

Ефремов Е.В., аспирант кафедры теории и методики профессионального образования, преподаватель кафедры профессиональных дисциплин, Институт традиционного прикладного искусства – Московский филиал ФГБОУ ВО «Высшая школа народных искусств (академия)», 115573, Москва, ул. Мусы Джалиля, дом 14, корп. 2, e-mail: ewg.efremov2014@yandex.ru

Efremov E.V., postgraduate student of the department of theory and methodology of professional education, teacher of the department of professional disciplines of the Institute of traditional applied art – Moscow branch of the Higher school of folk arts (academy), 115573, Moscow, 14 Musa Dzhhalil str., corp. 2, e-mail: ewg.efremov2014@yandex.ru

Опыт русской национальной ювелирной школы и современные аддитивные технологии в обучении будущих ювелиров
The experience of the Russian national jewelry school and modern additive technologies in the training of future jewelers

Аннотация. В статье рассмотрен опыт русской национальной ювелирной школы и роль ведущих специалистов XIX века, использовавших инновационные для своего времени технологии; проведен сравнительный анализ фирм, благодаря которым форсировалось развитие обучения ювелирному искусству. Акцент сделан на ориентацию предпринимателей на изучение международного опыта и использование технических нововведений на своих предприятиях. Рассмотрены основные техники изготовления ювелирных украшений: литье,ковка, чеканка, гравировка, выпилка. Получил оценку современный инновационный опыт использования аддитивных технологий в рамках 3D моделирования, которые ускоряют процесс изготовления украшения. В статье приводятся типичные ошибки, которые можно совершить, используя современные технологии, не имея базового опыта ручного изготовления изделий.

Ключевые слова: обучение, аддитивные технологии, опыт, ювелирная школа, моделирование, 3D-сканирование, 3D-печать, ювелирные изделия.

Abstract. The article considers the experience of the Russian national jewelry school and the role of the leading specialists of the 19th century, who used innovative technologies for their time; a comparative analysis of firms, thanks to which the development of jewelry art education was accelerated, was carried out. Emphasis is placed on the orientation of entrepreneurs to the study of international experience and the use of technical innovations in their enterprises. The main techniques for making jewelry are considered: casting, forging, chasing, engraving, sawing. The modern innovative experience of using additive technologies in the framework of 3D modeling, which speed up the process of making jewelry, was appreciated. The article presents typical mistakes that can be made using modern technologies without basic experience in hand-made products.

Keywords: training, additive technologies, experience, jewelry school, modeling, 3D-scanning, 3D-printing, jewelry.

Обучение будущих ювелиров в современных условиях – сложный многомерный процесс, основанный на традиционных знаниях, сложившемся многовековом опыте художественной обработки металлов и освоении новых технологий. Практиковавшиеся в течение веков техники: скань, штамповка, выпилка и сегодня остаются необходимыми составляющими профессионального мастерства ювелира. В то же время современное ювелирное производство – это использование техник 3D проектирования, и ручного изготовления. Обучение в системе профессионального образования должно соответствовать современным требованиям к художнику по металлу, создающему проекты будущего изделия на производстве.

Появление инновационных технологий, во многом облегчающих работу ювелира, не исключает при обучении студентов в высшем учебном заведении освоения традиционных способов изготовления изделий, недооценка которых может привести к снижению профессиональной квалификации. Знание основных укоренившихся технологий и приемов работы позволяет художнику-ювелиру, работая над 3D-проектом будущего изделия, избежать катастрофических просчетов. Среди наиболее вероятных ошибок: неверно выполненный каст, в котором не будет держаться камень; неверный расчет веса и размера ювелирного изделия из-за чего невозможно будет носить украшение и др. Получение опыта практической деятельности в совокупности с усвоенными знаниями и умениями [1, с. 67], позволяет выработать профессиональные навыки.

В истории ювелирного искусства Древней Руси и России, также, как и в других видах художественной деятельности (архитектура, иконопись), сложились региональные художественные традиции, в которых, несмотря на общие черты русского национального стиля, отчетливо проглядывал собственный уникальный подчёрк [8, с. 101]. Особенности, сформировавшиеся на территориях в результате выработки собственных приемов обучения изготовлению ювелирных изделий, складывались на протяжении столетий и передавались от мастера подмастерью [10, с. 34].

