

Научная статья
УДК 671.1+739.2

EDN НАУК

<https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-3-69-72-75>

Александр Олегович Сильянов¹

Сергей Ильич Галанин²

^{1,2} Костромской государственный университет, г. Кострома, Россия

¹ silyanov_ao@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-3024-5521>

² sgalanin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5425-348X>

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ДРАГОЦЕННЫХ СПЛАВОВ НА ДИЗАЙН ЛИТЫХ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности дизайна и конструкции серийных ювелирных изделий, выполняемых из наиболее распространенных сплавов белого, красного и желтого золота 585 пробы и серебра 925 пробы, для формообразования которых используются разновидности литья по выплавляемым моделям – «прямое» литье и литье с камнями, а для финишной обработки – автоматизированные процессы галтования. Показано, что в дизайн и конструкцию таких изделий следует вносить изменения, необходимые для обеспечения качества украшений. Отмечено, что в кастомизированных изделиях, выполняемых по индивидуальным заказам в единичных экземплярах, где себестоимость изготовления может быть весьма значительной, влияние рассмотренных особенностей нивелируется.

Ключевые слова: дизайн и конструкция ювелирных украшений, литье по выплавляемым моделям, «прямое» литье, литье с камнями, финишные операции, галтование, свойства ювелирных сплавов золота и серебра

Для цитирования. Сильянов А. О., Галанин С. И. Влияние свойств драгоценных сплавов на дизайн литых ювелирных изделий // Технологии и качество. 2025. № 3(69). С. 72–75. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-3-69-72-75>.

Original article

Alexander O. Silyanov¹

Sergey I. Galanin²

^{1,2} Kostroma State University, Kostroma, Russia

INFLUENCE OF PRECIOUS ALLOYS' PROPERTIES ON THE DESIGN OF CAST JEWELLERY

Abstract. The article considers the peculiarities of design and construction of serial jewellery made of the most common alloys of white, red and yellow gold of 585 standard and silver of 925 standard, for moulding of which, varieties of investment casting – “direct” casting and casting with stones – are used, while automated processes of galling are used for finishing. It is shown, that in the design and construction of such products, it is necessary to make changes necessary to ensure the quality of jewellery. It is noted that in customised products, made to individual orders in single copies, where the cost price of production can be of great significance, the influence of the considered features is levelled.

Keywords: design and construction of jewellery; casting on fused models; “direct” casting; casting with stones; finishing operations; galling; properties of gold and silver jewellery alloys

For citation: Silyanov A. O., Galanin S. I. Influence of precious alloys' properties on the design of cast jewellery. Technologies & Quality. 2025. No 3(69). P. 72–75. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-3-69-72-75>.

Воплощение в материале ювелирных изделий задуманного дизайна неизбежно сталкивается с технологическими, физико-механическими, декоративными и другими свойствами

используемых конструкционных материалов [1–3]. Мастера эпохи модерна для реализации своих художественных замыслов использовали широчайшую гамму материалов, учитывая в основном их декоративные свойства, а не стоимость [4–6]. Современные представители авангардных течений ювелирного дизайна так-

же в выборе материалов и элементов своих «произведений» не ограничены никакими рамками [7]. Однако, несмотря на заметный рост популярности нестандартных материалов в ювелирных украшениях, выполненных только в стиле «авангард» [8, 9], основная масса ювелирных изделий средней и низкой ценовой категории изготавливается из драгоценных металлов – золота 585 пробы (красного, белого, желтого) и серебра 925 пробы. При этом основной технологией их производства на протяжении многих десятилетий остается литье по выплавляемым моделям (ЛВМ).

Технология ЛВМ постоянно совершенствуется как по применяемым основным и вспомогательным материалам, так и по оснастке и технологическим приемам. В последние годы серьезное развитие получили литье с камнями (ЛСК) и так называемое прямое литье (ПЛ), существенно расширившие технологические и дизайнерские возможности при производстве ювелирных украшений и являющиеся модернизированными процессами ЛВМ [10, 11].

При проектировании и изготовлении изделий из сплавов драгоценных металлов необходим учет физических и технологических свойств как металла, так и вспомогательных материалов.

Во-первых, учет усадок материалов на операциях литья. Опытным путем на производстве установлено, что при использовании резиновых пресс-форм и инжекторных восковых моделей средняя линейная усадка (уменьшение размеров отливок относительно размеров мастер-моделей) составляет около 5%. Для различных сплавов золота и серебра разница в усадке незначительна. В основном усадка происходит в процессе вулканизации пресс-формы и за-

стывании восковой модели (восковки). При прямом литье усадка составляет 0,7...1,2%, так как она в основном определяется усадкой самого металла.

