

Научная статья

УДК 666.29

EDN QQUNHY

<https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-2-72-75-85>

Татьяна Викторовна Лебедева¹

Сергей Ильич Галанин²

Виктория Сергеевна Романовская³

Ольга Александровна Трошина⁴

^{1,2,3,4} Костромской государственный университет, г. Кострома, Россия

¹ letavi44@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7744-4193>

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

³ romanovskaya_vikulya@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8205-8788>

⁴ olya.troshina@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4190-4113>

ФОРМИРОВАНИЕ ЖИВОПИСНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ СУХОЙ ПОРОШКОВОЙ ЭМАЛЬЮ НА ПОВЕРХНОСТИ ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. В работе приведены результаты разработки оригинальной методики формирования живописных изображений сухой порошковой эмалью для декорирования ювелирно-художественных изделий. Изображение формируется путем последовательного нанесения на металлическую поверхность или обожженный слой грунтовой эмали цветных слоев сухой порошковой эмали в соответствии с художественным замыслом. Показаны возможности получения миниатюрной живописи по мотивам творчества художников-импрессионистов, манера письма которых отлично подходит для разработанной живописной техники эмалирования. Данный прием обладает большим потенциалом для декорирования разнообразных ювелирно-художественных изделий и существенно расширяет возможности дизайна изделий с эмалевыми покрытиями.

Ключевые слова: горячее эмалирование, эмалевая поверхность, живописное изображение, миниатюрная живопись, сухая порошковая эмаль, импрессионизм, ювелирно-художественные изделия

Для цитирования: Формирование живописных изображений сухой порошковой эмалью на поверхности ювелирно-художественных изделий / Т. В. Лебедева, С. И. Галанин, В. С. Романовская, О. А. Трошина // Технологии и качество. 2026. № 2(72). С. 75–85. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-2-72-75-85>.

Original article

Tatiana V. Lebedeva¹

Sergey I. Galanin²

Victoria S. Romanovskaya³

Olga A. Troshina⁴

^{1,2,3,4} Kostroma State University, Kostroma, Russia

FORMATION OF PICTORIAL IMAGES WITH DRY POWDER ENAMEL ON THE SURFACE OF JEWELLERY AND ART PRODUCTS

Abstract. The paper presents the results of the development of an original technique for the formation of pictorial images with dry powder enamel for the decoration of jewellery and art products. The image is formed by successive application of coloured layers of dry powder enamel to metal surface or a burnt layer of ground enamel in accordance with the artistic intent. The possibilities of obtaining miniature paintings based on the work of impressionist artists, whose style of writing is excellent for the developed painting technique of enamelling, are shown. This technique has great potential for decorating a variety of jewellery and art products and significantly expands the design possibilities of products with enamel coatings.

Keywords: hot enameling, enamel surface, pictorial image, miniature painting, dry powder enamel, impressionism, jewelry and art products

For citation: Formation of pictorial images with dry powder enamel on the surface of jewellery and art products / T. V. Lebedeva, S. I. Galanin, V. S. Romanovskaya, O. A. Troshina. Technologies & Quality. 2026. No 2(72). P. 75–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-2-72-75-85>.

Художественное горячее эмалирование является одной из традиционных и перспективных технологий, позволяющей создавать уникальные украшения. Оно обладает широчайшим потенциалом благодаря большому разнообразию декоративных способов, приемов и техник эмалирования [1–7]. Одним из важнейших преимуществ горячего художественного эмалирования является возможность формирования изображений с различными композиционными, колористическими и эстетическими характеристиками. На данный момент существует большое разнообразие подобных техник горячего эмалирования. В источниках [1–26] описаны различные способы получения изображений:

финифть, лиможская живопись, гризайль, камео, импасто, сграффито, трафаретная и графитная эмаль, живопись керамическими карандашами по эмалевой основе, формирование изображений с помощью эмалевых нитей и эмалевой зерни, мозаичные техники эмалирования и другие и примеры их использования (рис. 1).

Каждый из этих способов включает в себя определенную технологическую последовательность, обладает характерными особенностями, возможностями и имеет свои ограничения. Данная работа посвящена исследованию одного из способов формирования живописного изображения на декорируемой поверхности с помощью сухой порошковой эмали.