К XIX веку вместе с началом зарождения промышленного производства появились крупные ювелирные фирмы, которые при изготовлении изделий воплощали различные тенденции русской национальной ювелирной школы, самыми масштабными были московское и петербургское направления [4, с.136]. Московские предприятия работали в национальных традициях, среди них ювелирные дома Овчинникова, Сазикова, Хлебникова, Губкина, Оловянишникова и др. Характерные черты заключались в возрождении декоративных мотивов, относящихся к древнерусскому искусству. Петербургские ювелирные дома работали больше в западноевропейской стилистике, во многом это было обусловлено совместной работой с иностранными мастерами. Среди них представительство ювелирных домов Фаберже, Болина, Гана, братьев Грачевых. Сравнительный анализ некоторых фирм выявил общие и индивидуальные особенности, а также инновации в производстве (табл. 1).

Таблица 1.

<i>Фирма</i>	<i>Время существования</i>	<i>Регион</i>	<i>Ассортимент</i>	<i>Нововведения</i>	<i>Используемые технические приемы</i>
«Сазиков»	Основана – 1793 г. В 1887 году магазины и фабрики перешли фирме «И.П. Хлебников»	Мастерская в Павлов-ском Посаде (Моск. обл.)	Церковная утварь, письменные принадлежности, скульптурные композиции, посуда, столовые приборы	В 1843 году П.Ф. Сазиков привез из Франции первую в России машину для гильош. В производстве использовались инновационные паровые машины дляковки металла. Формы для литья	Чеканка, гильош, литье, гравировка, чернь, эмаль, золочение
«И.П. Хлебников, сыновья и внуки»	Основана –1871 г. Упразднена –1917 г.	Москва	Письменные наборы, церковная утварь, туалетные вещи, посуда, детские вещи	Витражная эмаль. В производстве использовались инновационные паровые машины дляковки металла, и паровая машина для огранки бриллиантов	Эмаль, чеканка
«Фаберже»	Основана – 1842 г. Упразднена – 1917 г.	Санкт-Петербург	Предметы быта, посуда, скульптура, драгоценные пасхальные яйца, часы	Усовершенствованная технология гильош. Новое композиционное решение - соединение бриллиантов с поделочными камнями	Чеканка, литье, гильош, эмаль по скани, эмаль по чеканке
«Овчинников»	Основана –1853 г. Упразднена – 1917 г.	Москва	Предметы церковной утвари: кресты, лампы, оклады, паникадила, богослужebные сосуды. Предметы бытового назначения: столовое серебро, сервизы, сахарницы, наборы для вин, ковши. Скульптурные группы, письменные принадлежности: пресс-папье, чернильные наборы	Восстановил старинные технологии русской - перегородчатой эмали. Сочетание эмали с чернью	Чеканка, литье, эмаль по скани, эмаль по чеканке, чернение

Все представленные в таблице ювелирные фирмы успешно развивались вплоть до 1917 года. Мастера специализировались на технологиях ручного изготовления ювелирных изделий. Владельцы фирм, ориентированные на развитие своих производств, изучали международный опыт и по мере возможности использовали технические нововведения на предприятиях, а также расширяли ассортимент в соответствии с потребностями потребителей.

После революции 1917 года многие ювелирные производства модернизировали, например, фабрика Хлебникова стала перерабатывать металл для технических целей. Ювелирное производство «Фаберже» закрылось. Ювелирное дело перешло государству и образовались такие объединения как: МОСТОРОГ, СОЮЗЮВЕЛИРТОРОГ [7, с. 137]. Эти объединения занимались тем, что контролировали и регламентировали деятельность ювелирных мастерских и магазинов. Еще одна модернизация состояла в том, что отдельные ювелирные предприятия объединяли в заводы при этом, сокращался ручной труд и автоматизированным производством. Одна из крупных фирм – «Русские самоцветы» сохранилась с измененным названием «Государственный трест "Русские самоцветы"», с 30-х годов прошлого века начала быстро развиваться, имела филиалы во многих городах [5, с.21].

