

Научная статья
УДК 658.512.23; 745.5

EDN LYMIRB

<https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-1-71-63-68>

Артём Алексеевич Романов

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

romanovart777@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3744-3740>

ДИЗАЙН И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ УКРАШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ

Аннотация. Рассмотрены дизайн, конструкция и технология изготовления ювелирных украшений и бижутерии с использованием нетрадиционных материалов, элементов и покрытий. Проведена систематизация технологий по группам: формообразующие, обрабатывающие, декорирующие, сборочные и соединительные технологии (операции) или соединения деталей по их содержанию. Также показано, что все элементы украшений подразделяются на конструкционные, декоративные и соединительные. Разработан алгоритм проектирования технологического процесса изготовления украшения. Показано его применение на конкретных примерах. Проведенный анализ дизайна, конструкции и технологии изготовления украшений с использованием нетрадиционных материалов, элементов и покрытий показал их большое разнообразие.

Ключевые слова: ювелирные украшения, бижутерия, нетрадиционные материалы и элементы, нетрадиционные покрытия, дизайн, конструкция украшений, технология изготовления украшений

Для цитирования: Романов А. А. Дизайн и проектирование технологического процесса изготовления украшений с использованием нетрадиционных материалов и покрытий // Технологии и качество. 2026. № 1(71). С. 63–68. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-1-71-63-68>.

Original article

Artem A. Romanov

Kostroma State University, Kostroma, Russia

DESIGN AND PROCESS DESIGN OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF MANUFACTURING OF JEWELLERY AND COSTUME JEWELLERY WITH THE USE OF NON-TRADITIONAL MATERIALS AND COATINGS

Abstract. The design, construction and technology of manufacturing of jewelry and bijouterie with the use of non-traditional materials, elements and coatings are considered. The systematization of technologies by groups is carried out: forming, processing, decorating, assembling and connecting technologies (operations) or connections of parts by their content. It is also shown that all elements of jewelry are divided into structural, decorative, and connecting elements. An algorithm for designing the technological process of making jewelry has been developed. Its application is shown using specific examples. The analysis of the design, construction, and technology of making jewelry using non-traditional materials, elements, and coatings has revealed a wide variety of options.

Keywords: jewelry, bijouterie, non-traditional materials and elements, non-traditional coatings, design, jewelry construction, jewelry manufacturing technology

For citation: Romanov A. A. Design and process design of the technological process of manufacturing of jewellery and costume jewellery with the use of non-traditional materials and coatings. Technologies & Quality. 2026. No 1(71). P. 63–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-1-71-63-68>.

В последние годы при изготовлении ювелирных украшений и бижутерии стали широко использоваться нетрадиционные материалы, по-

крытия и элементы. Во многом это определяется стремлением ювелирных брендов и торговых марок постоянно подогревать интерес к новым изделиям, а также вовлечением в круг изготовителей большого количества непрофессионалов,

у которых ограничен доступ к традиционным дорогостоящим ювелирным материалам и промышленным ювелирным технологиям [1–8].

Процесс проектирования технологического процесса изготовления таких украшений является весьма сложной технической задачей в связи с многообразием нестандартных материалов и элементов и, соответственно, большим количеством технологий их формообразования, соединения и сборки, обработки и декорирования. При этом дизайн, используемые материалы и технология изготовления украшений очень тесно связаны между собой, во многом определяя друг друга [1, 9].

Технологии изготовления украшений с использованием определенных нетрадиционных материалов посвящено большое количество публикаций, например [10, 11]. Однако попытка комплексного анализа связи свойств нетрадиционных материалов с проектированием технологии изготовления украшений с их использованием впервые проведена в работе [9]. В данной статье представлен более глубокий анализ связи дизайна, конструкции и проектирования технологического процесса изготовления таких украшений.