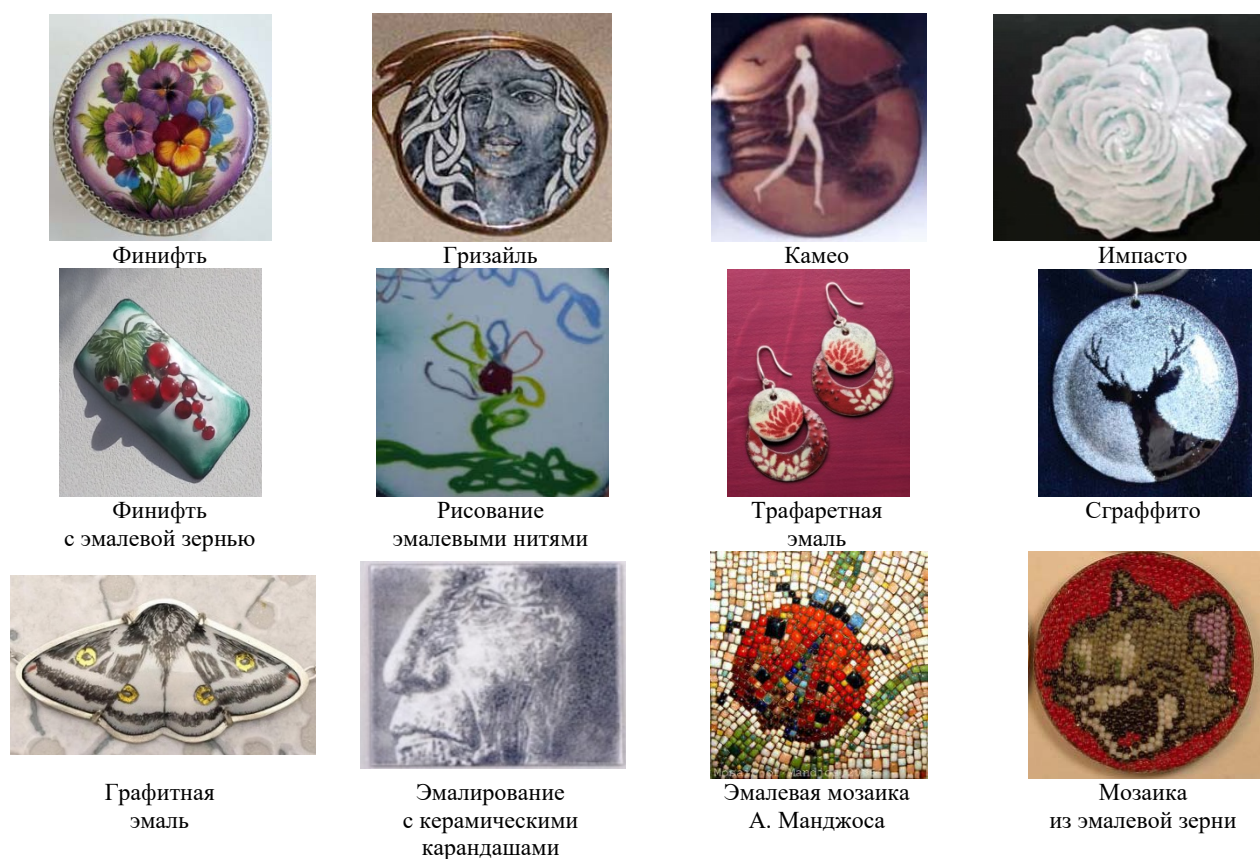


Рис. 1. Техники эмалирования для получения изображений*

1. Материалы, оборудование, инструменты и приспособления. Для экспериментов использовались образцы из меди марки М1, толщиной 1 мм. Для выбора гармоничного художественного и композиционного решения были подготовлены подложки разных форм и размеров (табл. 1).

На образцы наносились горячие эмали Дулёвского красочного завода (ДКЗ) и обжига-

лись при температуре 850 °С. Сведения об исследуемых эмалях представлены в таблице 2.

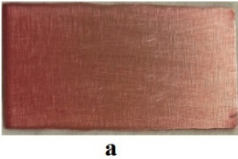
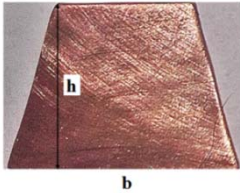
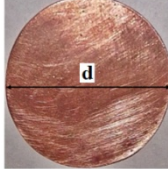
Для проведения экспериментов использовалось следующее оборудование, инструменты и приспособления:

- молоток и наковальня;
- муфельная печь;
- ступки и пестики для растирания эмали;
- подставки для обжига эмали;
- пинцет для работы с муфельной печью;
- шпатели и кисти для нанесения эмали;
- жарозащитные рукавицы.