В ювелирных фирмах, существовавших до 1917 года, велось обучение будущих ювелиров. Как правило, обучение продолжалось от 5 до 8 лет, по дисциплинам: композиция, рисование, лепка, исполнительское мастерство. Исполнительское мастерство включало изучение таких техник как:

– **чеканка** – ювелирный прием холодной обработки металла, для изготовления рельефных рисунков, путем ударов молотком с рельефным бойком по металлу [6, с. 59];

– **литье ювелирных изделий** – одна из разновидностей литья по выплавляемым моделям. Данный процесс имеет специфические особенности и потому является особым направлением в литье художественных изделий. Точность отливок обеспечивается использованием эластичных пресс-форм, применением тонкодисперсных формовочных материалов на базе гипса и заливкой металлом принудительно – на вакуумных или центробежных установках. Технологический процесс литья ювелирных изделий состоит из следующих технологических переходов: изготовление моделей, сборка модельного комплекта, формовка, выплавление моделей, прокаливание, принудительная заливка форм, отделение отливок от литниковой системы, термическая обработка, отделка и сборка ювелирных отливок в готовое ювелирное изделие [9, с. 43];

– **выпиловка** – выпиливания ювелирным лобзиком и специальных пилок частей, деталей, рисунка, впоследствии чего остается сложная конструкция или ажурный орнамент;

– **гравировка на металле** – нанесение орнамента, надписи ручным и механическим способом при помощи специальных стальных резцов (или штихелей). Существует большое разнообразие форм сечения резцов. Их

рабочая форма зависит от назначения и видов работ – выполнение толстых и тонких линий, выборка фона и т.д. [11, с. 20].

Все техники, связанные с ручным изготовлением изделий, направленные на воплощение замысла художника-ювелира требуют не только работы мысли и фантазии, но и знания ремесла. Создание уникальных ювелирных изделий предполагает наличие мастерства и творческого подхода, иначе невозможно создать уникальное изделие, не имеющее аналогов, отличающееся необычным дизайном и изготовленное по оригинальным эскизам [2, с. 55]. Именно стремление к созданию нового послужило причиной того, что на всем долгом пути развития ювелирного искусства разрабатывались новые технологии, вносились инновационные методы, использовались новейшие технические средства.

Самые последние инновации ювелирного производства в современном мире – это аддитивные технологии (additive Manufacturing), от аддитивность – прибавляемый.

Аддитивные технологии – это послойное наращивание и синтез объекта с помощью компьютерных 3D технологий [3, с. 46]. В ювелирном искусстве это 3D сканирование, 3D моделирование и 3D печать. Рассмотрим эти понятия более подробно.

3D сканирование – один из самых передовых способов перевода физического объекта в цифровую проекцию. В ювелирной промышленности помогает восстановить сложные украшения, сделать качественную реставрацию, добавить или убрать элементы в копию уже имеющего изделия. Этот способ передает все детали, характер поверхности, пропорции и объем. Для мастера-ювелира служит архивацией созданных моделей украшений, и помогает оперативно воссоздать утерянное или не подлежащее восстановлению произведение. 3-D сканер способствует решению сложной задачи по копированию уже имеющегося изделия, например, коллекционного кольца, которое потеряло свой первоначальный вид, но ценно для клиента как память. Сканирование изделия поможет на основе полученной цифровой копии доработать модель.

3D моделирование позволяет создать трехмерную фигуру в цифровом пространстве, которую затем можно воссоздать в физическом пространстве при помощи 3D принтера. Преимущество данного моделирования в возможности показать трёхмерную проекцию изделия заказчику и обсудить все интересующие детали, т.к. рендеринг дает возможность увидеть изделие до его изготовления. Несомненно, к плюсам данной технологии можно отнести: развитие творческого мышления за счет воплощения сложных идей в проекцию; просчитать вес изделия; рассчитать эргономичность данного украшения.

Следующий этап после проектирования – выращивание модели на 3D принтере. 3D печать или как ее еще называют «аддитивное производство» – это послойное нанесение материалов в соответствии с цифровой 3D-моделью. Существуют два способа получения мастер модели – посредством

выплавляемых восковых моделей и выжигаемых смоляных моделей. Оба способа помогает реализовать 3D-принтер. Уже существуют 3D-принтеры, у которых есть возможность печатать непосредственно металлом, такие установки чаще используются в больших промышленных производствах, возможно в ближайшем будущем их адаптируют под ювелирное производство, что, несомненно, упростит создание украшений.

Однако аддитивные технологии, простые на первый взгляд, имеют существенные минусы. Они делают процесс производства ювелирных украшений проще, но пока только в промышленном объеме, т.к. дорогостоящее оборудование не могут себе позволить частные мастерские. Существенный минус состоит и в обучении моделированию ювелирных изделий. Обучение будущих ювелиров должно содержать не только проектирование 3D-моделей, а иметь комплексный подход, в виду того, что без знания процесса ручного изготовления изделий легко совершить ошибки при 3D-моделировании.