Анализ технологий, конструкции и материалов украшений. К *формообразующим* технологиям отнесем те, которые позволяют придать материалам или элементам конечную форму, они определяются составом и свойствами материала, базовыми технологиями его получения. Например, для металлов это литье, штампование, гальванопластика, фрезерование, SLM-спекание из порошков, лазерная, электроэрозионная и электрохимическая обработка и ряд других. Для пластмасс – литье, прессование, экструзия, фрезерование и ряд других. Для стекла – выдувание, прессование, спекание (фьюзинг), лэмпворк (горячее формование) и ряд других. При использовании вторичного сырья, например, пластиковых бутылок, шин и крышек, это может быть разрезание на заготовки необходимых форм и размеров, скручивание бумаги и картона в рулоны, дифование металлических крышек от бутылок и многое другое.

Как правило, при использовании формообразующих технологий получают детали или заготовка будущего изделия, которые могут подвергаться дальнейшей обработке, декорированию и сборке в единое украшение.

К *обрабатывающим* технологиям можно отнести операции по закреплению формы, например, пропитку древесины, склеивание скрученных в цилиндры листовых материалов; заполнение пор и трещин в камнях, не приводя-

щее к изменению формы и внешнего вида; закрепление формы тонких и легкодеформируемых материалов эпоксидными смолами; операции по удалению литников, облоя, запаивания литейных поверхностных пор и ряд других.

К *декорирующим* – формирование фактуры и рельефа поверхности любым способом (механическим, химическим, электрохимическим, лазерным, электроэрозионным, тепловым); операции шлифования, полирования и глянцеваания поверхности; нанесение и формирование металлических или конверсионных покрытий любым способом; нанесение нанокерамических покрытий и покрытий горячими эмалями; окрашивание пропиткой с изменением цвета поверхности; нанесение полимерных лакокрасочных покрытий; горячее и холодное эмалирование.

Сборочные и соединительные технологии (операции) или соединения деталей классифицируются по нескольким признакам:

1) *по возможности разборки:*

- разъемные (соединения, которые могут быть разобраны без разрушения соединяемых деталей);
- неразъемные (соединения, разборка которых ведет к разрушению либо самих деталей, либо соединительных элементов);

2) *по способу соединения и заделки:*

- механические (используют механические элементы (болты, винты, штифты, заклепки, соединительные шнуры и нити и т.д.));
- сварные (соединение сваркой);
- клееные (соединение с использованием клеевых композиций);
- паяные (соединение с использованием припоя);

3) *по типу взаимодействия:*

- геометрические (основанные на форме сопрягаемых поверхностей (клиновые, шлицевые, шпоночные));
- фрикционные (использующие силы трения для передачи нагрузки (резьбовые, зажимные, например касты));
- магнитные (использующие силы притяжения постоянного магнитного поля (чаще всего используются неодимовые магниты)).

Последовательность операций технологического процесса определяется дизайном изделия, его конструкцией, используемыми материалами.

Необходимо определить различие между материалом и элементом. *Материал* в обязательном порядке претерпевает переработку в элементы конструкции – это, к примеру, может быть металл, пластмасса, древесина (кроме дрейфтуда), стекло, предметы, претерпевающие

дальнейшее расчленение на части (косточки растений, скорлупа орехов, велосипедные камеры, использованные пластиковые бутылки) и др. *Элемент* – это готовый фрагмент или деталь будущего украшения, который может претерпевать только обработку, декорирование и сборку.

Конструкционные материалы – это материалы, из которых изготавливаются основные элементы и детали украшений, воспринимающих силовую нагрузку.

Все элементы украшений подразделяются на *конструкционные, декоративные и соединительные*. Например, если рассматривать золотое кольцо с бриллиантом, то шинка кольца – конструкционный элемент, бриллиант – декоративный, а элементы каста – соединительные. Очень часто в украшениях сложного и продвинутого дизайна элементы могут выполнять несколько функций, поэтому отнесение их к определенному виду весьма условно.

Алгоритм проектирования технологического процесса изготовления украшения. В первом приближении алгоритм проектирования технологического процесса изготовления изделия состоит из следующих этапов:

- 1) анализ конструкции на основе чертежей, эскизов, рендера; разбивка при необходимости на конструктивные, декоративные и соединительные элементы;
- 2) анализ и выбор конструкционных материалов, из которых будет изготовлено изделие или его части (элементы);
- 3) анализ и выбор возможных операций формообразования изделия или его частей;
- 4) анализ и выбор необходимых операций обработки и декорирования частей изделия;
- 5) анализ и выбор операций сборки изделия;
- 6) анализ и выбор операций декорирования собранного изделия.