Во-вторых, учет твердости металла, влияющей на сплирование сплава при финишных автоматизированных операциях шлифовки и полировки в галтовочных машинах, на жесткость конструкции, необходимую при финишных операциях обработки и эксплуатации, а также на толщину крапанов и cornerов, удерживающих вставки при их закреплении. Эти величины для каждого сплава индивидуальны и во многом определяют дизайн украшений, их привлекательный внешний вид. Примером может служить факт, что во время пандемийного кризиса в ювелирной отрасли России многие производители решили с украшений из золота перейти на украшения из серебра, используя одни и те же модели. Однако опыт оказался неудачным: украшения, рассчитанные на золото, либо совершенно не «смотрелись» в серебре, либо не обеспечивали жесткость конструкции изделия при финишной обработке и эксплуатации и не удерживали ювелирные вставки из-за малой толщины крапанов.

Толщины элементов конструкции изделий зависят от сплава, формы, конфигурации, протяженности. Жесткость конструкции может быть усилена за счет увеличения толщины элементов, применения перемычек и подпорок (рис. 1, а). При этом учитывается и возможность усиления конструкции перемычками для избежания деформации (так называемого схлопывания) восковки на предварительных операциях (рис. 1, б). При литье серебра выступающие элементы – крапаны, зернинки, элементы рисунка и т. д. – необходимо усиливать (рис. 1, в, г).



Рис. 1. Приемы для увеличения жесткости конструкции:

- а – укрепление тонкостенной полости в шинке кольца перемычками; б – усиление конструкции перемычками для обеспечения деформации восковки; в – увеличение ширины и высоты шинки в разомкнутых кольцах из серебра не менее 1,8 мм для обеспечения жесткости конструкции; г – усиление выступающих элементов (зернинок) кольцеобразными подпорами в серьгах из серебра (из открытых источников)

В месте примыкания литников к изделию предусматривается утолщение конструкции для качественного пролива расплавленного металла. При литье тонкостенных изделий предусматрива-

ется утолщение под литниками 0,2...0,3 мм и при необходимости литейные каналы (внутри изделия) для беспрепятственного доступа расплавленного металла к тонким частям отливки (рис. 2).

При литье с камнями толщины элементов, в которых установлены камни, должны быть значительно увеличены, особенно для серебра, так как при автоматизированной обработке в галтовочных машинах при споллировывании мягкого металла возможна деформация конструкции, которая может привести к сколу камня. Из-за своей низкой твердости серебро при финишных операциях существенно споллировывается, поэтому толщины элементов из этого металла делаются значительно больше, чем на золоте (табл. 1, 2).

Теоретически твердость сплавов золота наиболее распространенной 585 пробы понижается в следующем ряду (белое – ЗлНЦМ585-12,5-4, красное – ЗлСр585-80, желтое – ЗлСрМ585-200). Однако на практике различия в съеме металла при полировке этих сплавов незначительны и ими можно пренебречь. Поэтому и толщины элементов конструкции выбираются одинаковыми.

Указанные в таблицах 1 и 2 величины учитывают автоматизированную обработку в галтовочных машинах без ручного труда.

Часто в конструкции украшений, выполняемых по технологии ЛСК предусматривается защита от споллировывания выступающих конструктивных элементов, таких как крапаны, при последующей автоматизированной полировке в галтовочных аппаратах в виде рантов (рис. 3, а), приподнятой стенки (рис. 3, б). Для защиты вставок от воздействия абразивных галтовочных наполнителей высоту крапанов делают выше площадки вставки на 0,2 мм и ширину дорожки шире рундиста вставки на 0,2 мм (рис. 3, в).

С учетом споллировывания абразивом выступающие элементы: фактура, зернинки выполняются заведомо выше на 1/3 своей высоты (рис. 4).

