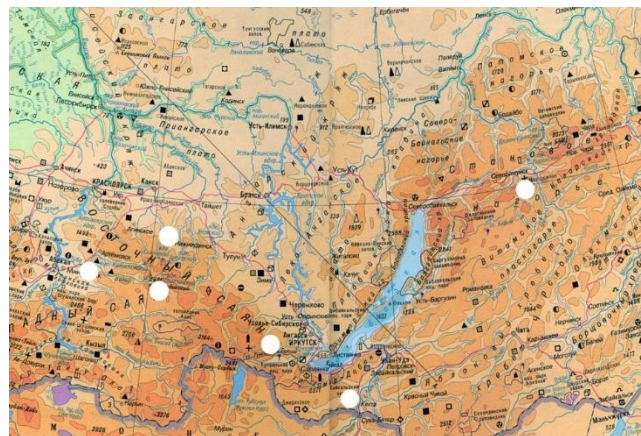


Рисунок 2. Месторождения нефрита на территории Сибири: 1 - Западно-Саянское; 2 - Удинское; 3 - Билинское; 4 - Восточно-Саянское; 5 - Жидинское; 6 - Витимское

Нефрит, почти не поддается обычным палеолитическим приемам обработки камня. Ввиду его вязкости, необходимо применять иной прием обработки, шлифование, в развитом виде свойственный лишь неолиту. Какие из этого можно сделать выводы: применение редкой породы как нефрит, свидетельствует о высоком уровне развития техники обработки камня, и о длительном накоплении богатого производственного опыта древними людьми.

Рассмотрим месторождения нефрита, расположенные в Сибири. Основных месторождений 6, но для данного исследования интересны месторождения, расположенные поблизости от Иркутской области, а именно № 4, 5, 6 (рис. 2).

В *Восточных Саянах*, на основных месторождениях – Оспинском и Уланходинском - развиты однородные зеленые нефриты, а также пятнисто-окрашенные в серовато-зеленовато-коричневый цвет нефриты. В Оспинском месторождении встречается ещё пятнистая серовато-зеленая разновидность со слабым голубоватым оттенком. Хамархудинское месторождение – основное в группе *Джидинских месторождений*. Здесь встречаются нефриты различных окрасок: однородные зеленые, однородные серые, однородные черные. Также на этом месторождении развита пятнистая темно-зеленая своеобразная разновидность поделочного нефрита. В *Витимском районе* Забайкалья, на Буромском и Голубинском месторождении развит нефрит однородный белый и снежно-белый, чаще со слабым голубоватым, желтоватым, зеленоватым или сероватым оттенком. В Буромском месторождении также есть нефрит однородного медового цвета, характеризуется желтовато-коричневым цветом различной густоты. Все пятнистые нефриты по сравнению с однородными развиты более широко и встречаются как на месторождениях с низким качеством сырья, так и на основных месторождениях нефрита: Оспинском, Уланходинском, Хамархудинском и др.

Следующим шагом в данной работе было составление карты, на которой предполагалось объединить месторождения и захоронения с нефритовыми изделиями (рис. 3). Такая задача ставилась для того, чтобы проследить распространение нефрита и предположить места добычи сырья древних людей.

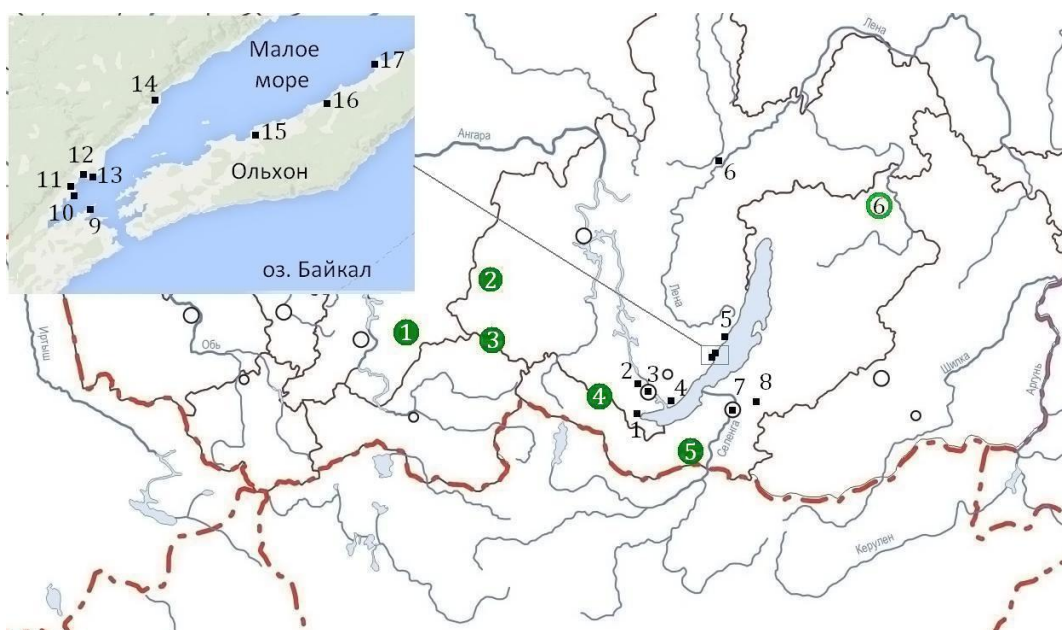


Рисунок 3. Захоронения и погребения с нефритовыми орудиями и украшениями (черные квадраты): 1 – Шаманка II, 2 - Шумилиха, 3 – Глазковский некрополь, 4 – пос. Листвянка (Никола I-II), 5 - Эльген, 6 - Киренское, 7 – Лысая Гора, 8 – Новая Брянь, 9 – Улан-Хада, 10 – Улярба III, 11 - Улярба, 12 – Хужир-Нугэ VI, 13 – Сарминский Мыс, 14 – Курма XI, 15 - Елга, 16 – Шаманский Мыс, 17 - Будун

Также следует знать, что древние племена лесной Сибири, так или иначе, вступали в многообразные связи и во взаимодействие с окружающим миром - вплоть до Китая, Средней Азии, Восточной и отчасти Западной Европы. Остается, правда, пока еще совершенно невыясненным кто и что давал друг другу в этом взаимном обмене культурными ценностями, какова была в нем роль тех или иных племен, областей и стран.

По мнению археолога Городцова В. А. обмен населения Прибайкалья происходил с другими странами, исходя из наличия в глазковских памятниках изделий из белого нефрита. Основанием для таких выводов явились, по его словам, взгляды иркутских археологов, утверждающих, что в Сибири нет месторождений белого нефрита. Из чего он считал, что белонефритовые вещи Глазковского иркутского могильника привезены из Средней Азии, где такой нефрит имеется в изобилии и широко эксплуатируется с глубокой древности и до наших дней. Некоторые другие археологи, в том числе Витковский Н. И., придерживались подобной теории, о появлении подобных вещей из отдаленных мест, и, возможно, их среднеазиатском происхождении.

Как и в прежние времена, так и в неолитическое время, нефрит очевидно добывался не из коренных месторождений в скалах гор, а из галечных отложений рек Белой и Китоля. Возможно, что в те отдаленные времена на поверхности галечных отложений здесь встречалось больше нефрита, чем сейчас. Интенсивная добыча на протяжении тысячелетий должна была значительно истощить наиболее доступные источники ценного камня, находив-

шегося в руслах рек. Уже тогда, в 80 - 90-х годах позапрошлого века, было известно, что в Саянских горах есть собственные месторождения нефрита и что, следовательно, его незачем было вывозить из других стран. Но саянский нефрит был зеленым, а потому происхождение изделий из белого нефрита по-прежнему оставалось загадкой. И остается загадкой сейчас, так как все не так просто и очевидно. Позднее появились опровержения предыдущим теориям, а именно убедительные примеры изготовления колец или дисков из белого нефрита на месте, т.е. в самом Прибайкалье. Находили диски с явственными следами незаконченного распила в виде более или менее глубоких желобков с обеих сторон на диске.

Продолжая анализ дальше, сравним байкальский материал с общепризнанной в литературе родиной белого нефрита, где находился источник сырья для китайского камнерезного дела, т. е. со Средней Азией. На данной территории до сих пор вообще не находили никаких изделий из белого нефрита, похожих по цвету и форме на глазковские. А если бы это и было исходным центром для распространения таких колец из белого нефрита, то на этой территории подобные вещи встречались бы, конечно, не реже, а чаще, чем в Прибайкалье. Какой мы можем сделать из этого вывод? Что бело-нефритовые кольца и диски, находимые в Прибайкалье, не были изготовлены в Средней Азии. И не были вывезены из Китая. Но остается решить вопрос о возможности вывоза белого нефрита в Прибайкалье из самого Китая, в особенности Северного. Или же мы можем предполагать, что белый нефрит и вовсе не поступал из других стран, а находился на нашей, пусть и весьма отдаленной территории в Витимском плоскогорье.

Список использованной литературы

1. Окладников А. П. Неолит и бронзовый век Прибайкалья: Историко-археологическое исследование. Ч. 1,2/ Материалы и исследования по археологии СССР. № 18. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950.-412с.
2. Горюнова О.И., Вебер А.В., Новиков А.Г. Погребальные комплексы неолита и бронзового века Приольхонья: могильник Курма XI. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 271 с.: ил.
3. Древние погребения могильника Улярба на Байкале (неолит-палеометалл) / О. И., Горюнова, А. Г. Новиков Л. П. Зяблин, В. И. Смотров. – Новосибирск : Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2004. – 88 с.
4. Горюнова О.И. Серовские погребения Приольхонья (оз. Байкал). -Новосибирск: Изд-во Института Археологии и Этнографии СО РАН, 1997. - 112 с.

5. Центральная Азия и Прибайкалье в древности: сборник научных трудов/ М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т [и др.]. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского государственного университета (БГУ), 2004. - Вып. 2 : / Отв. ред. Александр Дондопович Цыбиктаров. – 2004. – С. 134 - 150, ил., табл. – На рус. яз.
6. Асеев И. В. Комплекс памятников каменного века в бухте Эльген. – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2010. – 138 с.
7. Горюнова О.И. Древние могильники Прибайкалья (неолит бронзовый век). - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2002. - 83 с.
8. Окладников А. П. Неолит и бронзовый век Прибайкалья (глазковское время): Историко-археологическое исследование. Ч. 3/ Материалы и исследования по археологии СССР. № 43. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950.- 373с.
9. Сибирский Археологический сборник – Новосибирск: Изд-во Наука, 1966 г., стр. 84-93. Неолитический могильник на стадионе «Локомотив» в г. Иркутске. Хороших П. П.
10. Петри Б. Э. Сибирский неолит. – Иркутск: Изд-во Власть Труда, 1926. – 39 с.

УДК 553.08

ГЕММОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОРИМЕТРИЯ

Войтюк А.А., студентка группы ТХМ-10 Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск..

Иванова Л.А., к. г-м. наук, доцент каф. геммологии, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск.

Колориметрия – наука о методах измерения и количественного выражения цвета [4]. В результате цветовых измерений устанавливаются цветовые координаты, полностью определяющие цвет при некоторых строго стандартизированных условиях.

Целью работы является представление колориметрии, как одного из геммологических направлений необходимых для измерения окраски цветных камней, в связи с чем рассматриваются колориметрические системы, виды колориметрии и значение колориметрии в геммологии.

Под цветом предмета подразумевается визуальная оценка окраски, количественно характеризуемая спектральной кривой отражения (пропускания). Основы научного представления о цвете были заложены еще Ньютоном. Он предложил систематизировать цвета при помощи белого цвета, раз-

ложенного призмой в спектр [5]. Спектр расположен по кругу и содержит в себе 7 основных цветов (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый).

Существует большое цветовое разнообразие минералов, окраска которых зачастую описывается по известным природным цветовым эталонам, например, травяно-зеленый, луково-зеленый, яблочко-зеленый, небесно-синий; самые причудливые названия – серо-сизо-побежалый, цвет пера крыла птицы самца голубя, чижево-зеленый, томпаково-бурый. Все эти обозначения цветов субъективны, каждый человек воспринимает любой цвет по-разному, это зависит от его индивидуальных особенностей зрения, от освещения, а так как цвет играет важную роль в стоимостной оценке самоцветов, было необходимо стандартизировать, упорядочить цвета. В колориметрии цвет определяется по цветовым координатам, абсолютно точно измеряя необходимые параметры цвета.

Международной комиссией по освещению (МКО) утвержден ряд колориметрических систем, из которых основными являются:

- RGB (КЗС) – трехцветная колориметрическая система, основные цвета которой красный, синий, зеленый;
- Система XYZ – основными цветами являются нереальные цвета, при смешении которых можно получить всю гамму существующих в природе окрасок.

Существуют и другие колориметрические системы, применяемые в разных странах мира. Среди них шведская колориметрическая система NCS (природная цветовая система), использующаяся в 19 странах, японская система, DIN-цветовые таблицы и DIN-цветовые карты Германии и т.д.