* Полноцветная версия представлена на сайте журнала. URL: <https://tik.kosgoss.ru>.

Т а б л и ц а 1

Медные основы под эмаль

Образец	Размеры, мм	Образец	Размеры, мм
Прямоугольник 	$a = 25, b = 20$ $a = 28, b = 21;$ $a = 33, b = 23;$ $a = 34, b = 21;$ $a = 35, b = 20;$ $a = 35, b = 24;$ $a = 55, b = 34$	Трапеция 	$a = 20, b = 33, h = 22;$ $a = 15, b = 26, h = 19$
Овал 	$a = 33, b = 22, r = 11$	Круг 	$d = 35$

Т а б л и ц а 2

Используемые эмали

Цвет	Маркировка производителя	$T_{пл}, ^\circ\text{C}$
<i>Непрозрачные эмали</i>		
1. Белая	№ 12	790...810
2. Желтая	№ 22	
3. Желтая	№ 34	
4. Темно-зеленая	№ 100	
5. Темно-голубая	№ 67	
6. Синяя	№ 91	
7. Голубая	№ 28	
8. Оранжевая	№ 131	
9. Красно-оранжевая	№ 132	
10. Красная	№ 134	
11. Серая	№ 33	750...770
<i>Прозрачные эмали</i>		
12. Бесцветный фондон	№ 32	790...810
13. Оранжевая	№ 133	
14. Зеленая	№ 84	
15. Темно-зеленая	№ 101	

2. Методика проведения экспериментальных работ. Процесс состоял из следующих последовательных этапов.

1. *Подготовка металлической основы.* Образцы различной формы выпиливались из листовой меди толщиной 1 мм. Для снятия внутренних напряжений образцы отжигались и отбеливались в 15 %-ном растворе лимонной кислоты.

2. *Нанесение контрэмали.* На обратную сторону некоторых образцов наносилась контрэмаль из отходов эмалевого производства в виде шликера, просушивалась и обжигалась.

3. *Нанесение эмалевого грунта.* Подготовка грунтовой эмали зависела от ее фракционного состояния (кусовая или порошковая). Эмаль в кусковой форме измельчалась с помощью молотка и наковальни и растиралась круговыми движениями пестиком в ступке в порошок. Порошковая грунтовая эмаль смешивалась с диспергированной водой и наносилась на лицевую

сторону металлической основы, просушивалась и обжигалась до зеркального блеска. В экспериментах № 1–3 слой грунтовой эмали не наносился, так как живописные слои сухой порошковой эмалью сразу наносились на подготовленную металлическую основу.

4. *Формирование живописного изображения.* На предварительно подготовленную металлическую основу или обожженное грунтовое покрытие, выступающее в качестве фона, в соответствии с художественным замыслом последовательно наносились цветные слои сухой порошковой эмали с помощью шпателя и кисти. При этом эмаль можно укладывать как на сухую, так и на увлажненную поверхность. По аналогии с финифтью детализация картины на большинстве образцов осуществлялась от наиболее общих и крупных базовых частей к самым тонким и небольшим элементам изображения. Сначала наносились крупные цветовые пятна картины, затем

выявлялись и уточнялись основные элементы, добавлялись второстепенные детали и необходимые штрихи. После нанесения каждый слой при необходимости сушился, обжигался до зеркального блеска и охлаждался.

3. Результаты экспериментальных работ. В ходе экспериментальных работ создавались образцы с живописными изображениями по мотивам творчества известных художников-импрессионистов Винсента Ван Гога, Клода Моне, Поля Сезанна и др. Перед авторами не стояла задача точного воспроизведения картин художников-импрессионистов. Они служили только источником вдохновения для формирования оригинальных живописных изображений.

1. *Этапы формирования живописных изображений по мотивам произведения Клода Моне «Сан-Джорджо Маджоре в сумерках»* (рис. 2) представлены в таблице 3.



Рис. 2. Клод Моне. Сан-Джорджо Маджоре в сумерках

Живописное изображение создавалось непосредственно на металлической основе без нанесения грунтового слоя эмали. При этом структурные составляющие изображения формировались сухой порошковой эмалью разных цветов в один слой вплотную друг к другу, без нахлеста.

