

Научная статья
УДК 671+673+745+666.29
EDN PPMYZZ
doi 10.34216/2587-6147-2023-4-62-31-35

Кирилл Николаевич Колупаев

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия
knk44@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5808-2481>

ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ И МЕТАЛЛЫ В ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Аннотация. В статье рассмотрена классификация драгоценных и недрагоценных сплавов, используемых при изготовлении ювелирно-художественных изделий. Сплавы рассмотрены с точки зрения необходимости использования защитно-декоративных покрытий как для защиты от воздействия окружающей среды при эксплуатации изделий, так и цветного декорирования поверхности. Показана разнообразная номенклатура различных металлических, неметаллических и конверсионных покрытий, формируемых различными технологическими способами. Показано, что использование определенного покрытия во многом определяется дизайнером-проектировщиком на этапе создания рендера изделия. Указано на необходимость учета колористических характеристик сплавов и покрытий на этапе проектирования и на существование неразрывной связи между дизайном изделия, используемыми материалами, технологиями их формообразования и декорирования.

Ключевые слова: дизайн ювелирно-художественных изделий, защитно-декоративные покрытия, сплавы металлов для изготовления ювелирно-художественных изделий, колористические характеристики сплавов и покрытий, ювелирно-художественное изделие, локальные покрытия, альбом цветов покрытий

Для цитирования: Колупаев К. Н. Декоративные покрытия и металлы в ювелирно-художественных изделиях // Технологии и качество. 2023. № 4(62). С. 31–35. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2023-4-62-31-35>.

Original article

Kirill N. Kolupaev

Kostroma State University, Kostroma, Russia

DECORATIVE COATINGS AND METALS IN JEWELLERY AND ART PRODUCTS

Abstract. The article considers the classification of precious and non-precious alloys used in the manufacture of jewellery and art articles. Alloys are considered from the point of view of necessity of using protective and decorative coatings both for protection from environmental impact during operation of articles and colour surface decoration. A diverse nomenclature of various metallic, non-metallic and conversion coatings formed by different technological methods is shown. It is shown that the use of a certain coating is largely determined by the designer at the stage of creating a rendering of the product. Necessity to take into account the colouristic characteristics of alloys and coatings at the design stage and the existence of an inseparable connection between the product design, materials used, technologies of their shaping and decoration is pointed.

Keywords: design of jewellery and art products; protective and decorative coatings; metal alloys for manufacturing jewellery and art products; colouristic characteristics of alloys and coatings, jewellery artwork product, local coatings, coating colour album

For citation: Kolupaev K. N. Decorative coatings and metals in jewellery and art products. Technologies & Quality. 2023. No 4(62). P. 31–35. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2023-4-62-31-35>.

В настоящее время при изготовлении ювелирных изделий и бижутерии используется большое количество различных металлов

и сплавов, а также всевозможные декоративные металлические, конверсионные и неметаллические покрытия различных цветов и оттенков. Такое разнообразие позволяет художникам решать любые дизайнерские задачи. Использо-

ние тех или иных металлов, тех или иных покрытий имеет свои ограничения, достоинства и недостатки, свою себестоимость. Применение их в конкретном украшении зависит от множества факторов: дизайна, конструкции и серийности изделия, планируемой себестоимости, от квалификации дизайнера-разработчика, владеющего знаниями свойств материалов и покрытий [1]. При этом совершенно необходим учет цветового дизайна изделия, совместимости и контрастности цветов металлов, покрытий и вставок в изделия [2–8].

Применение ювелирных материалов и покрытий. Рассмотрим классификацию этих материалов и покрытий, их особенности и возможные области применения.

1. *Драгоценные сплавы, не требующие защиты от окисления при эксплуатации:* сплавы золота (не ниже 375°), платины, палладия.

Как правило, покрытия на этих сплавах используются в качестве декоративных: горячие и холодные эмали [9–14], нанокерамические покрытия, цветные гальванические покрытия металлами (черный родий и рутений, различные цветные покрытия сплавами золота). Возможно покрытие белым родием для увеличения износостойкости поверхности и в целях выравнивания оттенков различных частей изделия, выполненных из сплавов белого цвета с различной лигатурой (например, никелем и палладием) [15–17].

2. *Драгоценные сплавы, защита от окисления которых при эксплуатации желательна:* низкопробные сплавы золота, сплавы серебра.

Их поверхность покрывается гальванически родием различных цветов, черным рутением, сплавами золота различных цветов и оттенков.