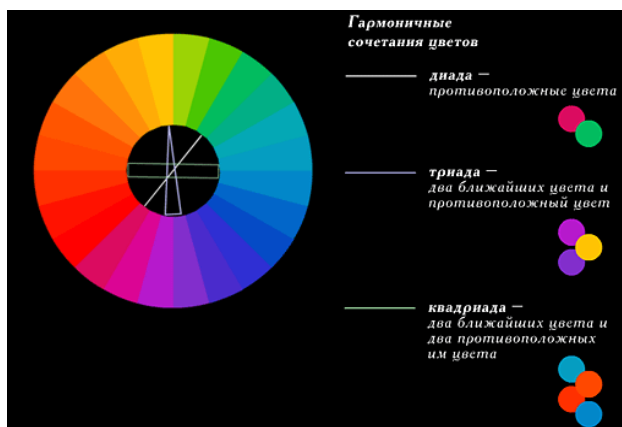
В геммологической колориметрии используется система XYZ, так как значения цветовых координат в этой системе не имеют отрицательных величин, что облегчает математические расчеты.

В геммологии известны два вида колориметрии [1]:

1. Визуальная, заключающаяся в сравнении исследуемого объекта с цветовыми эталонами в таблицах, атласах или растворах.
2. Инструментальная, заключающаяся в измерении параметров цвета с помощью специальных приборов.

Визуальная колориметрия

Преимуществом визуальной колориметрии является ее наглядность и простота в применении, но данный вид не учитывает источник излучения и индивидуальные особенности человека, которые могут привести к неоднозначным оценкам цвета.



Общепринятые основные ат-

ласы эталонных образцов цвета – это атласы Оствальда и Манселла.

Атлас Оствальда представляет из себя 24-цветовой круг, предполагающий 8 цветовых тонов с 4 базовыми цветами – желтым, ультрамариново-синим, красным и цветом морской волны (зеленым). Кроме того Оствальд выделил гармоничные сочетания цветов: диады, триады и квадриды (рис. 1).

На этом атласе базируется геммологический набор стандартов «GemSet», который используется на кафедре геммологии ИрГТУ. Данный атлас подходит для определения цветов всех драгоценных и недорогих камней, кроме бриллиантов. Атлас Оствальда дает возможность определить оттенок, тон и насыщенность минерала.

Другим общепринятым атласом является атлас Манселла (рис. 2). Манселл первый разделил

цвета на независимые значения тона, светлоты и насыщенности. Его цветовое тело можно представить, как цилиндр в пространстве. Этот атлас принят в качестве основного в США и других странах мира. Он является основным для определения цвета бриллиантов-эталонов. В настоящее время помимо атласов, используются книги Манселла.

Инструментальная колориметрия

В колориметрии на современном этапе существуют три инструментальных метода измерения цвета [2]:

- спектрофотометрический, основанный на результатах спектрофотометрии;
- компарирование – метод сравнения измеряемых величин с мерами или шкалами (с помощью измерительного прибора компаратора);
- непосредственное измерение (данный метод используется в трехцветных кинескопах телевизоров).

Рис. 1. Атлас Оствальда

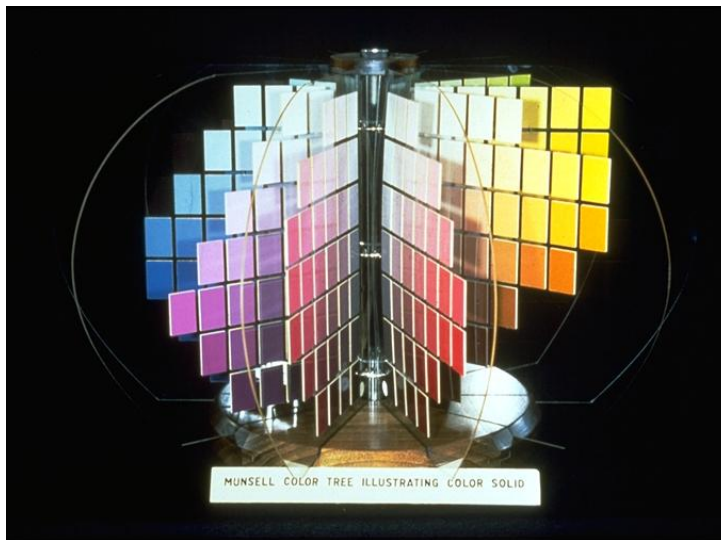
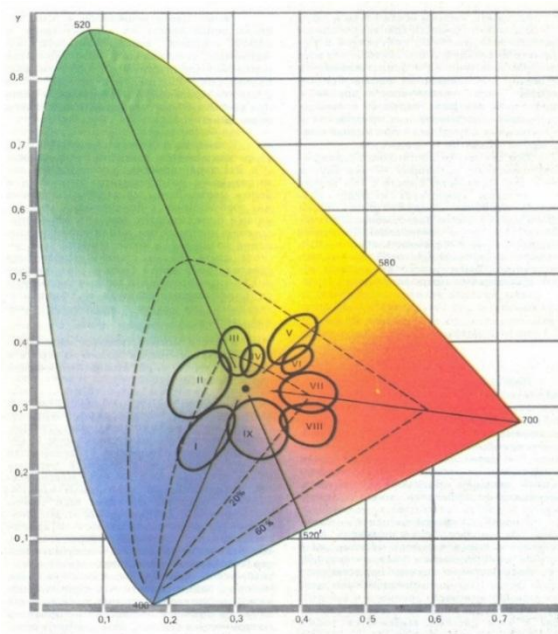


Рис. 2. Атлас Манселла



В большинстве случаев предпочтение отдается первому из них, поскольку он отличается максимальной объективностью проводимых измерений и обладает важным для минералогов достоинством – расчет цвета ведется по кривой спектрального отражения (пропускания), которая является весьма информативной характеристикой при исследовании физико-химической природы окраски минералов. В настоящее время природа окраски камня приобрела хорошую физическую основу – детальные спектрометрические измерения и квантовую теорию с ее разделами: теорией кристаллического поля, молекулярных орбиталей, зонного строения.

Спектрофотометрический метод – физико-химический метод исследования растворов и твердых веществ, основанный на изучении спектров поглощения в ультрафиолетовой (200–400 нм), видимой (400–760 нм) и инфракрасной (>760 нм) областях спектра. Основная зависимость, изучаемая в спектрофотометрии, – зависимость интенсивности поглощения падающего света от длины волны.

Результаты спектрофотометрии переносят на диаграмму цветности XY, например, на рисунке 3 представлен график цветности XY, на котором нанесены поля цветности бирюзы (III), хризолита (IV), янтаря (V), граната (VII). Из графика видно, насколько обширно цветовое разнообразие разных минералов.

Таким образом определяются цветовые координаты любого минерала, тон, насыщенность, светлота, что может являться его диагностическим признаком (таблица 1).

Рис. 3. График в системе XYZ, на котором нанесены поля цветности бирюзы (III), хризолита (IV), янтаря (V), граната (VII)

Минерал	Цвет	Цветовой тон λ , нм	Насыщенность P, %	Светлота Y, %
Лазурит	синий	460-487	5-20	17-50
Бирюза	голубой	485-510	10-35	34-52
Изумруд	зеленый	510-560	5-40	26-65
Хризолит	желтовато-зеленый	540-576	6-30	26-51
Янтарь	желтый	570-585	30-62	30-65
Клиногумит	оранжевый	580-590	30-50	15-48
Гранат	красный, пурпурный	595-496	15-45	18-30
Рубин	красный, пурпурный	492-510	15-40	20-35

Чароит	фиолетовый	454-500	5-25	17-31
--------	------------	---------	------	-------

Таблица 1. Колориметрические параметры самоцветов

Благодаря этим измерениям, удастся намного точнее подбирать цвета имитаций минералов, особенно драгоценных и редких. Так имитацией довольно редких красновато-оранжевых разновидностей гессонита может служить красновато-оранжевый клиногумит, имеющий близкие колориметрические параметры. Измеренные количественные характеристики цвета минерала позволяют выявить оптимальные параметры его синтеза, что также имеет большое значение.

Геммологическая колориметрия дает возможность объективно и точно оценивать драгоценные камни, распознавать редкие и уникальные самоцветы, диагностировать цветовые разновидности всевозможных минералов, наиболее точно подбирать цвета имитаций. Колориметрические исследования особенностей окраски синтетических минералов позволяют выявить оптимальные параметры синтеза и облагораживания самоцветов, обеспечивающие высокую степень соответствия синтетических и облагороженных аналогов лучшим сортам природных драгоценных камней.

Литература

1. Иванова Л.А., Медведев В.Я. Природа окраски и методы облагораживания минералов. Учеб. Пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. – 216 с.
2. Остроумов М.Н., Вохменцев А.Я., Третьякова Л.Н. Колориметрия минералов // Природа, 1987. № 6 – С. 43–53.
3. Платонов А.Н., Таран М.Н., Балицкий В.С. Природа окраски самоцветов. М., Недра, 1984. – 196 с.
4. Физика: Энциклопедия. /Под. ред. Ю.В.Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 944 с.
5. Основы светотехники: учебник для вузов / А.Б.Шашлов. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Логос, 2011. – 256 с. – (Новая университетская библиотека)

УДК 658.512.22

ДИЗАЙН И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛЕЦ НА ОСНОВЕ СТИЛИЗАЦИИ НАСЕКОМЫХ

Войтюк А.А., студентка группы ТХМ-10, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск.

Берман Е.А., к.т.н., доцент каф. геммологии, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск.

Кольца всегда оставались модным и востребованным ювелирным украшением, так же в ювелирном искусстве во все исторические периоды оставалась популярна тема флоры и фауны, в особенности тема насекомых. В древнем Египте зачастую изображали жуков-скарабеев, в древней Греции пчел, в эпоху модерна излюбленными насекомыми являлись стрекозы и бабочки, в 20 веке насекомых часто использовали художники и ювелиры. Современные ювелиры также не обошли эту тему стороной, изделия с насекомыми изготавливают как ведущие ювелирные дома, так и отдельные ювелиры, например А. Радивилов – иркутский ювелир, который часто использует стилизацию насекомых в ювелирных изделиях [2]. Эта тема неисчерпаема, можно стилизовать насекомых до бесконечности, использовать разные материалы и технологии, поэтому тема насекомых в ювелирном искусстве так интересна.

Была поставлена цель по разработке дизайна и оптимальной технологии изготовления колец на примере стилизации насекомых, для чего было необходимо изучить стилизации насекомых в работах ювелиров различных исторических периодов, разработать дизайн колец на основе стилизации жука-скарабея, паука и божьей коровки, рассмотреть способы изготовления, найти наиболее универсальный из них.

Было решено стилизовать жука-скарабея, отойти от привычного его изображения. Для начала было нарисовано реалистичное изображение скарабея (рис. 1), для того чтобы изучить

его строение со всех сторон и выделить его главные особенности, затем он был стилизован при помощи вписывания в овал, квадрат, треугольник (рис. 2 а, б). Все эти поиски привели к одной, наиболее интерес-

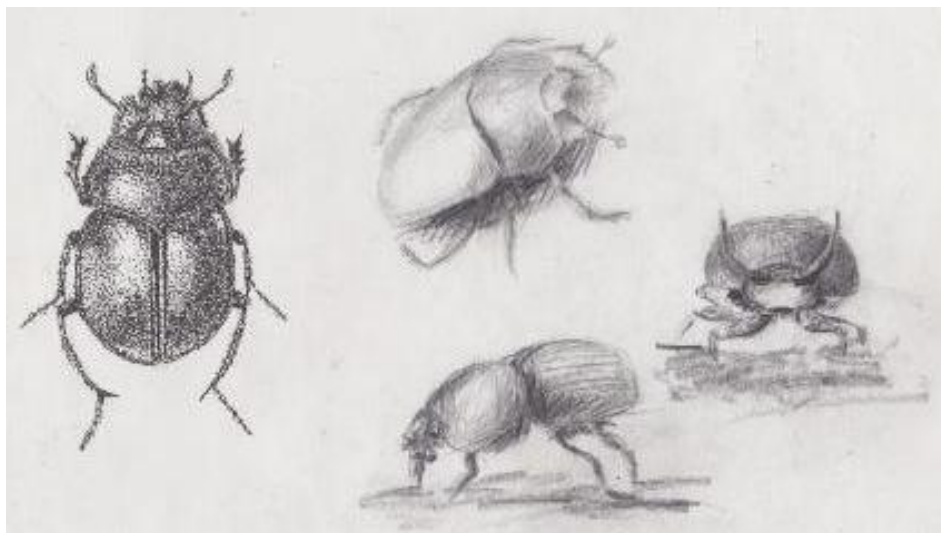
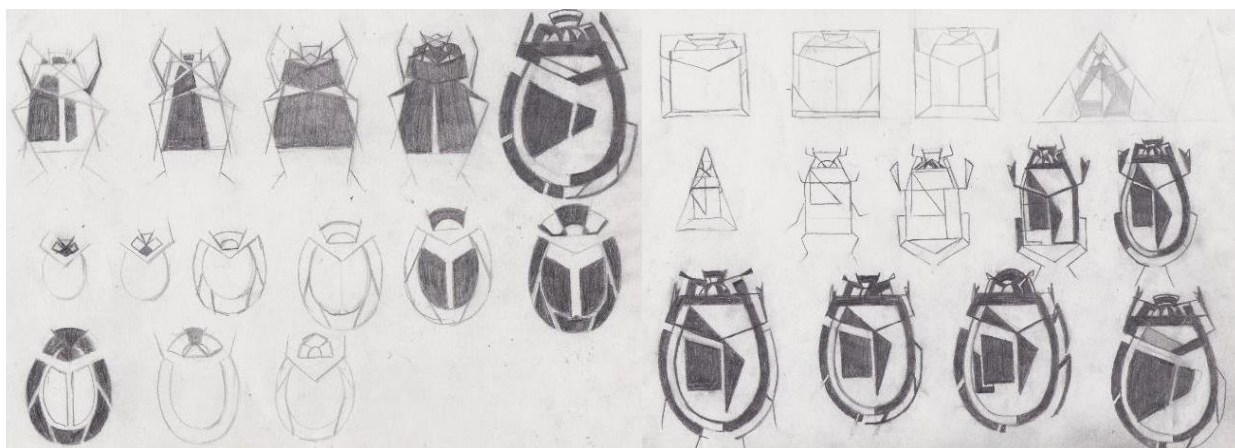