Т а б л и ц а 3

Формирование живописного изображения по мотивам картины Клода Моне «Сан-Джорджо Маджоре в сумерках».
Размеры образца, мм: $a = 25$, $b = 20$

Этап	Используемые эмали	Образец до обжига	Образец после обжига
Нанесение слоя сухой порошковой эмалью	Глухие эмали: голубая № 28, желтая № 22, красно-оранжевая № 132, красная № 34, серая № 33		

2. *Этапы формирования живописных изображений по мотивам фрагмента* (рис. 3, а) *произведения Винсента Ван Гога «Звездная ночь»* (рис. 3, б) представлены в таблице 4.

Живописное изображение создавалось непосредственно на металлической основе без нанесения грунтового слоя эмали. При этом структурные составляющие изображения формировались при комбинировании техник нанесения. Сначала в один слой наносилась сухая порошковая эмаль двух цветов вплотную друг к другу, без нахлеста (глухие эмали: синяя № 91, красная № 134), затем на полученное изображение без промежуточного обжига наносилась сухая порошковая эмаль (глухие эмали: желтая № 22, желтая № 34, красно-оранжевая № 132, красная № 134).

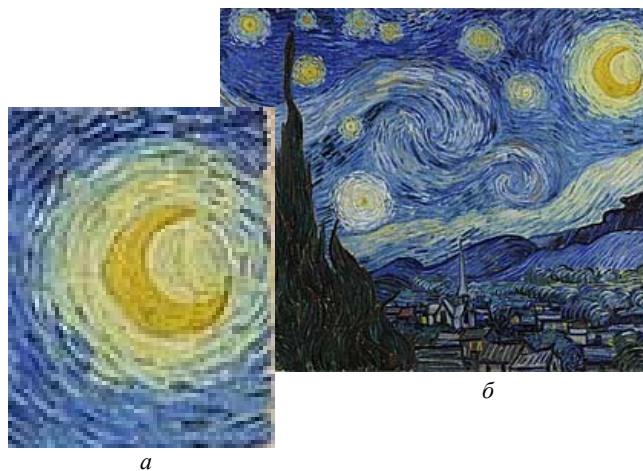
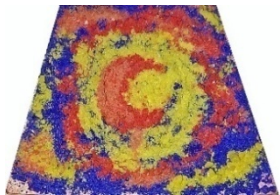
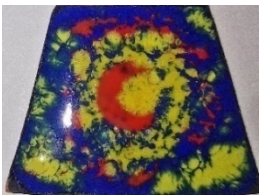


Рис. 3. Винсент Ван Гог. Звездная ночь

Т а б л и ц а 4

Формирование живописного изображения по мотивам картины Винсента Ван Гога «Звездная ночь»
Размеры образца, мм: $a = 15$, $b = 26$, $h = 19$

Этап	Используемые эмали	Образец до обжига	Образец после обжига
Нанесение слоя сухой порошковой эмалью	Глухие эмали: синяя № 91, желтая № 22, желтая № 34, красно-оранжевая № 32, красная № 134		

3. Этапы формирования живописного изображения по мотивам произведения Винсента Ван Гога «Пшеничное поле с кипарисами» (рис. 4) представлены в таблице 5. Живописное изображение создавалось непосредственно на металлической основе без нанесения грунтового слоя эмали.

4. Этапы формирования живописных изображений по мотивам произведения Винсента Ван Гога «Звездная ночь» (см. рис. 3, б) представлены в таблицах 6 и 7. По мотивам данной картины было изготовлено два образца разных размеров для выявления особенностей техники.

В таблице 8 дополнительно представлены образцы с живописными изображениями по

мотивам творчества известных художников-импрессионистов.