В частности, велика вероятность того, что изделие будет слишком тяжелым, или же наоборот, толщина металла соразмерна фольге; возможна также неправильная посадка камней или подвесных элементов. Этих ошибок можно избежать при владении традиционными методами ручного изготовления изделий. Художник-ювелир при работе на 3D-принтере должен учитывать его технические характеристики и особенности, построения изделия. Речь о послойной разработке изделия: техническая точность, очередность работы, расположение деталей (задний и передний планы).

Особые сложности создает непонимание того, как 3D-принтер будет двигаться по плоскости, сможет ли воссоздать элемент, который имеет сложную форму и пересекается с другими элементами, учтена ли необходимость припусков, и посадка металла на эту форму.

Обучение аддитивным технология производится на базе 3D-программы «Rhinceros». Удобство этой программы заключается в возможности создать трехмерную проекцию изделия с высокой степенью сложности. Обучение строится на увеличении уровня сложности, чтобы к концу освоения образовательных модулей студент мог самостоятельно спроектировать уникальное ювелирное изделие.

Образовательные модули.

Модуль 1: Знакомство с основными понятиями компьютерной графики.

Раздел 1. – организация работы в программе «Rhinceros» – Программа 3D моделирования «Rhino», её устройство и организация работы в ней. Для работы в программе необходимо создать папку «Проекты Rhino». Внутри этой папки создать еще две:

1 папка – «Рабочие файлы». Здесь будут храниться рабочие файлы, необходимые для выполнения заданий.

2 папка – «Мои изделия». Хранит файлы, созданные в Rhino, но уже самостоятельно.

Раздел 2. – ознакомление и начало работы с интерфейсом «Rhinceros»

– Интерфейс «Rhino»:

1. Панель меню. Объединяет и организует меню инструментов по категориям. При помощи этих меню и подменю можно получить доступ к любой команде и инструменту «Rhino» (выбор нужного инструмента осуществляется при нажатии на определенную кнопку).

2. Ввод команд. Строка истории команд (командная строка). Сверху над командной строкой расположено окно, где записывается вся история введенных команд в процессе работы с файлом. В этой истории «Rhino» хранит каждый выбранный инструмент, каждую нарисованную кривую или каждый сохраненный объект, даже если этот объект был удален.

3. Стандартная панель инструментов содержит иконки, представляющие различные типы инструментов.

4. Строка состояния содержит информацию о координатах положения курсора и показывает слой, в котором сейчас находится пользователь.

5. Панель привязок «Osnap» позволяет использовать «объектную привязку» – набор прецизионных маркеров, которые дают зафиксировать курсор на конкретных точках.

6. Графическая область – это плоскость для конструирования, где будут смоделированы объекты.

7. Сохранение файлов.

Модуль 2: Создание различных видов обручальных колец в программе «Rhinoceros».

Раздел 1. Кольца с канавками – модель кольца выполняется простым способом. Можно нарисовать как мужскую, так и женскую модель. Кольца всегда моделируются с использованием профиля. В данном задании используем один вид профиля.

Раздел 2. Двойное обручальное кольцо – модель кольца выполняется другим способом, т.к. в самой модели будут применяться, комбинированные материалы при изготовлении. В этом задании необходимо будет выбрать для рисунка и имитировать любой в материал.

Раздел 3. Кольца с корнеровой закрепкой (круглых камней) – в этой модели необходимо понять, как импортировать камень в файл вставить его в кольцо и изучить технику закрепки камней по прямой линии.

Раздел 4. Кольцо печатка с квадратными камнями – способ моделирования для колец этого типа отличается от остальных. Именно поэтому задание имеет значение в процессе обучения. Рассмотрим вид закрепки квадратных камней.

Итогом выполнение модулей является создание трехмерной проекции уникального ювелирного изделия. Необходимо производить обучение в комплексе дисциплин, таких как: технический рисунок, основы композиции, моделирование ювелирных изделий, геммология, исполнительское мастерство.

Следует отметить, что даже при самых новых технологиях

многовековой опыт ручного изготовления ювелирных изделий не должен стать пережитком прошлого, напротив, аддитивные технологии и ручное изготовление должны быть, как единое целое. Современному художнику-ювелиру важно знать историю ремесла и попробовать все способы изготовления ювелирных изделий. В этом случае для обучающегося раскрывается волшебство: из куска металла и крупниц самоцветов получается произведение искусства завораживающей красоты. Это и привлекает юных мастеров, а аддитивные технологии помогут в ускорении процесса изготовления.