Рис. 1. Натуралистичное изображение жука-скарабея



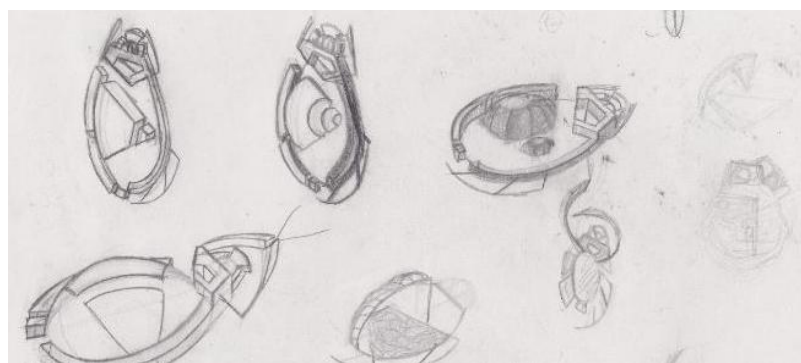
ной стилизации.

Далее был поиск ювелирного украшения (рис. 3) на основе стилизованного скарабея.

Окончательным вариантом стилизации явились серьги, браслет и кольцо (рис. 4).

Техника выполнения этого кольца достаточно простая пайка. Кольцо состоит из трех основных эле-

а



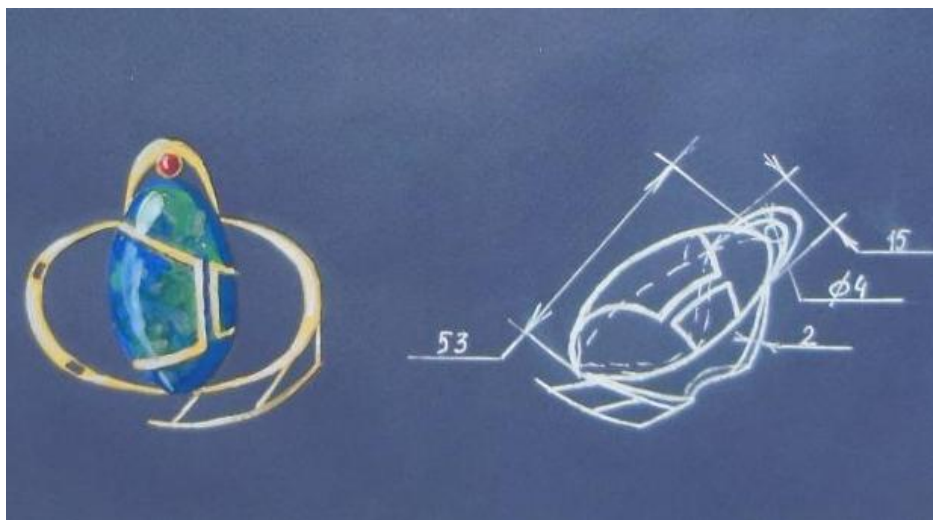
б

Рис. 2 а, б. Стилизация скарабея

ментов – каста с крапанами, «голова» скарабея и шинки, что облегчает сборку и дает возможность изготавливать



Рис. 3. Стилизация жука-скарабея в ювелирное украшение



данное кольцо в серийном производстве. Выполненное в материале кольцо представлено на рисунке 5. Кольцо выполнено из золота с кабошоном азмуралахита. Имеются небольшие расхождения с эскизом, произошедшие в

процессе работы, которые только улучшили дизайн кольца

За жуком скарабеем последовала стилизация паука (рис.6). Отличительной особенностью паука являются его лапы, на которых был сделан акцент в дизайне кольца. На рисунке 7 представлено кольцо «Паук», которое изготовлено из золота с кабошоном жадеита. Дизайн данного кольца является достаточно сложным. Изготовление в технике пайки

Рис. 4. Эскиз и чертеж кольца скарабей



Рис. 5. Кольцо «Скарабей»

показало, насколько это трудоемко и нетехнологично, поэтому было решено найти и рассмотреть альтернативные технологии по изготовлению кольца, учитывающие ошибки при технике пайки, что сделало бы кольцо более технологичным и простым в изготовлении, позволило бы затрачивать

меньше материала, усилий и времени и выпускать его в мелкосерийном производстве.

Такими технологиями являются техника гибки и пайки и техника литья. Если в технике пайки очень много отдельных элементов и мест пайки, то в методе гибки, составные части шинки – «лапы», состоят из одной проволоки, а чтобы проволока была разного профиля, можно напаять на них трубки, также каст с крапанами можно изготовить методом гибки, таким образом уменьшается количество мест пайки, что облегчает сборку кольца, уменьшая



Рис. 7. Кольцо «Паук»

затраты материала, времени и сил.

Следующий метод литья самый оптимальный, так как при помощи 3D-фрезеро-вального станка

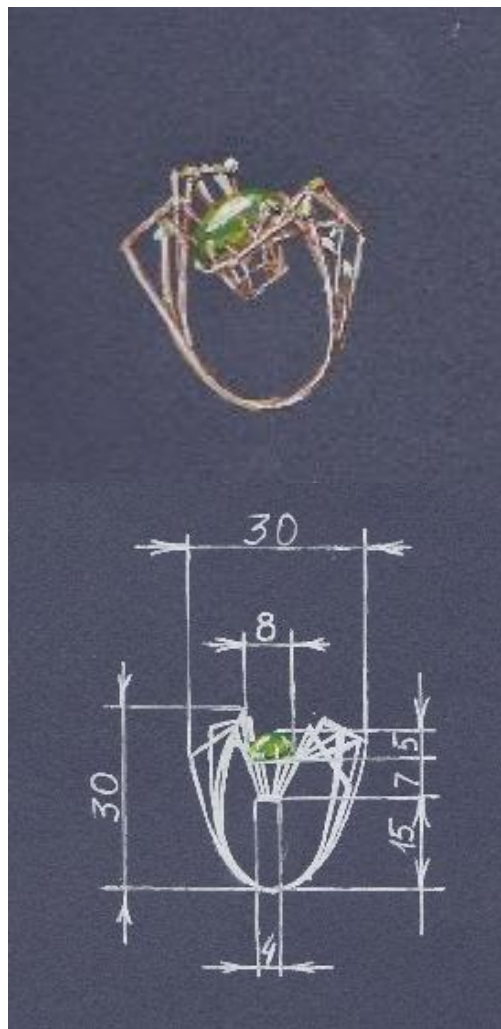


Рис. 6 Эскиз и чертеж кольца «Паук»

можно вырезать кольцо из воска и отлить его, предварительно сделав эскиз кольца например в 3dsmax. Этот метод потребует меньше временных материальных затрат, конструкция будет прочная и может легко подвергаться ремонту.

Подробное сравнение техник выполнения кольца «Паук» сведены в таблицу 1, где рассмотрены их плюсы и минусы.

В дальнейшем планируется продолжить данную коллекцию насекомых, на данном этапе есть некоторые наработки, эскизы, например эскиз божьей коровки (рис. 8), также а планах стилизовать пчелу и др.

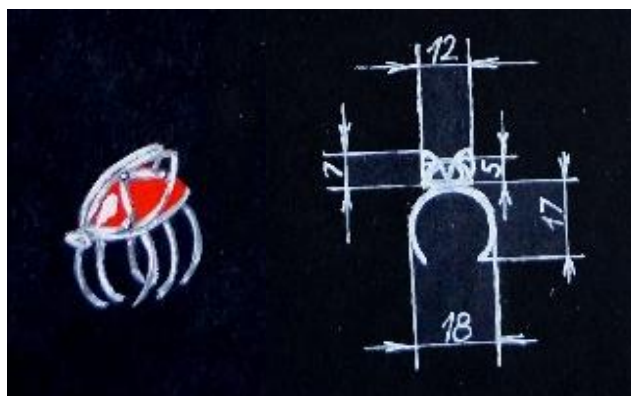


Рис. 8. Эскиз и чертеж кольца «Божья коровка»

Технология	Плюсы	Минусы
Метод пайки	<ul style="list-style-type: none"> • Разная толщина частей шинки, что соответ- 	<ul style="list-style-type: none"> • Нефиксированная форма, требуется много вспомогатель-

Следует сделать выводы, что тема насекомых в ювелирном искусстве всегда была и будет популярна и востребована, это объясняется тем, что стили

Таблица 1. Сравнение технологий изготовления кольца «Паук»

	<p>ствуется замыслу дизайнера;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кольцо получилось очень динамичным 	<p>ных элементов для фиксации деталей при пайке (например третья рука);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Большое количество припоя; • Припой течет, а т.к. все детали припаяны, соседние узлы пайки деформируются, отгибаются или вовсе отваливаются; • Ремонт очень трудоемкий или вообще невозможен; • Невозможность тиражирования кольца из-за большого количества деталей и сложной пайки; • Много времени затрачивается на изготовление, 12 часов или 1,5 рабочих дня
Метод гибки и пайки	<ul style="list-style-type: none"> • Более прочная конструкция; • Небольшое количество припоя; • Более удобный ремонт; • Меньше затрат времени на изготовление 	<ul style="list-style-type: none"> • Невозможность тиражирования; • Проволока одинакового профиля у лапок, что не соответствует замыслу
Метод литья и пайки	<ul style="list-style-type: none"> • Небольшое количество пайки; • Небольшое количество припоя; • Удобный ремонт; • Прочная конструкция; • Возможность тиражирования; 	<ul style="list-style-type: none"> • Необходимо оборудование (3D-станок).

использовать насекомых можно по-разному, находя интересные решения и ходы стилизации.

Также нельзя забывать о технологии изготовления, опираясь только на хороший дизайн и наоборот. Непродуманный дизайн и технология могут привести к неудачной реализации задуманного, трудного изготовления, траты большого количества дорогостоящего материала, невозможности тиражирования.

Литература

1) Бреполь Э. Теория и практика ювелирного дела./ Э. Бреполь; Пер. с нем./Под. ред. Л. А. Густова и Г. Т. Оболдуева. - Л.: Машиностроение, Ленингр. Отд-ние, 1982. – 384 с. ил.

2) Лобацкая Р.М., Кольцо Прометея. Ювелирные коллекции Иркутска./ Р. М. Лобацкая, А. Д. Князев. Иркутск: Издательство ИрГТУ, 2011. – 304 с.: ил.

3) Папенек В. Дизайн для реального мира./ В. Папенек; Пер. с английского. – М.:Издатель Д. Аронов, 2012. – 416 с.; ил.

УДК.....

ИМИТАЦИИ САМОРОДКОВ В ДИЗАЙНЕ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сорокина В.Е., аспирант, Иркутский государственный технический университет,

Лобацкая Р.М., д. г.-м. н., профессор, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

В наши дни в связи со стремительным развитием технологий в ювелирных изделиях, наряду с привычными материалами, широко используются различные виды стекол, пластик, полимерная глина и другие синтетические материалы, зачастую выступающие в роли имитаций драгоценных камней. Имеет место в современном ювелирном дизайне и использование красивых по форме самородков драгоценных металлов, заменяющих камни. Достаточно часто встречаются изделия, в которых традиционные ювелирные материалы контрастируют с нетрадиционными. Чем неожиданнее сочетание материалов и необычней их форма, тем больше перспектив открывается перед творческой фантазией дизайнера.

Интерес к возможностям нетрадиционных материалов лег в основу серии экспериментов, направленных на разработку технологии получения имитаций природных самородков золота и серебра из цветных металлов, редко или вообще не используемых при изготовлении ювелирных изделий.

Перед проведением экспериментов были проанализированы основные физические свойства алюминия, меди, олова, цинка и медно-цинкового сплава - латуни. В результате предварительного отбора для дальнейшего использования были взяты латунь и олово, кардинально отличающиеся между собой по цвету, температуре плавления и твердости, и схожие по внешним признакам с драгоценными металлами – серебром и золотом.

Первая серия экспериментов по получению имитаций самородков золота была проведена на основе латуни и включала две различные технологии: постепенное охлаждение раскаленного металла и моментальное охлаждение расплавленного металла, путем литья в воду.