Рис. 4. Винсент Ван Гог.
Пшеничное поле с кипарисами

Т а б л и ц а 5

Формирование живописного изображения по мотивам картины Винсента Ван Гога «Пшеничное поле с кипарисами».
Размеры образца, мм: $a = 28$, $b = 21$

Этап	Используемые эмали	Образец до обжига	Образец после обжига
1. Нанесение первого слоя сухой порошковой эмалью	Глухие эмали: синяя № 91, темно-зеленая № 101, голубая № 28, желтая № 22		
2. Нанесение второго слоя сухой порошковой эмалью	Глухие эмали: белая № 12, голубая № 28, оранжевая № 131, зеленая № 100		

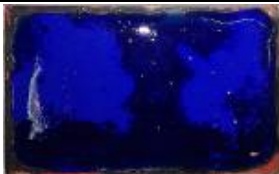
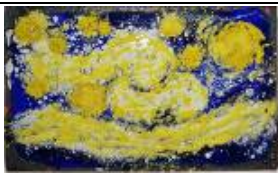
Т а б л и ц а 6

Формирование живописного изображения по мотивам картины Винсента Ван Гога «Звездная ночь»
Размеры образца, мм: $a = 35$, $b = 24$

Этап	Используемые эмали	Образец до обжига	Образец после обжига
1. Нанесение грунтового слоя влажным способом	Глухие эмали: синяя № 91, темно-голубая № 67		
2. Нанесение второго слоя сухой порошковой эмалью	Глухая белая эмаль № 12		
3. Нанесение третьего слоя сухой порошковой эмалью	Глухая желтая эмаль № 34		
4. Нанесение четвертого слоя сухой порошковой эмалью	Глухие эмали: серая № 33, красно-оранжевая № 132; прозрачная оранжевая эмаль № 133		

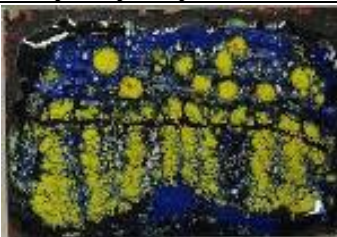
Т а б л и ц а 7

Формирование живописного изображения по мотивам картины Винсента Ван Гога «Звездная ночь»
Размеры образца, мм: $a = 55$, $b = 34$

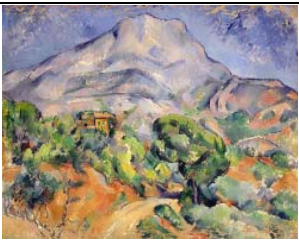
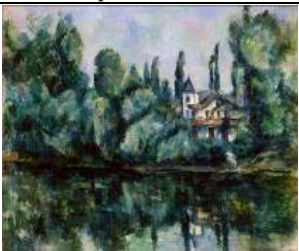
Этап	Используемые эмали	Образец до обжига	Образец после обжига
1. Нанесение грунтового слоя влажным способом	Глухие эмали: синяя № 91, темно-голубая № 67		
2. Нанесение второго слоя сухой порошковой эмалью	Глухая белая эмаль № 12		
3. Нанесение третьего слоя сухой порошковой эмалью	Глухая желтая эмаль № 34		
4. Нанесение четвертого слоя сухой порошковой эмалью	Глухая темно-голубая эмаль № 67; прозрачный фондон № 32		
5. Нанесение пятого слоя сухой порошковой эмалью	Глухие эмали: темно-голубая № 67, красно-оранжевая № 132; прозрачная оранжевая эмаль № 133		

Т а б л и ц а 8

Образцы с живописными изображениями по мотивам творчества известных художников-импрессионистов

Источник вдохновения	Полученный образец; размеры образца, мм	Используемые эмали	Количество обжигов
 Винсент Ван Гог. Звездная ночь над Роной	 $a = 35$, $b = 24$	Глухие эмали: синяя № 91, темно-голубая № 67, белая № 12, желтая № 22, желтая № 34, серая № 33, оранжевая № 131	5
 Клод Моне. Кувшинки	 $a = 33$, $b = 23$	Глухие эмали: синяя № 91, темно-голубая № 67, темно-зеленая № 100, белая № 12, желтая № 34, серая № 33; прозрачные эмали: оранжевая № 133	8