Литература

1. Батышев А.С. Практическая педагогика для начинающего преподавателя. – Москва: Ассоциация «Профессиональное образование», 2003. – 200 с.
2. Безденежных А.Г. Особенности преподавания программ 3d-моделирования при подготовке бакалавров по направлению 261400 и 072600 / А.Г. Безденежных / Дизайн. Теория и практика. – 2010. – № 3. – С. 38-42.
3. Бреполь Э. Теория и практика ювелирного дела. – Москва: Книга по требованию, 2013. – 384 с.
4. Василенко В.М. Русское прикладное искусство. Истоки и становление. – Москва: Искусство, 1977. – 460 с.
5. Вилинбахов Г.В., Козловская М.В. Галерея драгоценностей. – Санкт-Петербург: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2006. – 60 с.
6. Дронов Д.С. Ювелирная культура: основные понятия и особенности современного развития // Обсерватория культуры: журнал-обзор. – 2012. – № 1. – С. 102-105.
7. Лопато М.Н. Формирование и развитие школы ювелирного искусства Петербурга XVIII-XIX веков: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора искусствоведения: 17.00.04 Изобразительное и декоративно-прикладное искусство и архитектура / Лопато Марина Николаевна. – Санкт-Петербург, 2006. – 47с.
8. Максимович В.Ф. Традиционное декоративно-прикладное искусство и образование: Исторический аспект, современное состояние и пути развития. – Москва: Флинта, 2000. – 200 с.
9. Марченков В.И. Ювелирное дело: учебное пособие. – Изд. 3-е, переработанное и дополненное. – Москва: Высшая школа, 1992. – 256 с.
10. Некрасова М.А. Народное искусство как часть культуры: теория и практика – Москва: Изобразительное искусство, 1983. – 343с.: ил.
11. Новиков В.П. Ручное изготовление ювелирных украшений / В.П. Новиков, В.С. Павлов. – Санкт-Петербург: Политехника, 1991. – 200 с.

References

1. Batyshev A.S. Prakticheskaya pedagogika dlya nachinayushchego prepodavatelya. – Moskva: Associaciya «Professional'noe obrazovanie», 2003. – 200 s.
2. Bezdenezhnyh A.G. Osobennosti prepodavaniya programm 3d-modelirovaniya pri podgotovke bakalavrov po napravleniyu 261400 i 072600 / A.G. Bezdenezhnyh / Dizajn. Teoriya i praktika. – 2010. – № 3. – S. 38-42.
3. Brepol' E. Teoriya i praktika yuvelirnogo dela. – Moskva: Kniga po trebovaniyu, 2013. – 384 s.
4. Vasilenko V.M. Russkoe prikladnoe iskusstvo. Istoki i stanovlenie. – Moskva: Iskusstvo, 1977. – 460 s.
5. Vilibahov G.V., Kozlovskaya M.V. Galereya dragocennostej. – Sankt-Peterburg: Izd-vo Gos. Ermitazha, 2006. – 60 s.
6. Dronov D.S. YUvelirnaya kul'tura: osnovnye ponyatiya i osobennosti sovremennogo razvitiya // Observatoriya kul'tury: zhurnal-obozrenie. – 2012. – № 1. – S. 102-105.
7. Lopato M.N. Formirovanie i razvitie shkoly yuvelirnogo iskusstva Peterburga XVIII-XIX vekov: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora iskusstvovedeniya: 17.00.04 Izobrazitel'noe i dekorativno-prikladnoe iskusstvo i arhitektura / Lopato Marina Nikolaevna. – Sankt-Peterburg, 2006. – 47s.
8. Maksimovich V.F. Tradicionnoe dekorativno-prikladnoe iskusstvo i obrazovanie: Istoricheskij aspekt, sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya. – Moskva: Flinta, 2000. – 200 s.
9. Marchenkov V.I. YUvelirnoe delo: uchebnoe posobie. – Izd. 3-e, pererabotannoe i dopolnennoe. – Moskva: Vysshaya shkola, 1992. – 256 s.
10. Nekrasova M.A. Narodnoe iskusstvo kak chast' kul'tury: teoriya i praktika – Moskva: Izobrazitel'noe iskusstvo, 1983. – 343s.: il.
11. Novikov V.P. Ruchnoe izgotovlenie yuvelirnyh ukrashenij / V.P. Novikov, V.S. Pavlov. – Sankt-Peterburg: Politekhnik, 1991. – 200 s.