Пруток латуни массой 2 грамма расплавлялся в тигле при помощи бензиновой горелки. В полученный расплав добавлялось небольшое

количество буры для ускорения процесса плавления. Как только латунь приобретала однородное жидкотекучее состояние и ровную округлую форму, ее нагрев прекращался и начиналось постепенное охлаждение в течение 15-20 секунд. Затем, все еще раскаленная, но уже затвердевшая металлическая масса с помощью пинцета извлекалась из тигля и помещалась в воду для более быстрого полного охлаждения. В результате на каждом из образцов неизменно возникал необычный фактурный рисунок, получавшийся еще на этапе плавления при добавлении буры и образовании окислов на поверхности металла (рис.1 а). Готовые образцы полировались на бормашинке с применением пасты ГОИ.

Особенностью и новизной результата данного эксперимента явилось исключение традиционной операции отбеливания металла в растворе лимонной кислоты, что каждый раз позволяло сохранять на образце латуни возникавший фактурный рисунок. Полировка была необходима для удаления излишков окислов и более четкого выявления углублений рисунка, за счет придания блеска окружающей его ровной поверхности металла.



Рис. 1. Применение латунных вставок:

- а - отливка из латуни с фактурным рисунком на поверхности;
- б – браслет «Злато» из мельхиора со вставками из отливок латуни, имитирующими золото

Варьирование соотношением латуни и буры, а также временем плавления, позволило добиться создания абсолютно разных образцов и высокой схожести с природными золотыми самородками. В качестве примера применения подобных имитаций золотых самородков был изготовлен браслет «Злато», в котором использованы семь латунных отливок, полученных в результате незначительных изменений условий эксперимента (рис. 1.,б).

Следующая серия экспериментов отличалась тем, что переплавленная в тигле до жидкого состояния латунь подвергалась моментальному охлаждению, для чего расплавленный металл отливалась непосредственно в емкость с холодной водой. Оказалось чрезвычайно важным, чтобы во время контакта с водой температура расплавленного металла была максимальной. Соблюдение этого условия обеспечивалось непрерывным воздействием пламени горелки на металл до момента полного опустошения тигля в воду, температура которой составляла 15-18 °С. Температурный перепад приводил к резкой кристаллизации металлической массы, которая при остывании приобретала неправильную форму. Чем сильнее был нагрет металл перед взаимодействием с водой, тем большее количество пустот неправильной

формы возникало внутри отливок, тем выше была схожесть полученных образцов с самородками золота (рис.2).

Третья серия экспериментов была направлена на получение имитаций серебра из олова. Для этого олово было подвергнуто нестандартной термической обработке подобной той, что была применена к латуни во второй серии экспериментов, рассчитанных на резкое охлаждение расплавленного металла. При этом оказалось, что в силу своей невысокой твердости (по Бринеллю – 50 МПа, по шкале Мооса – 2) олово ведет себя иначе латуни.



Рис. 2. Имитация золотого самородка:
а - природный золотой самородок;

б - его имитация из расплавленной латуни, отлитой в воду

Сначала небольшой брусок олова массой 4,5 г. был отлит в воду по вышеописанной технологии, в результате чего металл при резком охлаждении расщепился на множество мелких крошек, что сопровождалось громким хлопком. Затем время выдержки расплавленного металла в тигле было увеличено и пламя прекращало воздействовать на олово за 5-8 секунд до его контакта с водой. При этом условия во время кристаллизации олово приобретало вид, сочетающий плотные неправильные формы и дендриты. Плотные формы давала верхняя часть расплавленного металла, успевшая немного остыть при соприкосновении с водой, в то же время металл, оставшийся внутри и начавший превращение в «крошки», подобные тем, что образовывались в первом случае, давал дендриты (рис. 3.,а). При увеличении времени выдержки металла перед отливкой до 10-15 секунд он превращается в плотное целостное образование неправильной формы (рис. 3.,б).

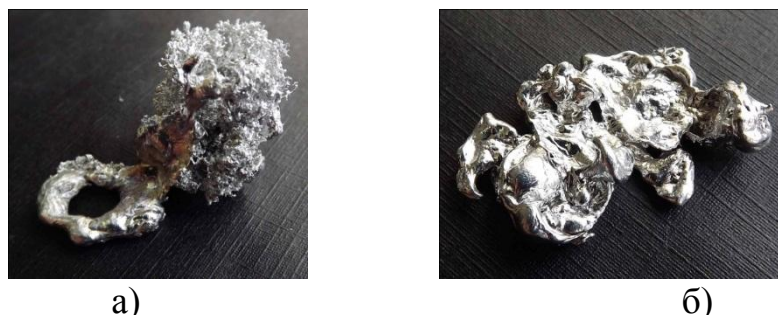



Рис. 3. Образцы олова, полученные при разных условиях отливки:
а – при выдержки расплавленного металла перед контактом с водой в течение 5-8 секунд
б - при 15 секундной выдержке металла перед контактом с водой

Однако в ходе эксперимента выяснилось, что время выдержки расплавленного олова перед отливкой не является определяющим условием для получения той или иной формы имитаций самородков. Не менее важным является время воздействия на него пламени горелки. Для выявления более точной закономерности между условиями отливки и конечным результатом был проведен еще ряд экспериментов. Восемь одинаковых брусков олова весом 4,5 г были поочередно отлиты в емкость наполненную водой. Условия и результаты эксперимента указаны в табл. 1.

Табл.1. Условия и результаты эксперимента

Условия эксперимента		Результаты	
Продолжительность нагрева, сек.	Время выдержки перед контактом с водой, сек.	Внешние характеристики	Фото
10-15	0 Моментальное литье металла	Образцы, отлитые моментально, имели более плотные, целостные формы, в отличии от выдержанных на воздухе, в структуре которых целостные формы сочетались с небольшим количеством плотных дендритов	
	5		
	10		
	15		
20-25 Нагрев до приобретения металлом цвета красного каления	0 Моментальное литье металла	Часть образца отлитого моментально расщепилась на тонкие хрупкие дендриты. С увеличением времени выдержки расплавленного металла образцы приобретают более плотные формы, однако они отличаются от форм образцов	
	5		
	10		

	15	подвергшихся меньшему нагреву количеством и характером полученных дендритов.	
--	----	--	---

Последние образцы, полученные в результате более длительного воздействия высокой температуры пламени горелки (до 1000-1200 °С) имеют поразительное сходство с природными серебряными самородками и в отличие от первых четырех образцов наиболее соответствуют цели получения имитаций.

Образцы, полученные в результате последней технологической операции, могут быть использованы непосредственно в ювелирных изделиях, как имитации самородного серебра или же просто, как необычная декоративная вставка (рис. 4.,а). Образцы, имеющие хрупкие дендриты, выглядят чрезвычайно изящно и привлекательно, но они требуют дополнительной обработки для увеличения прочности образца и его целостности в процессе эксплуатации и заставляют создавать дополнительную среду, защищающую хрупкие элементы образца от механических воздействий. Для достижения этой цели один из полученных в результате литья олова в воду образцов, имеющих дендриты, был запакован эпоксидной смолой.

Для заливки применялась двухкомпонентная смесь, состоящая из отвердителя и непосредственно эпоксидной смолы. Компоненты смешивались в стандартной пропорции 1:10. Погруженный в полученную смесь образец выдерживался при комнатной температуре до полного отвердевания в течение 7 суток. По истечении указанного времени застывшая смола была подвергнута стандартной обработке, применяемой для изготовления кабашонов. В результате был получен кабашон из эпоксидной смолы янтарного цвета с включением оловянных дендритов (рис. 4.,б). Стоит отметить, что цвет полученного кабашона зависит от используемой смолы и отвердителя.



а)



б)

Рис. 4. Примеры использования имитаций самородков:
а - подвес «Самородок», выполненный из мельхиора со вставками из имитаций серебра;
б - кабашон с имитацией серебряного самородка с дендритами, запакованными в эпоксидную смолу

В результате проведенных экспериментальных исследований на образцах латуни и олова были получены имитации золотых и серебряных самородков, пригодные для использования в ювелирном дизайне.

Изложенные в статье результаты являются лишь ступенью на пути разработки технологии для получения новых материалов, имитирующих самородные благородные металлы, и дизайна ювелирных изделий из них. Следующим шагом данного исследования является серия экспериментов, направленных на изучение поведения металлов при литье в жидкости с различными консистенциями (масла, глицерин, закалочные жидкости, масляно-водные эмульсии).

УДК 679.8

ИМИТАЦИИ ИНКЛЮЗИИ В ДИЗАЙНЕ ЮВЕЛИРНЫХ КАМНЕЙ

Генеральченко Павел Сергеевич, аспирант 2 курса кафедры геммологии института недропользования ИрГТУ

Лобацкая Раиса Моисеевна, д.г.м.н., профессор, зав. кафедрой геммологии института недропользования ИрГТУ

Целью данного исследования являлся поиск технологических приемов для реализации техники инкрустирования «камень в камень», позволяющей получать высоко эстетичные имитации природного прорастания одних минералов в другие. Описана последовательность экспериментов инкрустации в технике «камень в камень» при помощи высокотемпературной обработки инкрустируемого материала. В ходе экспериментов в качестве инкрустируемой основы и материала декора использованы как природные, так и синтетические материалы.

Эксперименты по технологии «холодной» инкрустации ювелирных материалов

Первым шагом на пути инкрустации одних камней другими явилось закрепление одного ограненного камня в другом с помощью металла. Для этого в качестве инкрустируемой основы был выбран черный, слегка просвечивающий обсидиан, а в качестве вставки прозрачный золотисто-оранжевый фианит.



Рис. 4. Кольцо со вставкой из обсидиана с фианитом

Обсидиан для основы диаметром 27,5 мм огранили португальской огранкой, а фианит диаметром 10 мм — бриллиантовой. Затем с помощью алмазного трубчатого сверла было выполнено отверстие диаметром 12 мм, в которое вставлен серебряный каст с крапанами для последующей закрепки в нем ограненного фианита (рис. 4).

Для следующего экспериментального образца были использованы в качестве инкрустируемой основы природный бесцветный, прозрачный кварц (горный хрусталь), а в качестве инкрустаций синтетические сиренево-розовые и бесцветные прозрачные фианиты. Из горного хрусталя был огранен кабошон каплевидной формы размером 25x30 мм с гладкими двояковыпуклыми поверхностями. На этапе доводки огранки на одной из площадок камня с помощью алмазного бора высверлены 27 отверстий. После чего кабошон был тщательно отполирован, а в полученные углубления посажены и закреплены бесцветной эпоксидной смолой фианиты, предварительно ограненные бриллиантовой огранкой диаметром 2 мм (рис. 5).



Рис. 5. Кабошон из горного хрусталя каплевидной формы размером 25x30 мм, инкрустированный сиренево-розовыми и бесцветными фианитами диаметром 2

Сиренево-розовые фианиты были помещены в центральную часть площадки, и выступают в качестве доминанты, а бесцветные в периферийную, что позволило визуально «приподнять» ювелирную вставку и добиться достаточно выразительного, нетривиального композиционного решения.

Следующий этап экспериментальных исследований предполагал соединение нескольких камней, различных оттенков близкого тона собранных в единый составной «камень». Цель этого эксперимента заключалась в том, чтобы определить как оттенки одного камня будут влиять на цвет, а также посмотреть, удастся ли последующей огранкой убрать дефекты склейки камней. В природе, хотя и не часто, но все же встречаются многоцветные минералы такие как турмалин, аметрин и некоторые другие. Для создания составного «камня» были использованы три вида прозрачного кварца — природный: сиреневый (аметист) и бесцветный (горный хрусталь) и синтетический кварц насыщенно-синего цвета (рис. 6).



Рис. 6. Составной трехцветный ограненный кварц

Для создания третьего образца в качестве инструктируемой основы, имитирующей кристалл-хозяин, был использован дымчатый кварц (раухтопаз), а для инкрустаций — розовый турмалин. При создании огранки и вставок в нее изначально было принято решение отказаться от правильных геометрических форм, более того, показалось эстетически более интересным сочетать угловатые формы основы с окатанными формами вставок.

Технология инкрустирования в данном случае сводилась к следующему. Предварительно были выбраны два небольших образца розового турмалина размером 7,0x10,5 мм и 3,5x4,0 мм., окатанных в естественных условиях. Затем при обработке раухтопаза на этапе обдирки в верхней и периферийной частях камня алмазными борами были высверлены и тщательно отполированы два отверстия, соответствующие по форме кристаллам турмалина. В полученные углубления вставлены и закреплены прозрачным эпоксидным клеем обе турмалиновые вставки. После полного высыхания клея составной «камень» был огранен сложной огранкой: корона смешанной ступенчатой и клиньевидной, а павильон кабошонной, на поверхности которой нанесены небольшие округлые отполированные углубления, которые просвечивая сквозь камень придают короне дополнительную игру. Полученная огранка имеет размер 22x29 мм. Крупный насыщенно-розовый турмалин выступает в качестве доминанты, подчеркивающей общую асимметрию камня, мелкий светло-розовый турмалин уравнивает композицию и дополняет визуальном восприятии естественность розовых турмалиновых включений в золотисто-дымчатом матриксе (рис. 7).