Поверхность сплавов серебра часто чернится химическим или электрохимическим способом в присутствии ионов серы. Даная технология формирования конверсионных пленок темного цвета используется уже на протяжении многих тысячелетий, позволяя при относительной защите поверхности от коррозии придавать ей художественную выразительность из-за различных оттенков выступающих участков и впадин.

Ряд исследований посвящен возможности формирования покрытий различных оттенков при использовании импульсных токов [18–20].

3. *Недрагоценные сплавы, не требующие защиты:* мельхиор, нейзильбер и ряд других. Поверхность этих сплавов устойчива к воздействию окружающей среды и на протяжении длительного времени сохраняет свой товарный вид.

4. *Недрагоценные сплавы, требующие защиты от коррозии:* латуни, бронзы, томпаки.

При использовании этих сплавов возможны два варианта.

I вариант. Поверхность традиционно гальванически покрывается защитно-декоративными металлическими покрытиями. Однако при этом желательное формирование подслоя серебра, хрома или никеля для предотвращения образования сквозных пор и диффузии ионов меди через покрытие с последующим окислением последних, которое приводит к ухудшению внешнего вида изделий с течением времени.

II вариант. На поверхности формируются защитно-декоративные конверсионные покрытия химическим или электрохимическим способом. Эта технология известна еще с Древней Греции. Возможно формирование покрытий очень широкой цветовой гаммы – от золотистого до темно-оливкового, от черного до светло-коричневого. Составы электролитов и режимы формирования существенно зависят от состава сплава и необходимого цвета. При правильном проведении процесса защита поверхности с качественным внешним видом может быть гарантирована до нескольких десятков или даже сотен лет на открытом воздухе [15].

5. *Недрагоценные сплавы, которые, как правило, не используются без декоративных покрытий из-за низких декоративных свойств чистой поверхности:* сплавы титана и алюминия.

Их применение в современных ювелирных изделиях изначально предполагает формирование цветных декоративных конверсионных покрытий на поверхности. Такие покрытия могут формироваться как химическим, так и электрохимическим способом, а на титане еще и термическим. Однако только электрохимическим способом на алюминии формируются достаточно толстые пористые покрытия, подходящие под последующее окрашивание неорганическими и органическими красителями и обладающие соответствующими декоративными свойствами. А на поверхности сплавов титана электрохимическим способом формируются цветные покрытия широчайшей цветовой гаммы, цвета которых зависят от состава сплава, состава электролита и режимов электролиза. Возможны и переходы цветов, что создает дополнительные цветовые эффекты.

Эти процессы достаточно хорошо изучены и опубликованы в ряде научных статей и монографий [1, 2, 21, 22]. Однако насущной задачей является составление альбома цветов покрытий на различных сплавах титана при различных режимах обработки, так как при смене сплава у производителя часто возникают проблемы воспроизводимости цвета покрытий.

Отдельной технологической задачей является нанесение локальных металлических гальванических покрытий. Локальные покрытия могут решать ряд дизайнерских задач: композиционно выделить определенный участок изделия, придать выразительность зооморфным или антропоморфным украшениям. Чаще всего локально наносится золото или его сплавы, а также черный родий или рутений. Дополнительные проблемы могут возникнуть при покрытиях труднодоступных участков поверхности, которые в процессе нанесения покрытий в ваннах могут экранироваться другими частями изделий [23].

Локальное нанесение с помощью стило-гальваники позволяет достаточно оперативно покрывать видимые участки поверхности. Однако при этом способе покрытия формируются более тонкими, для нанесения металла больших толщин требуется несколько «проходов» гальванокандала по поверхности. Напряжение источника питания здесь больше из-за высокого сопротивления межэлектродного промежутка, поэтому возможны прижоги, приводящие к изменению цвета покрытия. Кроме того, наблюда-

ется повышенное загрязнение электролита. Способ пригоден при невысокой серийности производства.

При локальном гальванопокрытии в ваннах требуется защита непокрываемых участков специальным защитным лаком и последующее его удаление токсичными растворителями. Все это усложняет и удорожает процесс, но не требует высокой квалификации рабочих [15].

Выбор способа во многом зависит от технолога, возможностей предприятия, формы и серийности изделий и ряда других факторов.