Рассмотрим проектирование техпроцесса на конкретных изделиях. Предложенные ниже технологические процессы изготовления являются приблизительными, так как в производственных условиях серийного, или единичного изготовления возможны особые, отличающиеся от общепринятых, технологические приемы, являющиеся *know-how* конкретного производителя.

Первое изделие – кольцо из титана (рис. 1).

1. *Анализ конструкции.* Кольцо выполнено из цельного куска титана. В декоративных углублениях на внешней стороне кольца поверхность окрашена в голубой цвет.

2. *Анализ материалов.* Кольцо рекомендуется изготавливать из сплава ВТ-20. Материал хорошо подвергается механической обработке и цветному анодированию. Возможно изготов-

ление заготовки методом спекания из порошков (SLM-технология). Этот материал тверже, чем ВТ-1-0.

3. *Анализ и выбор возможных операций формообразования изделия.* Выбираем механическое формообразование на фрезерном четырехкоординатном станке, так как SLM-технология предпочтительнее для чистых металлов.

4. *Анализ и выбор необходимых операций обработки и декорирования частей изделия.* Так как изделие цельное, то не требуется операция сборки.

После формообразования необходимо шлифование и полирование поверхности изделия в турбогалтовочных машинах (при серийном изготовлении) или на шлифовально-полировальном станке (при единичном изготовлении).

Далее проводится электрохимическое анодирование с целью формирования конверсионного покрытия необходимой окраски на поверхности декоративных углублений (анодирование проводится в электролите 20% NaHCO_3 при продолжительности обработки 10 мин при напряжении 20 В [12]) с предварительным нанесением защитного покрытия на необрабатываемую поверхность. После анодирования производится удаление защитного покрытия и очистка поверхности.

Второе изделие – браслет (рис. 2).

1. *Анализ конструкции.* Заготовка кольца может быть выполнена цельной или из трех частей, которые затем свариваются или спаиваются.

2. *Анализ материалов.* Основа кольца выполнена из золота 14К (585 пробы) желтого (европейского) цвета. Древесина платана обладает цветом от серого до красновато-бурого, красивой текстурой, схожей со змеиной кожей, и высоким блеском. Солома отличается широкой гаммой оттенков от желтого до зеленого.

3. *Анализ и выбор возможных операций формообразования изделия.* Заготовка кольца выполнена цельной «прямым» литьем по выплавляемым моделям [14]. Центральный камень закреплен крапановой закрепкой, бриллианты – корнеровой закрепкой [15]. Маркетри выполнены по специальной технологии, при которой создается узор из отдельных элементов шпона различных пород дерева или других материалов, которые затем наклеиваются на поверхность как мозаика.

4. *Анализ и выбор необходимых операций обработки и декорирования частей изделия или изделия в целом.* После литья и операций монтажа (удаления литников, шлифования) производится полирование поверхности изделия

в турбогалтовочных машинах (при серийном изготовлении) или на шлифовально-полировальном станке (при единичном изготовлении).

Далее следует корнеровая закрепка всех бриллиантов вручную. Она должна проводиться перед инкрустацией во избежание случайного повреждения инкрустированных элементов при закрежке камней.

Следующая операция – инкрустация и нанесение защитного слоя на инкрустируемые элементы.

Далее следует крапановая закрепка центрального камня.

Заключительная операция – финишная подполировка на необходимых участках поверхности.

Третье изделие – ожерелье (рис. 3).

1. *Анализ конструкции и материалов.* Ожерелье состоит из скрепленных между собой в верхней части полос, нарезанных из старых велосипедных шин, разного размера и длины.

2. *Анализ и выбор возможных операций формообразования и сборки изделия.* Непрямая (закрученная) форма полос формируется за счет нарезания шин в определенном направлении. Соединение деталей в единое изделие производится склеиванием, сшивкой или с помощью скоб.