Рис.7. Фантазийная огранка раухтопаза, инкрустированного турмалинами

Эксперименты по технологии «горячей» инкрустации ювелирных материалов

Для проведения экспериментов, основанных на плавлении стекла, предварительно были изготовлены гипсовые формы. Для их изготовления из специальной замазки лепили небольшие объемные конусы, которые жестко закрепляли на дне пластмассовых стаканчиков, как это показано на рис. 8. Стаканчики заливали формовочной массой, в пропорции 4 ст.л. гипса на 100

г теплой воды. Время застывания форм составляло 180 минут. После застывания и извлечения из стаканчика, форму промывали холодной водой, а затем просушивали на бензиновой горелке. Полученные формы последовательно заполняли тонко дробленным стеклом и помещали в муфельную печь, где прогревали при температуре 900°C.



Рис. 8. Заливка форм из замазки гипсом.

В качестве инклюзии при проведении первого эксперимента был использован голубой фианит, обработанный огранкой триллион. Он предварительно был нагрет на бензиновой горелке во избежание больших перепадов температур между горячей массой стекольного субстрата и инкрустируемой вставки. Дробленое стекло для основы было выбрано, как и фианит, голубого оттенка. Вставку из фианита осторожно вдавливали до середины расплава, после чего форму вновь помещали в печь на 10 минут. Затем печь выключали и форма со стеклянной массой остывала вместе с печью 24 часа.

Остывшая заготовка из стекла с внедренной в нее инклюзией после извлечения из гипсовой формы, была обработана на ограночном станке для получения ювелирной вставки треугольной кабошонной огранки (рис. 9). При визуальном осмотре кабошона в лупу 10-х увеличения, обычно используемую в геммологической практике для оценки качества природных ювелирных камней, в фианитовой инклюзии была обнаружена трещина. Проанализировав последовательность операций инкрустирования мы пришли к заключению, что единственной причиной появления дефекта могло явиться неравномерное давление на предварительно разогретый фианит и создание на его гранях концентраторов напряжений, которые и привели к появлению трещины в инклюзии.

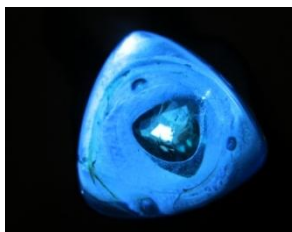


Рис.9. Ювелирная вставка треугольной кабошонной огранки

Появление трещины в фианите привело к необходимости в проведении еще одного эксперимента, который позволил бы получить бездефектное включение. Для того, чтобы исключить возникновение концентраторов напряжений, возникающих при погружении инклюзии механическим способом глубоко в вязкую массу стекла с помощью пинцета, было принято решение об ином способе инкрустирования.

Последовательность операций второго эксперимента сводилась к следующему. Подготовленную гипсовую форму заполняли сухим стеклом аквамаринового цвета, мелкой фракции только на 50%, помещали в муфельную печь и поднимали температуру до 900°C. После чего гипсовую форму с образцом на короткое время извлекали из печи. В центр расплавленной массы площадкой вниз осторожно без внешнего усилия помещали розовый фианит бриллиантовой огранки размером 12 мм в диаметре, как и в первом случае, предварительно нагретый на бензиновой горелке. Фианит сверху засыпали сухой крошкой оставшегося стекла, после чего форму возвращали в печь еще на 10 минут и доводили до прежней температуры плавления (рис. 10).

По окончании процесса плавления стекла, форма оставалась в закрытой печи до полного остывания. Окончательно остывшую заготовку извлекали из формы через 24 часа и затем обрабатывали на ограночном станке кабошонной огранкой, в результате чего была получена круглая ювелирная вставка размером 28 мм в диаметре.

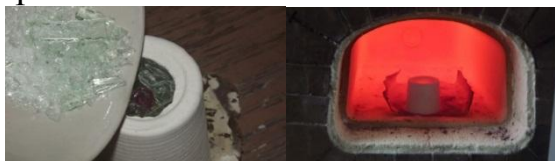


Рис. 10. Этапы второго эксперимента: засыпание инклюзии крошкой стекла (слева) и этап плавки стекла в муфельной печи (справа)

Визуальный осмотр полученного образца в лупу 10-х увеличения показал, что фианит не растрескался и не потерял своего цвета. Следовательно, убрав причину возникновения концентратора напряжений, удалось сохранить целостность инклюзии. Однако теперь в стекольной массе субстрата появились дефекты в виде многочисленных газовых включений (рис. 11).

Газовые пузырьки возникли в результате досыпания сухой крошки дробленого стекла в расплавленную стекольную массу после внедрения в нее фианита. Неудачным уже не с технической, а с эстетической точки зрения, оказалось цветовое сочетание инклюзии и субстрата. Оба эти обстоятельства мы попытались учесть при проведении третьего эксперимента, главной целью которого являлось получение образца, где в стекольной массе после окончательного остывания наблюдалось бы минимальное количество газовых включений, а в идеале их полное отсутствие. Учитывая, что насыщение газовыми пузырьками стекольной массы происходит в момент досыпания сухой стеклянкой крошки, было принято решение существенно увеличить температуру нагрева субстрата.

Как и в предыдущем случае, гипсовая форма была заполнена мелкой фракцией стекла аквамаринового цвета только на половину. Теперь уже температура первой порции субстрата была доведена до 1200°C, после чего на поверхность расплавленной массы вновь площадкой вниз был помещен нагретый на бензиновой горелке розовый фианит огранки триллион размером 7x7x7 мм, который сверху засыпали крошкой стекла коричневого цвета. Гипсовую форму возвращали в муфельную печь еще на 10 минут и прогревали до 1200°C, а затем оставляли остывать вместе с печью в течение 24 часов.



Рис. 11. Бездефектная инклюзия фианита в застывшей стекольной массе

Полученный образец обработан прямоугольной кабошонной огранкой (рис.12). Визуальный осмотр результатов в лупу 10-х увеличения показал, что третий эксперимент был более успешным, чем два предыдущих как технологических, так и эстетических позиций.

Библиографический список

1. Шуман, В. Мир камня. Т.2. Драгоценные и поделочные камни. [текст]/ пер. с нем. Т.Б. Здорик, Л.Г. Фельдман; ред. Е.Я. Киевленко. М.: Мир.-1986. - 263 с.: ил.
2. [Электронный ресурс]. URL: <http://geo.web.ru/druza/m-novmirK-98> htm

УДК 745.04

ОБСИДИАН В ДЕКОРАТИВНО ПРИКЛАДНОМ ИСККУСТВЕ

Буйволова М.А., доцент , Иркутский государственный технический университет, Куницын А.А., студент гр. ТХМ-09-1

Статья включает в себя краткое описание свойств обсидиана, все его разновидности и причину происхождения различных его названий. А также перечислены месторождения и сферы его применения. Разработан дизайн проект изготовления шахмат и шахматной доски.

Обсидиан, разновидности, применение, разработка дизайна, шахматы и шахматная доска.

Обсидиан - природное вулканическое стекло (аморфное без кристаллической структуры), эффузивная горная порода преимущественно кислого состава (рис. 1). Образуется при вулканических извержениях во время излияния и очень быстрой кристаллизации лавы, когда она попадает в воду. Obsidian как продукт вулканических извержений распространён в районах молодого вулканизма на территориях США, Эфиопии, Мексики, Саксонии, Турции, Липарских островов, Исландии. В России и странах СНГ: на Северном Кавказе, в Забайкалье (Мухтор - Тала) на полуострове Камчатка, Армении, Грузии, Таджикистане.



Рис. 1. Вулканическое стекло - обсидиан

Вулканические стекла занимают особое место в семействе вулканических пород, так как представляют собой состав первичного (исходного) магматического расплава. Являясь «необычным» камнем среди эффузивных пород обсидиан самый декоративный, обладает различной окраской (черный, коричневый, синий, серый, редко зеленый), встречается непрозрачный, полупрозрачный иногда прозрачные агрегаты, а присутствие мельчайших пузырьков или включений придают серебристую или золотистую переливчатость. Учитывая широкое распространение, физические и оптические свойства вулканическое стекло, еще с давних времен использовалось человеком сначала как орудие труда, а затем в декоративно прикладном искусстве (в изготовлении резных изделий, в качестве амулетов и вставок для ювелирных украшений).

Название камня происходит от имени римлянина Обсидия, впервые привезшего обсидиан в Европу из Эфиопии. Впрочем, в разные времена разные народы этому камню давали и другие названия: в Закавказье обсидиан считали продуктом деятельности преисподней и называли "обломки когтей самого сатаны"; в Америке некоторые разновидности этого камня называют "слезы апачей"; в Венгрии коричнево-черные обсидианы называют "токайские люкс-сапфиры". А также королевский агат, вассер-хризолит, бутылочный камень, кисейный камень, монтанский жад, горный гагат, горное красное дерево - тоже "имена" этого замечательного камня.

По декоративным эффектам выделяют следующие разновидности обсидиана: *персиан* - коричневый камень с чёрными вкраплениями; *снежный (воздушный) обсидиан* (он же хлопьевидный, цветковый)- черный камень с рисунком, похожим на снежинки, округлые стекловатые включения белого минерала; *пехштейн* - серое, красное или чёрное вулканическое стекло со смоляным блеском; *радужный обсидиан* - обладающий иризацией; *горное дерево* - полосатый обсидиан; *смоляной камень* - тёмная разновидность обсидиана (рис. 2).



Рис. 2. Разновидности обсидиана: а – снежный обсидиан; б – радужный обсидиан; в - персиан; г – пехштейн

Самыми декоративными и редкими являются снежные и радужные вулканические стекла. На территории Восточной Сибири встречается темно-серый до черного однородный, глухой в крупных кусках; светло-серый, полупрозрачный полосчатый или с рассеянными включениями черных пепловых частиц; серый, светло-серый до серебристого, непрозрачный до полупрозрачного, иризирующий (радужный обсидиан); брекчиевый с обломками

серого и черного цвета сцементированный цветным (окрашен гидроксидами железа) красновато-бурым вулканическим стеклом.

История обработки и использования обсидиана восходит еще к временам палеолита. Благодаря острым режущим краям обломки обсидиана были удобным материалом для изготовления скребков, ножей, топоров и острых наконечников для стрел и копий. Самые ранние изделия были обнаружены в Месопотамии, их возраст - более 9 тысяч лет.

Позже изделия из обсидиана получили самое широкое распространение для изготовления украшений и амулетов, предметов быта и ритуальных фигурок. В Эфиопии, а также древние ацтеки в Северной Америке делали из обсидиана зеркала. У многих древних народов обсидиановые ножи были обязательны в ритуалах жертвоприношений и бальзамирования. Человечество уже владело секретом изготовления железных орудий, но обсидиановые ножи и скальпели все еще оставались в десятки раз острее...

Впоследствии обсидиан находит свое применение в ювелирном и прикладном искусстве. Ювелирные украшения, предметы интерьера, скульптурные работы и многое другое. В России заслуга применения обсидиана, да и других камней-самоцветов в ювелирных изделиях принадлежит великому Карлу Фаберже.

Сегодня обсидиан занимает место в ряду ювелирных камней, широко востребованных в художественно-ювелирном производстве. Из обсидиана современные мастера камнерезы изготавливают часы, письменные наборы, фонтаны, фигурки животных, бусы, брелки, четки и многое другое. Обсидиан сравнительно мягок (твердость 5, по шкале Мооса), но хрупок, и эти свойства не отталкивают мастеров от работы с этим материалом. В процессе исследования был разработан технологический процесс изготовления шахматных резных фигур из обсидиана (рис.3) и игровое поле из пластин обсидиана (рис. 4).

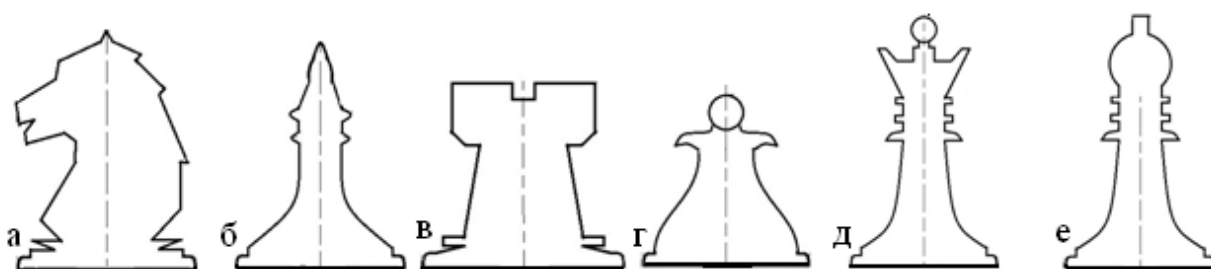


Рис. 3. Шахматные фигуры: а – конь; б – слон; в – ладья; г – пешка; д – король; е - ферзь

Фигуры изготовлены из снежного и иризирующего обсидиана, для контрастности. Основание фигур обтянуто шерстяной тканью (или тонким войлоком), чтобы избежать лишних ударов и вероятности скола при соприкосновении фигур с доской. Все фигуры кроме коня являются фигурами вращения, изготовить их можно на токарном станке, а коня при помощи бормашины и набора фрез.