ВЫВОДЫ

Даже поверхностное рассмотрение используемых в современных ювелирных украшениях металлов и покрытий свидетельствует о значительном их разнообразии. Использование их в конкретном изделии во многом определяет художник-дизайнер, так как уже на этапе проектирования закладываются основы технологии изготовления, поскольку существует неразрывная связь между дизайном изделия, используемыми материалами, технологиями их формообразования и декорирования [24].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Галанин С. И. Декорирование поверхности ювелирных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2018. № 2. С. 5–6.
2. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Особенности создания современных ювелирно-художественных изделий : монография. Кострома : Костромской государственный университет, 2023. 173 с. 1 CD-ROM.
3. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий : монография. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. 183 с.
4. Галанин С. И., Баринаева Л. Е., Колупаев К. Н. Создание ювелирных изделий-трансформеров из металлов различных цветов со сложной фактурой поверхности // Дизайн. Теория и практика. 2014. Вып. 17. С. 22–35. URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 22.05.2023).
5. Галанин С. И., Ляпина А. С., Колупаев К. Н. Цветовые характеристики драгоценных ювелирных сплавов // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2019. № 2. С. 5–12.
6. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Выбор цветовых характеристик ювелирных изделий и бижутерии при проектировании // Известия вузов. Технология легкой промышленности. 2019. Т. 39, № 2. С. 108–113.
7. Галанин С. И., Колупаев К. Н., Лебедева Т. В. Цветовой дизайн ювелирно-художественных изделий: проблемы и решения // Технологии и качество. 2023. № 2(60). С. 36–42.
8. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Особенности дизайн-проектирования современных ювелирных изделий // Дизайн. Материалы. Технология. 2019. № 2(54). С. 9–13.
9. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Декоративные способы горячего эмалирования // Дизайн и технологии. 2019. № 69(111). С. 6–16.
10. Лебедева Т. В., Музыкантова М. Э., Галанин С. И. Технологические и эстетические аспекты холодного эмалирования ювелирно-художественных изделий : монография. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2023. 166 с.
11. Лебедева Т. В., Музыкантова М. Э., Галанин С. И. Холодные эпоксидные эмали как дизайнерское решение поверхности ювелирных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2017. № 1. С. 5–11.

12. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Декоративные эффекты при горячем эмалировании : монография. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2016. 99 с.
13. Лебедева Т. В., Сырейщикова О. Н., Галанин С. И. Новые технологии формирования финифтяных вставок : монография. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2021. 83 с.
14. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Классификация эмальерных технологий и их терминология // Технологии и качество. 2023. № 1(59). С. 46–53.
15. Галанин С. И., Арнольди Н. М., Зезин Р. Б. Технология ювелирного производства / под общ. ред. Ю. А. Василенко. М. : СПМ-Индустрия, 2017. 511 с.
16. Галанин С. И., Собельман Е. Д., Колупаев К. Н. Исследование декоративных свойств цветных гальванических покрытий на поверхности серебра // Дизайн. Теория и практика. 2010. Вып. 5. С. 16–30. URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 18.07.2023).
17. Галанин С. И., Колодий-Тяжов Л. А., Бушневская Е. А. Защитно-декоративные свойства цветных золотых гальванических покрытий // Практика противокоррозионной защиты. 2018. № 1(87). С. 54–62.
18. Галанин С. И., Висковатый И. С. Электрохимическое формирование декоративных пленок на поверхности серебра 925 пробы // Дизайн. Материалы. Технология. 2015. № 4(39). 2015. С. 56–60.
19. Галанин С. И., Висковатый И. С. Оксидирование поверхности фурнитуры швейных изделий // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2016. № 5(365). С. 175–185.
20. Галанин С. И., Висковатый И. С. Формирование конверсионных декоративных покрытий на серебре 925 пробы с использованием импульсных токов // Практика противокоррозионной защиты. 2016. № 4(82). С. 45–51.
21. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Титан в ювелирных украшениях и бижутерии // Технологии и качество. 2022. № 1(55). С. 59–64.
22. Галанин С. И., Соколова Л. А. Декорирование поверхности алюминия окрашиванием конверсионных покрытий // Дизайн. Теория и практика. 2015. Вып. 21. С. 34–43. URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 18.07.2023).
23. Галанин С. И., Висковатый И. С., Колупаев К. Н. Дизайн сложнопрофильных металлических поверхностей // Технологии и качество. 2017. № 1(37). С. 25–31.
24. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Дизайн, материалы и технология – три составных части ювелирных украшений // Дизайн и технологии. 2022. № 87(129). С. 13–23.