3. *Анализ и выбор необходимых операций обработки и декорирования частей изделия или изделия в целом.* Обработка и декорирование ни частей, ни изделия в целом не требуется.

Четвертое изделие – кольцо (рис. 4).

1. *Анализ конструкции и материалов.* Шинка кольца и основа декоративного элемента выполнены из мельхиора или нейзильбера. Части старых часов заливаются эпоксидной смолой.

2. *Анализ и выбор возможных операций формообразования и сборки изделия.* Так как изделие выполняется в единичном экземпляре, то шинка и основа кольца выполняются вручную по общепринятым ювелирным технологиям. Далее части старых часов закрепляются на основании при помощи точечной сварки. Затем производится заливка эпоксидной смолой на высоту, превосходящую высоту установленных элементов. Для этого по периметру основания выстраивается легко удаляемый буртик.

3. *Анализ и выбор необходимых операций обработки и декорирования частей изделия или изделия в целом.* После затвердевания эпоксидной смолы и удаления буртика производится придание необходимой формы, шлифование и полирование застывшей поверхности при использовании шлифовально-полировального инструмента. Также производится очистка, шлифование и полирование металлической основы кольца.

ВЫВОД

Проведенный анализ дизайна, конструкции и технологии изготовления украшений с использованием нетрадиционных материалов и элементов показал очень большое их разнообразие. При этом много украшений с такими материалами и элементами изготавливаются кустарным способом без использования ювелирных технологий. Если же в украшении не используются драгоценные материалы, то, даже несмотря на применение ювелирных технологий при его изготовлении, оно по российскому законодательству не может быть отнесено к ювелирным. Такие украшения благодаря таланту их авторов расширяют дизайн многообразной bijouterie.



Рис. 1. Кольцо из титана (из открытых источников)



Рис. 2. Браслет Piaget Green Aurora, маркетри из мельчайших кусочков соломы и платана, желтое золото, бриллианты и 14-каратный турмалин [13]



Рис. 3. Ожерелье из старых велосипедных шин от американского художника Эи эко-дизайнера Кэтлин Новак Туччи



Рис. 4. Кольцо в стиле стимпанк из частей старых часов от литовской художницы Нестре

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Особенности создания современных ювелирно-художественных изделий : монография. Кострома : Костромской государственной университет, 2023. 173 с. 1 CD-ROM.
2. Галанин С. И., Романов А. А. Украшения с нетрадиционными и нестандартными материалами: стоимость и дизайн // Дизайн и технологии. 2023. № 98(140). С. 6–14.
3. Галанин С. И., Романов А. А. Нетрадиционные и нестандартные материалы в ювелирных украшениях: история и современность // Технологии и качество. 2024. № 1(63). С. 45–51.
4. Галанин С. И., Романов А. А. Нетрадиционные металлы и сплавы в ювелирных изделиях // Технология художественной обработки материалов : материалы XXVI Всерос. науч.-практ. конф. Ростов н/Д, 2024. С. 45–49.
5. Галанин С. И., Романов А. А. Традиционные и нетрадиционные декоративные покрытия ювелирных изделий и бижутерии // Технологии и качество. 2024. № 3(65). С. 53–59.
6. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Титан в ювелирных украшениях и бижутерии // Технологии и качество. 2022. № 1(55). С. 59–64.
7. Галанин С. И., Романов А. А. Нетрадиционные декоративные гальванические металлические покрытия ювелирных изделий и бижутерии // Технологии и качество. 2025. № 1(67). С. 59–64.
8. Галанин С. И., Романов А. А. Нетрадиционные декоративные неметаллические покрытия ювелирных изделий и бижутерии // Технологии и качество. 2025. № 4(70). С. 59–65.
9. Галанин С. И., Романов А. А. Дизайн и технологии изготовления украшений с нетрадиционными и нестандартными материалами // Технологии и качество. 2025. № 2(68). С. 43–48.
10. Королева Л. А., Подшивалова А. В. Разработка способа изготовления украшения с микровышивкой с высокими эстетическими и эксплуатационными характеристиками // Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС. 2021. № 4. С. 177–178.
11. Каукина О. В., Аверьянова Т. А., Казачкова О. А. Разработка дизайна и технологии изготовления ювелирного украшения с использованием нетрадиционного материала // Дизайн и технологии. 2021. № 83–84(125–126). С. 13–19.
12. Декоративное анодирование поверхности титана / С. И. Галанин, Т. В. Лебедева, Дм. М. Юсупов, Д. М. Юсупов // Технологии и качество. 2023. № 4(62). С. 24–30.
13. Неделя высокой ювелирной моды // INTERIOR + DESIGN : офиц. сайт. URL: <https://www.interior.ru/design/5539-nedelya-vysokoj-yuvelirnoj-mody.html> (дата обращения: 09.10.2025).
14. Галанин С. И., Сильянов А. О. От литья в технике «утраченного воска» к «прямому» литью: технология и дизайн // Технологии и качество. 2025. № 2(68). С. 65–69.
15. Галанин С. И., Трошина О. А. Закрепка ювелирных камней и вставок : учеб. пособие. Кострома : Костромской государственной университет, 2019. 67 с.