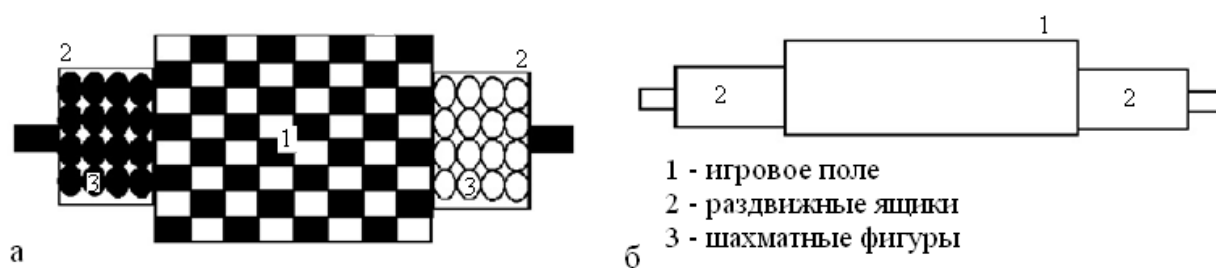


Рис. 4. Конструкция шахматной доски: а – вид сверху; б – вид сбоку

Шахматная доска не собирается как стандартная, она неразъемная, фигуры хранятся во встроенных ящиках (рис. 4). Поле выполняется из черного и снежного обсидиана в мозаичном стиле. Размер ящичков должен быть таким, чтобы фигуры плотно стояли друг к другу, во избежание их соударения и скола. Конструкцию и ящички лучше изготовить из мягких пород древесины.

Литература

1. Декоративные разновидности цветного камня СССР/ Л.С. Путолова, Т.И. Менчинская и др. – М.: Недра, 1989. – 272с.

УДК 075.8

УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР КВАРЦА. ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ЦВЕТА КВАРЦА

Лукияненко Д.Г. ученик МБОУ СОШ №77, 2 «г» класса, г. Иркутск
Буйволова М.А доцент, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

*«Везде исследуйте всечасно,
что есть велико и прекрасно»*

М.В. Ломоносов

Интерес к камням у меня возник с детства. Дома я играл с мамиными бусами, на работе у мамы (кафедра геммологии), куда я часто прихожу рассматривал коллекции горных пород и минералов. На улице, пляжах везде я обращал внимание на камни. И заметил, что природные камни отличаются от камней в изделиях. Мне стало интересно, как один и тот же камень может быть таким разнообразным. Мама предложила провести эксперименты по изменению цвета камня и попробовать выполнить творческие работы из камня на примере кварца.

Кварц – состоит из кремнезема (SiO_2), твердость по шкале Мооса равна 7, температура плавления более 1700°C при застывании образуется прозрачное кварцевое стекло, растворяется только в плавиковой кислоте, является диэлектриком - не проводит электрический ток. Он самый распространенный и разнообразный минерал в природе – более 80% земной коры состоит из кварца. И в жизни кварц окружает нас повсюду на детской площадке, в быту, применяют кварц в разных отраслях промышленности. Благодаря своим свойствам кварц широко применяется в оптике - микроскопы, фотоап-

параты; в медицине – кварцевые лампы; в радиотехнике – генераторы и резонаторы; в химической промышленности - кварцевая посуда; в строительстве и архитектуре, а также широко применяется в ювелирном деле.

Кварц особенно разнообразен по цвету, встречается кристаллический кварц (горный хрусталь, аметист, морион, дымчатый кварц, цитрин и др.) и скрытокристаллический - группа халцедонов (агат, яшма, оникс, хризопраз, сердолик). Окраска кристаллического кварца бывает *первичной* - связана с примесями других минералов и веществ (чистый кварц, без примесей – бесцветен) и *вторичной* - радиационной, цвет таких кристаллов может меняться при нагревании и облучении.

Кварц меняет цвет при температурах от 200 - 500⁰С [1]. Дымчатый кварц становится бесцветным, морион превращается в цитрин, а аметист после обжига может стать желтым, красно-коричневым, зеленым и бесцветным.

Цвет халцедонов тоже можно изменить химическими реактивами растворами солей металлов и кислотами. Чаще всего окрашивают агаты, так как они имеют светло - серую, серую и белую окраску, редко встречаются сильно контрастная окраска.

Чтобы улучшить внешний вид кварца, еще на Урале в 18 веке большие дымчатые кристаллы запекали в тесте для получения цитринов, а более мелкие камни закладывали в глиняный горшок и засыпали золой. Чем темнее дымчатая окраска, тем ярче получался золотистый цвет. А чтобы получить черные агаты, их варили в меду и обрабатывали кислотой.

Узнав столько интересного об окраске кварца, мы с мамой решили повторить эксперимент уральских мастеров и попытаться изменить вторичную окраску кристаллического кварца. А также проверить искусственную окраску агатов на стойкость к нагреванию.

Перед началом экспериментов я тщательно рассмотрел, рассортировал по цвету и описал образцы кварца. Образцами послужили друзы аметиста и мориона (раскололи на кристаллы), кусок кварца дымчатого, а также приобретенные в магазине: бусинки аметиста и дымчатого кварца, колотая бусинка цитрина; ограненные (обработка камня плоскостями, гранями) вставки цитрина и дымчатого кварца; бусинки природно и искусственно окрашенного агата (рис.1).

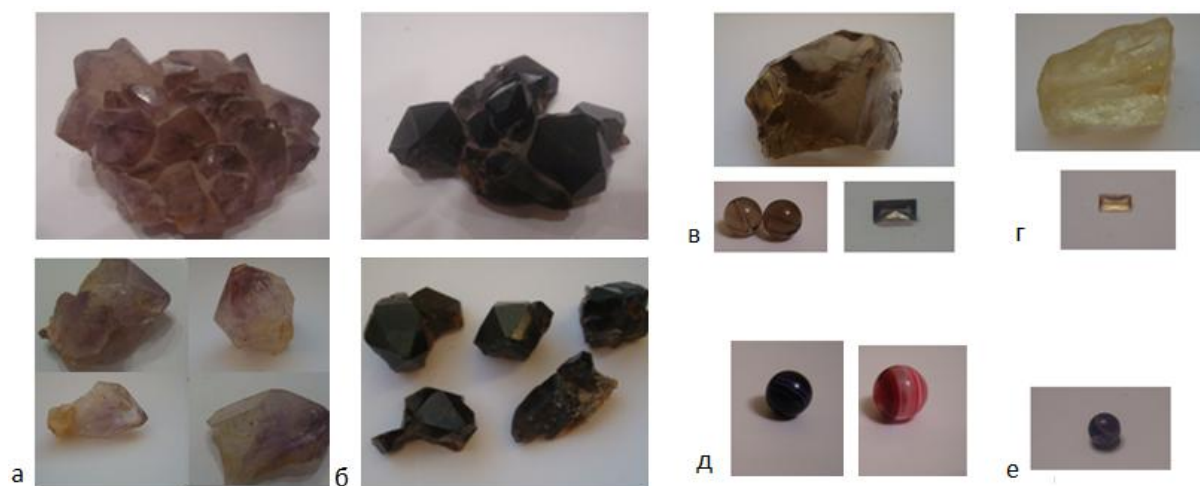


Рис. 1. Образцы: а – аметист; б – морион; в – дымчатый кварц; г – цитрин; д – искусственно окрашенные агаты; е – природный аметист.

Эксперимент №1. *Запекание кварцевых образцов в духовке и мультиварке.* Всего было проведено 4 эксперимента, 3 запекания в электрической духовке при температуре 180, 200 и 270⁰С, одно в мультиварке в интервале времени от 1 до 2 часов. Во всех экспериментах применялось кислое (дрожжевое) тесто (рис.2, а). Тесто пеклось до румяной корки (рис.2, б) и до подгорелой (рис.2, в), но ни в каком случае цвет кристаллических кварцев не изменился, возможно, это связано с тем, что образцы кварца у нас не уральского месторождения и для изменения цвета необходимо более 300⁰С, а также мы применяли не русскую печь, а электроплиту с духовкой.



Рис.2. Эксперимент №1: а – закладывание кварца в тесто; б - запекание при температуре 200⁰С, 1 час; в - запекание при температуре 270⁰С, 2 часа.

Эксперимент №2. *Запекание в костре.* Обжиг выполнялся в костре сосновых дров при температуре 624⁰С [2], максимальная температура сгорания клена - 1200⁰С, березы – 816⁰С, а минимальная у тополя - 464⁰С. Образцы кварца спрятали в дрожжевом тесте, поместили тесто в консервные банки, обмотали банки сверху фольгой (рис. 3, а) и поместили в костер (рис. 3, б). Образцы вынули через 2 часа, когда прогорели бревна, уложили их в кастрюлю и укутали одеялами, чтобы сократить хоть немного разницу в температурах между костром и улицей (- 20⁰С).



Рис. 3. Эксперимент №2: а - консервные банки с тестом, обмотанные фольгой; б – запекание в костре сосновых дров при температуре 624 °С, 2 часа;
в – обожжённые образцы

Все образцы потеряли цвет, потрескались из-за большой температуры 624 °С и длительного времени обжига в костре более 2 ч. (рис. 3, в). Чтобы избежать потрескивания образцов, лучше их вынимать из костра, когда он остынет, чтобы не возникало никаких температурных перепадов. А вместо сосновых дров нужно было взять дрова тополя.

Эксперимент №3. Обжиг в муфельной печи. Результаты проведенных выше экспериментов нас не удовлетворили: при температуре до 300°С образцы кварца не изменили свой цвет, а при температуре свыше 600°С все обесцветились. Было решено продолжить свое «мучение» и попытаться обжечь кварц в муфельной печи при температуре 400 градусов С. Образцы выложили на металлический поддон, поместили в муфельную печь, печь нагревалась постепенно в течение 55 минут, после чего ее отключили, а образцы оставили внутри, до полного остывания печи.

Результаты эксперимента, наконец-то нас обрадовали: образцы дымчатого кварца полностью стали бесцветными (рис. 4, а), кристаллы мориона тоже практически обесцветились, но отличались от дымчатого грязно-желтоватым оттенком (рис. 4, б); у вставки цитрина цвет не изменился; а у аметиста усилился розово-фиолетовый цвет и стал, виден во всем кристалле, а желтый цвет у основания кристалла изменился на красноватый (рис. 4, в).

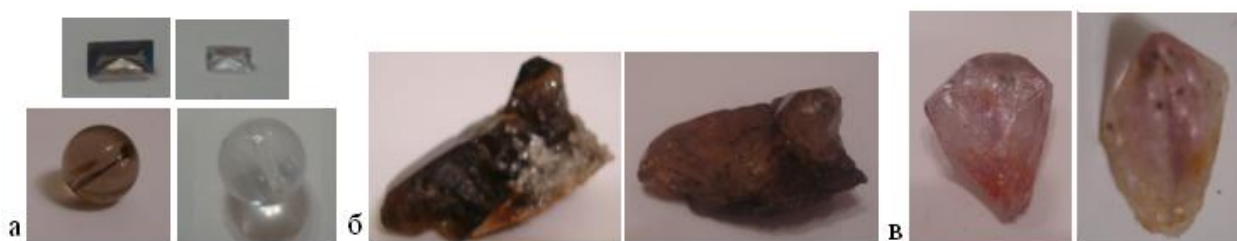


Рис.4. Образцы кристаллического кварца, принимавшие участие в муфельном обжиге (слева до эксперимента справа после): а – дымчатый кварц; б – морион; в – аметист (слева после, с права – до)

Эксперимент № 4. По определению устойчивости искусственной и природной окраски кварцев. Параллельно с кристаллическим кварцем в экс-

периментах участвовали искусственно окрашенные агаты и бусинка природно окрашенного аметиста. При запекании в духовке агат посветлел и окрасил тесто вокруг себя, его цвет стал более неестественным – ядовитым. А при обжиге в муфельной печи образцы полностью обесцветились. Дополнительно провели эксперимент по обжигу пламенем газовой горелки, цвет образцов изменился в течение 3 секунд (рис. 5, б, в). Бусинка аметиста ни где не потеряла свою окраску (рис. 5, а).



Рис. 5. Бусинки кварца (слева до обжига в муфельной печи справа после):

а – аметист; б – красный агат; в – фиолетовый агат

После проведения экспериментов были сделаны следующие выводы:

1. Чтобы обесцветить кварцы, разрушить их окраску, достаточно температуры 624°C .
2. Для превращения дымчатого кварца в горный хрусталь, а мориона – в цитрин достаточно температуры $300 - 400^{\circ}\text{C}$.
3. Для изменения цвета аметиста – нужна температура более 450°C .
4. Природная окраска кварцев сильнее искусственной окраски.
5. Для искусственно окрашенных агатов достаточно 400°C и времени не более 5 сек., чтобы они потеряли окраску.

Я люблю что-нибудь делать, и занимаюсь рисованием, хожу в кружок, а кварц подсказал замечательные возможности его использования и в живописи в качестве галтованных камней для создания различных работ и картин, например панно «Черная лошадка» (рис. 6, а). Из крашенного кварцевого песка можно изготовить собственную песочную фреску. Моя работа посвящена зимним Олимпийским играм в г. Сочи и называется «Символы олимпиады» (рис. 6, б).



Рис. 6. Практические работы из кварцевого материала: а – панно «Черная лошадка»; б – песочная фреска «символы олимпиады».