REFERENCES

1. Galanin S. I. Decoration of jewelery surface. *Trudy Akademii tekhnicheskoy estetiki i dizajna* [Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design]. 2018;2:5–6. (In Russ.)
2. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Features of the creation of modern jewelry and art products. Kostroma, Kostrom. St. Univ. Publ., 2023. 173 p. 1 CD-ROM. (In Russ.)
3. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Design, materials and manufacturing technology of modern jewelry and art products. Kostroma, Kostrom. St. Technol. Univ. Publ., 2014. 183 p. (In Russ.)
4. Galanin S. I., Barinova L. E., Kolupaev K. N. Creation of jewelry-transformers from metals of different colors with a complex surface texture. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and Practice]. 2014;17:22–35. URL: <https://elibrary.ru> (Accessed 22.05.2023). (In Russ.)
5. Galanin S. I., Lyapina A. S., Kolupaev K. N. Color characteristics of precious jeweler alloys. *Trudy Akademii tekhnicheskoy estetiki i dizajna* [Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design]. 2019;2: 5–12. (In Russ.)
6. Galanin S. I., Lyapina A. S., Kolupaev K. N. Selection of color characteristics of jewelry products and bijouterie during the design. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Tekhnologiya legkoj promyshlennosti* [Proceedings of higher educational institutions. Light industry technology]. 2019;39,2:108–113. (In Russ.)
7. Galanin S. I., Kolupaev K. N., Lebedeva T. V. Color design of jewelry and art products: problems and solutions. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2023;2(60):36–42. (In Russ.)
8. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Features of design-projecting of modern jewelry. *Dizajn. Materialy. Tekhnologiya* [Design. Materials. Technology]. 2019;2(54):9–13. (In Russ.)
9. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorative methods of hot enameling. *Dizajn i Tekhnologii* [Design and Technology]. 2019;69(111):6–16. (In Russ.)
10. Lebedeva T. V., Muzykantova M. E., Galanin S. I. Technological and aesthetic aspects of cold enameling of jewelry and art articles. Kostroma, Kostrom. St. Univ. Publ., 2023. 166 p. (In Russ.)

11. Lebedeva T. V., Galanin S. I., Muzykantova M. E. Cold epoxy enamels as a design solution of jewelry surfaces. *Trudy Akademii tekhnicheskoy estetiki i dizajna* [Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design]. 2017;1:5–11. (In Russ.)
12. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorative effects during hot enameling. Kostroma, Kostrom. St. Univ. Publ., 2016. 99 p. (In Russ.)
13. Lebedeva T. V., Syreyschikova O. N., Galanin S. I. New technologies for the formation of finestry inlays. Kostroma, Kostrom. St. Univ. Publ., 2021. 83 p. (In Russ.)
14. Rybakova I. V., Galanin S. I. Classification of enamel technologies and their terminology. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2023;1(59):46–53. (In Russ.)
15. Galanin S. I., Arnoldi N. M., Zezin R. B., Vasilenko Yu. A. (ed.). Jewelry Manufacturing Technology. Moscow, SPM-Industriya Publ., 2017. 511 p. (In Russ.)
16. Galanin S. I., Sobelman E. D., Kolupaev K. N. Investigation of the decorative properties of colored electroplated coatings on the surface of silver. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2010;5:16–30. URL: <https://elibrary.ru> (Accessed 22.05.2023).
17. Galanin S. I., Kolodij-Tyazhov L. A., Bushnevskaya E. V. Protective and decorative properties of colored gold electroplated coatings. *Praktika protivokorroziionnoj zashchity* [Practice corrosion protection]. 2018;1(87):54–62. (In Russ.)
18. Galanin S. I., Viskovaty I. S. Electrochemical formation of decorative films on the surface of 925 silver. *Dizajn. Materialy. Tekhnologiya* [Design. Materials. Technology]. 2015;4(39):56–60. (In Russ.)
19. Galanin S. I., Viskovaty I. S. Oxidization of the surface of sewing accessories. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2016;5(365):175–185. (In Russ.)
20. Galanin S. I., Viskovaty I. S. Formation of conversion decorative coatings on sterling silver using pulse currents. *Praktika protivokorroziionnoj zashchity* [Practice of anticorrosion protection]. 2016;4(82):45–51. (In Russ.)
21. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Titanium in jewellery and costume jewellery. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;1(55):59–64. (In Russ.)
22. Galanin S. I., Sokolova L. A. Decorating the surface of aluminum by painting conversion coatings. *Dizajn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and Practice]. 2015;21:34–43. URL: <https://elibrary.ru> (Accessed 18.07.2023). (In Russ.)
23. Galanin S. I., Viskovaty I. S., Kolupaev K. N. Design of complex-profile metal surfaces. *Tekhnologii i kachestvo* [Technology & Quality]. 2017;1(37):25–31. (In Russ.)
24. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Design, materials and technology – three components of jewelry. *Dizajn i Tekhnologii* [Design and Technology]. 2022;87(129):13–23. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 22.06.2023
Принята к публикации 22.11.2023