Т а б л и ц а 1

Толщины элементов конструкции при различных разновидностях литья, мм

Золото 585 пробы			Серебро 925 пробы (СрМ925)		
ПЛ	ЛВМ	ЛСК	ПЛ	ЛВМ	ЛСК
0,35...0,4	0,5...0,6	до 1,0	0,5...0,6	0,7	до 2,0

Т а б л и ц а 2

Минимальные диаметры крапанов (мм) для закрепки вставок 1,0 мм

Золото 585 пробы			Серебро 925 пробы (СрМ925)	
ПЛ	ЛВМ		ПЛ	ЛВМ
0,37	0,37*	0,43**	0,5...0,6	0,7

Примечания: * в условиях защиты рантами от интенсивного съема в галтовке;

** при отсутствии защиты.



Рис. 2. Тонкостенное ажурное кольцо, требующее специальной конструкции литниковой системы



а



б



в



г

Рис. 3. Конструктивные приемы в изделиях фирмы SOKOLOV, выполненных по технологии ЛСК, для защиты от споллировывания выступающих элементов:

а – ранты на лицевой стороне пусетов; б – приподнятые стенки;

в – увеличение высоты крапанов и ширины дорожки



а



б

Рис. 4. Кольца фирмы SOKOLOV с выступающими элементами на поверхности:

а – фактура; б – зернь

ВЫВОДЫ

Рассмотренные особенности технологии формообразования и финишной обработки поверхности ювелирных изделий, выполняемых по технологии литья по выплавляемым моделям, а также свойства используемых материалов показывают, что они в значительной степени влияют на дизайн и конструкцию украшений. Наиболее заметно это сказывается на изделиях серийного производства, изготавливаемых с использованием автоматизированных приемов и оборудования. В кастомизированных изделиях, выпол-

няемых по индивидуальным заказам в единичных экземплярах, где себестоимость изготовле-

ния может быть весьма значительной, влияние рассмотренных особенностей нивелируется.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Особенности создания современных ювелирно-художественных изделий : монография. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2023. 173 с. 1 CD-ROM.
2. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Дизайн, материалы и технология – три составных части ювелирных украшений // Дизайн и технологии. 2022. № 87(129). С. 13–23.
3. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Особенности дизайн-проектирования современных ювелирных изделий // Дизайн. Материалы. Технология. 2019. № 2(54). С. 9–13.
4. Галанин С. И., Сильянова Е. А. Материалы и технологии ювелирного стиля модерн // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2019. С. 61–64.
5. Галанин С. И., Сильянова Е. А. Материалы и технологии Рене Лалика // Технологии и качество. 2018. № 4(42). С. 52–58.
6. Сильянова Е. А., Галанин С. И. Стиль модерн в современных ювелирных украшениях // Дизайн. Материалы. Технология. 2018. № 2(50). С. 25–29.
7. Романов А. А. Нетрадиционные и нестандартные материалы в ювелирных украшениях и бижутерии стиля авангард // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Кострома, 20–22 марта 2024 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2024. С. 130–134. CD-ROM.
8. Галанин С. И., Романов А. А. Украшения с нетрадиционными и нестандартными материалами: стоимость и дизайн // Дизайн и технологии. 2023. № 98(140). С. 6–14.
9. 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.
10. Сильянов А. О., Галанин С. И. Дизайн-иллюзии «прямого» литья // Технологии и качество. 2024. № 2(64). С. 38–43.
11. 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.

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., Kolupaev K. N. Design, materials and technology – three components of jewelry. *Dizajn i tekhnologii* [Design and Technology]. 2022;87(129):13–23. (In Russ.)
3. 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.)
4. Galanin S. I., Silyanova E. A. Materials and technologies of Art Nouveau jewelry style. Scientific research and development in the field of design and technology, materials of the All-Russian scientific-practical conference. Kostroma : Kostroma St. Univ. Publ., 2019. P. 61–64. (In Russ.)
5. Galanin S. I., Silyanova E. A. Materials and technologies by Rene Lalique. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2018;4(42):52–58. (In Russ.)
6. Silyanova E. A., Galanin S. I. Modern style in contemporary jewelry. *Dizajn. Materialy. Tekhnologiya* [Design. Materials. Technology]. 2018;2(50):25–29. (In Russ.)
7. Romanov A. A. Non-traditional and non-standard materials in jewelry and bijouterie of avant-garde style. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki v oblasti dizajna i tekhnologii* [Scientific research and development in the field of design and technology]. (Kostroma, March 20–22, 2024). Kostroma : Kostroma St. Univ. Publ., 2024. P. 130–134. CD-ROM. (In Russ.)
8. Galanin S. I., Romanov A. A. Jewelry with non-traditional and non-standard materials: cost and design. *Dizajn i tekhnologii* [Design and Technology]. 2023;98(140):6–14. (In Russ.)
9. 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.)
10. Silyanov A. O., Galanin S. I. Design illusions of “direct” casting. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2024;2(64):38–43. (In Russ.)
11. 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.)

Статья поступила в редакцию 26.03.2025

Принята к публикации 09.09.2025