По результатам выполненных экспериментов я собственными глазами увидел как кварц может менять свой цвет, причем в разных случаях он ведет себя по-разному.

Кварц хороший материал для выполнения различных работ, у него много возможностей.

Литература

1. Шуман Вальтер Драгоценные и полудрагоценные камни/ пер. с нем – М.: ЗАО «БММ», 2010. – 304 с.: ил.
2. <http://mindraw.web.ru/Minerals.htm>

УДК 671.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМНЕЙ С НИЗКОЙ ТВЕРДОСТЬЮ В ДИЗАЙНЕ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ХРИЗОКОЛЛЫ

Сухоручкина К.О., студентка ТХб-10, Павлова Е.Г., доцент, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

Человечество уже давно заметило красоту самоцветов и чтобы запечатлеть и подчеркнуть их достоинства, камни обрамлялись в оправу из драгоценных металлов. Именно в виде ювелирных украшений многие из великолепных, неповторимых минералов дошли до наших дней. Сохранность этих самоцветов во многом зависела от их собственной твердости, ведь пройдя через века большинству из них пришлось пройти многое. К сожалению, не все красивейшие минералы могут похвастаться высокой стойкостью к механическим воздействиям. Именно о сохранности таких камней в ювелирных изделиях речь пойдет в этой статье.

Целью работы является разработка дизайна металлической оправы для цветных камней с низкой твердостью, которая смогла бы снизить механическое воздействие на их поверхности, а так же подчеркнуть красоту минерала.

Поставлены задачи:

1. Изучить ассортимент современных изделий со вставками из камней с низкой твердостью;
2. Рассмотреть механические свойства хризоколлы и на основе их разработать дизайн украшений, которые будут не только иметь интересный внешний вид, но где камень будет защищен металлом.

Сейчас на прилавках магазинов можно встретить множество красивейших изделий с камнями, твердость которых не превышает 4 по шкале Мооса. Современные мастера, при изготовлении изделий с такими камнями часто оставляют самоцвет совершенно открытым внешним воздействием (как, например, в бусах). Порой камень закрепляют при помощи крапанов, при этом, края и углы остаются уязвимыми. Некоторые, обрамляют минерал в

глухой каст, который закрывает края, но не спасает видимую поверхность камня. Именно поэтому при не столь долгом ношении таких украшений поверхности камней постепенно теряют блеск, образуются мелкие царапины, откалываются боковые поверхности, и все это не в лучшую сторону меняет внешний вид изделия.

Хризоколла – минерал класса силикатов, твердостью 2,0-4,0 по шкале Мооса. Цвет зеленый, голубой, синий, желто-зеленый, ярко-голубой. Минерал известен еще со времен Древнего Египта около 3000 лет до н.э. в то время из него делались краски, которые имели зеленоватость из-за присутствия в составе меди. Сейчас хризоколла – поделочный камень для ювелирных украшений и мелких резных изделий. Хорошо полируется и держит полировку.

Чтобы использовать мягкие камни в ювелирных изделиях необходимо разработать дизайн оправы, которая будет брать на себя большую часть механической нагрузки. Изучив ассортимент изделий, выполненный современными мастерами, были разработаны два вида оправ:

- Полное или частичное закрытие камня металлом (рис. 1.). Конструкция таких оправ должна быть выше уровня поверхности камня, что позволит снять и перенести нагрузку с минерала на металлический каркас. Он может находиться на различной высоте от поверхности камня в зависимости от задумки автора. Чтобы изделие выглядело эстетически правильным, необходимо соблюдать правило «Золотого сечения». Математикам, людям искусства хорошо известно соотношение 21:34, а точнее 0,61803... Соотношение частей при котором меньшая часть относится к больше, как большая к целому. В работе такое соотношение может быть приближенным, например 2:3, 3:5, 5:8. Повторение динамики золотого сечения в изделии выглядит очень гармонично и человеческим глазом воспринимается как правильное.



Рис. 1. Примерные варианты дизайна ювелирных украшений, которые подразумевают полное или частичное закрытие камня металлом

- Второй вариант оправы предусматривает полное закрытие камня декоративной металлической конструкцией (рис. 3.), которая крепится на

шарнирах и является подвижной деталью. Крепежи могут быть различными, в зависимости от мастерства автора.

Разработаны эскизы ювелирных украшений с кабошонами из хризоколлы. В качестве металла для изготовления изделий выбрано золото (в связи с красивым сочетанием зеленого камня и желтого цвета металла).

Эскиз первого изделия «Золотая ветвь» (рис. 2.) разработан по принципу частичного закрытия камня. Оправа выполняется с помощью техники литье и ручной пайки. Металлический каркас располагается выше уровня поверхности камня, а значит он сможет защитить его от внешних воздействий.

Второе изделие – брошь «Жук», разработано по принципу полного закрытия декоративной конструкцией (рис. 3.). Брюшко и крылышки насекомого выполнены в технике филигрань, чтобы можно было насладиться красотой камня сквозь отверстия рисунка. Крылья закрепляются на шарнирах, благодаря которым они будут подниматься над поверхностью камня. Это позволит беспрепятственный просмотр хризоколлы в готовой броши. Остальная часть жука выполнена в технике литье. После сборки деталей (не считая крыльев – они крепятся в последнюю очередь), металл подвергается сульфированию – получению на поверхности металла черного налета. Производится окончательная сборка изделия. Украшение полируется.



Рис. 2. Эскиз подвеса «Золотая ветвь»



Рис. 3. Эскиз броши «Жук»

Среди мягких, не очень дорогих камней есть великолепные образцы, которые с помощью дизайнерских идей могут широко использоваться в ювелирном производстве и пронести свою красоту через года, радуя своих хозяев и их потомков.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВСТАВОК ИЗ СТЕКЛА МЕТОДОМ ФЬЮЗИНГА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЮВЕЛИРНОМ ДИЗАЙНЕ

Автор разработки: Безрукова А. Ю., студентка НИ ИрГТУ, института недропользования, кафедры геммологии.

Руководитель: Анисимова Т.В., доцент кафедры геммологии института недропользования.

Рассматривается технология получения вставок из стекла методом фьюзинга, с их последующим применением в ювелирных украшениях. Подробно описаны экспериментальные образцы получения вставок, а также созданы эскизы ювелирных украшений с применением фьюзинговых стеклянных модулей в сочетании с различными металлами.

Ключевые слова: стекло фьюзинг, дизайн ювелирных украшений.

Цвет стекла не меняется со временем, и изделия всегда выглядят привлекательно и индивидуально. В настоящее время спрос на художественное стекло повышается. Вызвано это веяниями моды, желанием людей обладать эксклюзивными вещами тонкой работы. Стекло, из-за своей прозрачности, цветовых возможностей и эффектов, является прекрасным материалом для изготовления всевозможных украшений.

Причина, побудившая к изучению данной темы: оригинальность и неповторимость технологии вставок из разносортного стекла, выполненного методом спекания - фьюзинга, и создания из него серии ювелирных украшений.

Цель данной работы: разработать технологию создания вставок из стекла методом фьюзинга, и применить их в оригинальном дизайне ювелирных украшений.

Объект исследования – стекло, технология изготовления вставок в технике фьюзинг.

Для достижения цели были поставлены следующие *задачи*:

1. Изучить историю возникновения и развития техники фьюзинг;
2. Проанализировать свойства и характеристики стекла, экспериментальным путем выявить технологический процесс изготовления декоративных вставок для ювелирных изделий;
3. Создать проекты ювелирных украшений со вставками из стекла, выполненных методом фьюзинга.

Термин Фьюзинг (Fusing) в переводе с английского языка означает "плавка, плавление, спекание". Фьюзинг – это технология "вплавления" или другими словами "спекания" частей будущей стеклянной композиции в единое целое, в специальных печах, под воздействием высоких температур.

"Спекать" разноцветные стекла с целью получения многоцветной композиции научились ещё в Древнем Египте. Древнейшие "сплавленные" кусочки стекла датируются примерно 1 в. до н.э - 1 в. н.э. Фьюзинг прошел через тьму времен и полностью доказал свое право на жизнь.

Технология фьюзинга очень глубока и многогранна, здесь играют роль огромное количество факторов. Стекло, используемое для изготовления изделия, должно быть качественным, и подходящим именно для данной технологии. Очень важными факторами при выборе стекол являются неизменность цвета при фьюзинге, и стойкость стекла к помутнению во время термообработки.

Технология фьюзинга наиболее часто выполняется в плоскостном виде. Суть метода такова: на лист стекла, называемый "подложкой" и составляющий связующую часть композиции, накладывают ее элементы, после чего, в муфельной печи сплавляют в единую композицию. В результате при соблюдении всех правил на выходе получается идеальное, плоское монолитное изделие. Однако этим же методом возможно получить и объемные формы.

При освоении метода фьюзинга для данного исследования экспериментальным путем, были получены образцы-вставки из стекла.

Декоративные вставки из стекла, полученных методом фьюзинга, с равномерным окрасом и округлыми формами с эффектом оплыва.

В предварительно разогретую муфельную печь до 750 градусов помещается железная форма. На дно железной формы выкладывается слюда. Далее на слюду накладываются кусочки стекла прозрачного листового узорчатого ГОСТа 5533-86. Элементы различных размеров и цветов располагаются на одном уровне, согласно композиционному замыслу, с учетом гармоничного цветового решения. Затем температура муфельной печи доводится до 850 градусов за 20 минут. За этот период стекла спекаются. Далее форма вытаскивается, накрывается сверху пластинкой слюды, для равномерного остывания.

Описание полученных экспериментальных образцов: стекла приобрели каплевидную форму, с обтекаемыми ровными плавными краями и ровной подошвой. Такие образцы можно сравнить с каменными кабошонами, имитирующими минералы. Они получились твердые, глянцевые, прозрачные, сохранили прежний цвет, но слегка изменили свою насыщенность. Слюда, на которой выкладывался стеклянный элемент, придала образцам опалисцирующие свойства.



Рис.1 Полученные экспериментальные образцы стекла

Объемные декоративные стеклянные вставки, полученные методом фьюзинга

В предварительно разогретую муфельную печь до 750 градусов помещается гипсовая форма, на дно которой выкладывается слюда. Далее на слюду помещаются кусочки витражного стекла, с уже имеющимися декоративными эффектами (стекло ГОСТ 5533-86). Образцы собираются по принципу «пирамидки»: внизу располагаются элементы от большего размера, к меньшему. Цвет также подбирается индивидуально, учитывая законы гармоничного смешения цветов, для достижения наилучшего результата. Образцы выдерживаются в муфеле 20 минут, за это время стекла спекаются. Форма вытаскивается на плитку для пайки, далее накрывается сверху пластинкой слюды, для равномерного остывания.

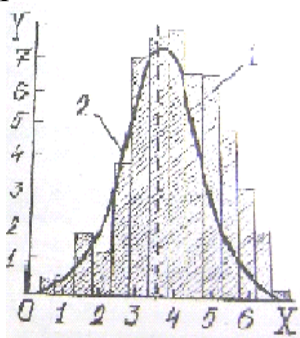


Рис.2 температурная зависимость вязкости стёкол не может быть плавной кривой, а должна быть ступенчатой. Иначе образцы стекол разрываются, раскалываются

Описание полученных экспериментальных образцов: форма осталась обтекаемая с ровными плавными краями, со сложным силуэтом. Этот эффект получается из-за различной температуры плавления у образцов стекол имеющих в наличии. Стекла стали с обтекаемыми ровными плавными краями и ровной подошвой. Образцы имеют глянцевый блеск, цвет слегка изменил насыщенность и стал более густого оттенка. Силуэт стал более сложный и разноуровневый.

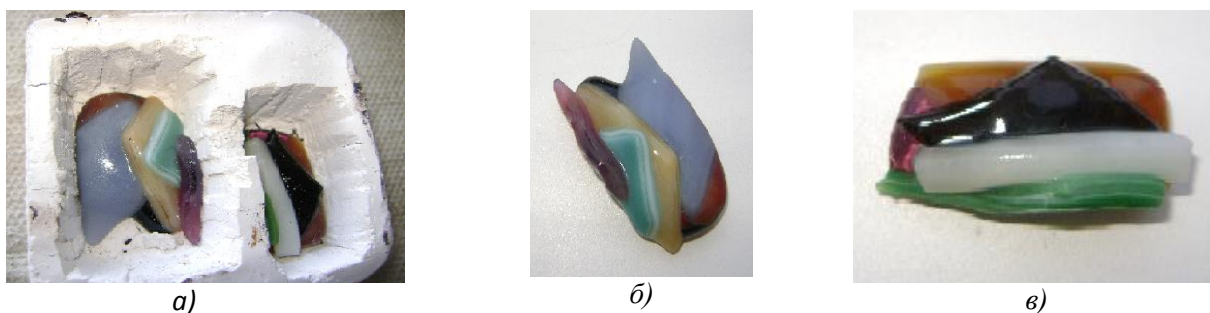


Рис.3 а) модули из стекла, в гипсовой форме б), в) готовые объемные модули-вставки из стекла

Апробация метода фьюзинга с цветным бисером

Цель эксперимента проверить совместимость уже выполненных образцов с бисером.