REFERENCES

1. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Features of the creation of modern jewelry and art products. Kostroma, Kostroma St. Univ. Publ., 2023. 173 p. 1 CD-ROM. (In Russ.)
2. Galanin S. I., Romanov A. A. Jewelry with non-traditional and non-standard materials: cost and design. *Dizain i tehnologii* [Design and Technology]. 2023;98(140):6–14. (In Russ.)
3. Galanin S. I., Romanov A. A. Non-traditional and non-standard materials in jewellery: history and modernity. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2024;1(63):45–51. (In Russ.)
4. Galanin S. I., Romanov A. A. Non-traditional metals and alloys in jewelry. *Tekhnologiya hudozhestvennoj obrabotki materialov* [Technology of artistic processing of materials]. Materials of the XXVI All-Russian Scientific and Practical Conference. Rostov-on-Don, 2024. P. 45–49. (In Russ.)
5. Galanin S. I., Romanov A. A. Traditional and non-traditional decorative coat-ings of jewellery and costume jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2024;3(65):P. 53–59. (In Russ.)
6. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Titanium in jewellery and costume jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;1(55):59–64. (In Russ.)
7. Galanin S. I., Romanov A. A. Non-traditional decorative electroplating metal coatings for jewellery and costume jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2025;1(67):59–64. (In Russ.)
8. Galanin S. I., Romanov A. A. Non-traditional decorative non-metallic coatings for jewellery and costume jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2025;4(70):59–65. (In Russ.)

9. Galanin S. I., Romanov A. A. Design and manufacturing techniques of jewellery, decorations and costume jewellery with non-traditional and non-standard materials. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2025;2(68):43–48. (In Russ.)
10. Koroleva L. A., Podshivalova A. V. Development of a method for making a micro-embroidered decoration with high aesthetic and operational characteristics. *Territoriya novyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i servisa* [The territory of new opportunities. The herald of Vladivostok State University]. 2021;4:177–178. (In Russ.)
11. Kaukina O. V., Averyanova T. A., Kazachkova O. A. Development of design and technology for manufacturing jewelry using non-traditional material. *Dizajn i tekhnologii* [Design and Technology]. 2021;83–84(125–126):13–19. (In Russ.)
12. Galanin S. I., Lebedeva T. V., Yusupov Dm. M., Yusupov D. M. Decorative anodising of titanium surface. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2023;4(62):24–30. (In Russ.)
13. High Jewelry Fashion Week. URL: <https://www.interior.ru/design/5539-nedelya-vysokoj-yuvelirnoj-mody.html> (accessed 09.10.2025). (In Russ.)
14. Galanin S. I., Silyanov A. O. From “lost wax” casting to “direct” casting: technology and design. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2025;2(68):65–69. (In Russ.)
15. Galanin S. I., Troshina O. A. Fixing of Jewelry Stones and Inserts: A Study Guide. Kostroma, Kostroma St. Univ. Publ., 2019. 67 p. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 12.10.2025
Принята к публикации 09.02.2026

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

А. А. Романов, аспирант