В железную форму на слюду выкладываются образцы цветного бисера, загружаются в муфельную печь, разогретую до 600 градусов. Далее температура доводится в плавном режиме до 675, до 700 и до 725 градусов, при этом прослеживаются малейшие видоизменения материала внутри муфельной печи. Бисер начинает интенсивно плавиться при температуре 720 градусов. Далее форма вытаскивается.

Описание образцов: тёмно - зелёный бисер-при 700 градусов – форма и цвет сохранились; темно- синий бисер - сплавился с друг другом; зеленый - форма осталась без изменений; красный – расплавился полностью; бордовый - форма у бусин осталась без видимых изменений, т.к. температура требовалась гораздо выше заданной. Бисер этого типа имеет температуру плавления 1435°.

Все вышеизложенные изменения произошли в заданный период времени-за 40 минут, с ступенчатым поднятием температуры.

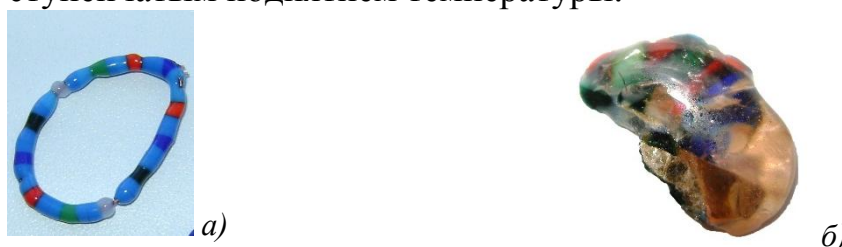


Рис.4 а), Бисер матовый. б) образец прозрачного стекла с запеченным бисером внутри

Экспериментальные образцы стекол, выполненные методом фьюзинга с эффектами полосчатости.

В разогретую муфельную печь до 750 градусов помещается железная форма. Далее в форму выкладываются кусочки глянцевого и матового листового узорчатого листа ГОСТа 5533-86. Элементы при этом ставятся на ребро. Матовые и глянцевые элементы стекла располагаются, согласно композиционному замыслу, с учетом гармоничного цветового решения. Затем температура муфельной печи доводится до 800 градусов за 20 минут. Далее форма вытаскивается, накрывается сверху пластинкой слюды, для равномерного остывания.

Получившейся эффект образцов напоминает природные агаты, которые также имеют полосчатое строение. Разные по цвету и форме кусочки стекла при спекании образовали плавные переходы.



Рис. 5 а,б,в,г, Экспериментальные образцы с эффектом полосчатости.

Авторские эскизы ювелирных украшений с использованием стеклянных вставок методом фьюзинга.

Проект кольца и браслета предполагаются выполнить в нейзильбере, используя пластины этого металла. Прокат нейзильберовой проволоки, закрепляется методом пайки на металлическую в основу, а стеклянные элементы закрепляются крапановыми закрепками.

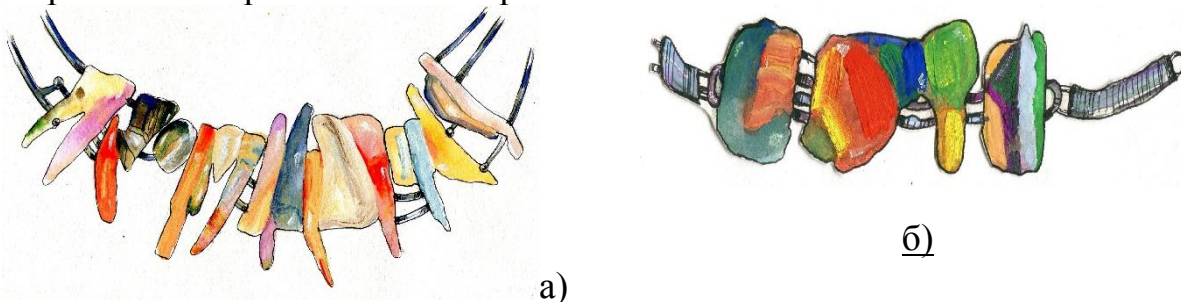


Рис.6 Колье «Первобыт» с использованием фьюзинговых модулей б) Браслет «Первобыт»

В кольцо «Первобыт» вся конструкция держится на предварительно спаянном металлическом каркасе, каждый стеклянный элемент украшения также закреплён крапановыми закрепками. Концы металлического проката элементов украшает зернь, которая привносит дополнительный декоративный эффект в ювелирное украшение.

Заключение

Стекло – древний и красивый материал. Использование его для изготовления украшений связано с его высокими декоративными и потребительскими свойствами: высокой прозрачностью, химической стойкостью, способностью принимать на редкость красивую окраску. Немаловажны также технические возможности стекла, позволяющие придавать изделиям бесконечно разнообразные формы, что позволяет создавать высокохудожественную бижутерию.

Данный материал дает лишь самое общее представление о технологии фьюзинга. Технический процесс фьюзинга, как и любой другой, включает в себя огромное количество нюансов и особенностей не заметных на первый взгляд, но чье точное соблюдение критически важно для получения качественного результата.

В результате проведенных экспериментов со стеклом, выполненным методом фьюзинга, получены множество образцов с разными свойствами и эффектами. Эти образцы будут использоваться как декоративные вставки для ювелирных украшений, позволяющих моделировать самые разнообразные композиционные решения.

Список литературы

1. Бальмаков М.Д. Стеклообразное состояния вещества\ Под ред.
- 2.Борисовой З.У. – СПб .: Издательство Санкт – Петербургского университета, 1996. 184с.
- 3.Гётце В. Фазовые переходы жидкость – стекло: Перевод с англ. \Под ред. Д.Н. Зубарева. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. , лит., 1992. 192с. Ил. 61
- 4.Свойства стёкол и стеклообразующих расплавов. Справочник. Том VI, часть 2
- 5.Трехкомпонентные несиликатные оксидные системы. Дополнения. Мазурин О. В. Стрельцина М. В., Швайко – Швайковская Т. П. – СПб.: Наука, 1998г. – 523с. , 638 ил.
5. <http://himiya.pro/produkty/biser-i-melushchee-oborudovanie/glass-beads>
УДК 7.05

ГОРЕЛЫЕ ПОРОДЫ ГУСИНООЗЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ – ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И АВТОКЛАВНАЯ МЕТОДИКА ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ

Л.В. Маркова, студентка группы ТХМ-09-1 кафедры геммологии института недропользования НИ ИрГТУ

М.Ю.Юрьев, студент группы НТ-10-1 физико-технического института НИ ИрГТУ

Р.М. Лобацкая, профессор, д.г.-м.н., доцент кафедры геммологии института недропользования НИ ИрГТУ

Аннотация: рассмотрены образования горелых пород для применения их в качестве ювелирно-поделочного сырья. Проведен рентгено-флуоресцентный анализ горелых пород Гусиноозерского месторождения и их облагораживание автоклавной методикой.

Ключевые слова: горелые породы, рентгено-флуоресцентный анализ, автоклавная методика.

Горелые породы, известные также под названиями *горелики*, *глиежи*, *обожженные породы* являются осадочными образованиями, возникшими вследствие природного выгорания угольных пластов в недрах земли или горения породных отвалов. Эти породы широко распространены среди угольных бассейнов. Они разнообразны по свойствам за счет вариаций минералогического состава угля и вида его переработки. Неоднородность свойств шахтных пород обусловлена различной степенью их обжига и гранулометрическим составом, который более стабилен у отходов углеобогащения, чем у

отвальных шахтных пород, в то время как минеральная часть практически идентична и представлена переработанными при высоких температурах глинисто-углистыми образованиями.

В результате повышения температуры минеральная составляющая изменяет свою структуру и состав. При горении пород в аэрируемых условиях образуются кислородосодержащие вещества: гематит, ангидрит, известь, периклаз и др. Прокаливание породы в восстановительной не аэрируемой среде дает обогащение карбидом железа, моносulfидами железа, ольдгалитом, флюоритом, анортитом и др. Преобладающими в вещественном составе горелых пород, наряду с углями, являются глинистые сланцы, аргиллиты, алевролиты, тонкозернистые песчаники, которые при термическом воздействии приобретают своеобразную окраску (желтую, кремовую, кирпично-красную, зеленую и т.п.), в ряде случаев блестящую, стекловато-шлаковидную поверхность и в целом яшмовидный облик.

Предлагается внедрение горелых пород в качестве использования ювелирно-поделочного сырья, а для этого необходимо подробное исследование химического состава камня для подборки оптимальных методов облагораживания.

Данные о составе горелых пород Гусиноозерска получены на рентгенофлуоресцентном спектрометре Bruker S4 PIONEER. Для проведения исследования были выбраны два образца, наиболее типичные для данного месторождения. С помощью планетарной мельницы каждый образец был измельчен до порошкообразного состояния и спрессован с воском в тонкие таблеткообразные пластины диаметром 40 мм и толщиной 3 мм. Процентное содержание соединений приведено в таблице 1.

Таблица 1. Рентгено-флуоресцентный анализ – химический состав

Первая проба			Вторая проба		
Соединение	Атомный номер	Концентрация в %	Соединение	Атомный номер	Концентрация в %
<i>Основные химические соединения</i>					
SiO ₂	14	41,09	SiO ₂	14	45,85
Al ₂ O ₃	13	14,81	Al ₂ O ₃	13	11,68
Fe ₂ O ₃	26	4,27	Fe ₂ O ₃	26	3,727
K ₂ O	19	2,134	K ₂ O	19	2,369
MgO	12	0,916	MgO	12	0,639
TiO ₂	22	0,817	TiO ₂	22	0,653
Na ₂ O	11	0,425	Na ₂ O	11	1,19
CaO	20	0,29	CaO	20	0,441
<i>Примесные элементы</i>					
P ₂ O ₅	15	0,1	P ₂ O ₅	15	0,1
SO ₃	16	0,139	SO ₃	16	0,016
BaO	56	0,074	BaO	56	0,066

MnO	25	0,0409	MnO	25	0,066
CeO ₂	58	0,031	CeO ₂	58	0,022
ZrO ₂	40	0,0193	ZrO ₂	40	0,0409
SrO	38	0,0158	SrO	38	0,0155
Rb ₂ O	37	0,0117	Rb ₂ O	37	0,0109
V ₂ O ₅	23	0,011	V ₂ O ₅	23	0,016
Ga ₂ O ₃	31	0,0043	Ga ₂ O ₃	31	0,0029
Y ₂ O ₃	39	0,00247	Y ₂ O ₃	39	0,00377
<i>Примеси, полученные при пробоподготовке</i>					
CH ₂	6	20	CH ₂	6	20
WO ₃	74	0,0696	WO ₃	74	0,235
Общее число %		85,27107	Общее число %		87,14397



При элементном анализе была установлена высокая концентрация кислорода. Так как РФА проводит исследование образца в вакууме, это означает что кислород не может существовать в кристаллической структуре в свободной форме. Поэтому произведен перерасчет на оксидные формы всех веществ.

Из исследования было установлено, что горелые породы преимущественно имеют кремнистый состав с оксидами алюминия и железа. Облагораживание автоклавной методикой будет изменять окраску в восстановительной и окислительной среде за счет примесей железа. Поэтому проведена серия экспериментов для улучшения декоративных характеристик камня.

Для эксперимента отобраны 7 разновидностей горелых пород, различные по своим декоративным характеристикам. Каждая разновидность распилена на 3 мелких пластинки, одна из которых осталась как исходный образец для сравнения. Две других части подвергались автоклавной обработке в окислительной и восстановительной среде. Некоторые из облагороженных образцов размещены в таблице 2.

Таблица 2. Эксперименты в автоклаве

Исходный образец	Восстановительная среда H ₂ O + 10% H ₂ 500°, 1000 атм.	Окислительная среда H ₂ O + 10% O ₂ 300°, 1000 атм.
		
Серый цвет с темными почти черными и красноватыми полосчатыми вкраплениями	Светло-серый цвет и темно-серыми включениями	Серый цвет с бежевым оттенком, включения красновато-розового цвета
001	001-1	001-2

		
Цвет от бледно-коричневато-бежевого до ярко-кирпично-красного	Однотонный светло-серый цвет	Цвет от ярко-оранжевого до красно-кирпичного
002	002-1	002-2
		
Кирпичный цвет с краем более насыщенного темно-коричневого оттенка	Серый цвет с краем темно-серого цвета	Бежево-кирпичный цвет с краем более насыщенного коричневатого оттенка
003	003-1	003-2
		
Серовато-вишневый цвет с пятнами темно-бордового цвета	Однотонный серый цвет	Светло-серовато-вишневый цвет
004	004-1	004-2

Результаты:

В восстановительной атмосфере образцы приобрели серую окраску за счет частичного восстановления железа $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$.

В окислительной атмосфере образцы в незначительной степени поменяли тон за счет частичного окисления железа $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$.

Кондиционирование горелых пород данным методом не улучшает декоративные характеристики гореликов, так как в первом случае теряются эстетические свойства камня вследствие приобретения серой окраски, либо как во втором случае нет особого изменения цвета.

Те образцы, которые в составе имеют меньшее процентное содержание Fe_2O_3 в большой степени подвергаются облагораживанию в автоклаве.