О к о н ч а н и е т а б л . 8

Источник вдохновения	Полученный образец; размеры образца, мм	Используемые эмали	Количество обжигов
 Поль Сезанн. Гора Сент-Виктуар со стороны Бельвю	 $a = 33, b = 22, r = 11$	Глухие эмали: синяя № 91, темно-зеленая № 100, желтая № 34, белая № 12, темно-голубая № 67, оранжевая № 131, серая № 33, красно-оранжевая № 132; прозрачные эмали: оранжевая № 133	6
 Поль Синьяк. Розовое облако	 $r = 35$	Глухие эмали: белая № 12, темно-голубая № 67, красно-оранжевая № 132, желтая № 22, оранжевая № 131; прозрачные эмали: оранжевая № 133	6
 Клод Моне. Сан-Джорджо Маджоре в сумерках	 $a = 20, b = 33, h = 22$	Глухие эмали: темно-голубая № 67, желтая № 34, оранжевая № 131, красно-оранжевая № 132, желтая № 22, серая № 33, белая № 12; прозрачные эмали: оранжевая № 133	6
 Винсент Ван Гог. Дорога с кипарисом и звездой	 $a = 35, b = 20$	Глухие эмали: темно-голубая № 67, оранжевая № 131, желтая № 34, темно-зеленая № 100, желтая № 22, голубая № 28, серая № 33, красно-оранжевая № 132; прозрачные эмали: темно-зеленая № 101	7
 Поль Сезанн. Берег Марны	 $a = 20, b = 33, h = 22$	Глухие эмали: синяя № 91, темно-зеленая № 100, белая № 12, темно-голубая № 67, серая № 33; прозрачные эмали: темно-зеленая № 101, зеленая № 84	9
 Винсент Ван Гог. Оливковая роща	 $a = 34, b = 21$	Глухие эмали: желтая № 34, красно-оранжевая № 132, темно-зеленая № 100, серая № 33, белая № 12	5

ВЫВОДЫ

1. В ходе работы создана оригинальная техника формирования живописного изображения сухой порошковой эмалью [27]. Результаты показаны на примере творчества ярких представителей художественного направления импрессионизм, так как их манера письма отлично подходит для разработанной живописной техники эмалирования. Пытаясь запечатлеть красоту окружающего мира, импрессионисты использовали яркие, чистые цвета, изображение наносилось отдельными мазками, цветными пятнами.

2. Прямоугольная форма основ для эмалирования наиболее гармонично подходит для выполнения работ по творчеству художников, так как приближена к формату воспроизводимых картин. Изображения круглой и овальной формы также выглядят достаточно эстетично.

3. Формирование живописного изображения сухой порошковой эмалью удобно осуществлять с помощью шпателя и сухой кисточки. Шпателем на основу насыпается необходимое количество эмали. Сухой тонкой кисточкой удобнее перемещать эмаль по основе, сдвигать в более плотный слой, накидывать эмаль одного цвета на другой, при этом слегка поправляя рисунок с помощью шпателя.

4. Сухую порошковую эмаль можно сразу наносить на подготовленную металлическую основу без нанесения грунтового покрытия, что упрощает и сокращает технологический цикл получения живописной вставки. Следует учитывать, что толщина первого слоя, нанесенного сухой эмалью, получается заметно тоньше по сравнению со слоем, наносимым традиционным влажным способом. При этом необходимо тщательно следить за тем, чтобы нигде не проступала металлическая основа, а слой эмали был равномерной толщины.

5. Для выполнения живописных работ в данной технике не требуется последовательное понижение температур плавления эмалей (как при изготовлении финифти). Роспись формируется послойно при одной и той же температуре обжига. Эмали ДКЗ, благодаря единому интервалу обжига, прекрасно подходят для работ в данной технике. Но эмали должны быть совместимы друг с другом по коэффициенту термического расширения.

6. Для достижения оригинального эффекта рекомендуется использовать порошковую эмаль разной степени измельчения для достижения особого художественного эффекта, имитирующего мазки кисти. Однако рекомендуется использовать эмаль с размерами эмалевого зер-

на не более 0,7 мм, так как более крупные частицы образуют слишком большие пятна, которые выбиваются из общей композиции изображения.

7. Структурные составляющие изображения (элементы и детали рисунка) можно наносить в любой последовательности, в том числе рядом друг с другом, перекрывая друг друга, а также друг на друга [27]. При этом важно следить за равномерностью получаемого в итоге эмалевого слоя, чтобы не было перепадов по высоте.

8. При создании живописного изображения на металлических основах толщиной 1 мм, площадью поверхности не более 9 см² и при условии нанесения не более 5 эмалевых слоев с учетом грунтового контрэмаля не обязательна.

9. Разработанная техника существенно расширяет возможности дизайна и обладает большим потенциалом для декорирования разнообразных изделий с эмалевыми покрытиями (рис. 5). Техника отличается оригинальностью, так как получить одинаковые изображения не возможно, даже при условии полного повторения всех действий по формированию рисунка.



а



б

Рис. 5. Авторское шейное украшение с эмалевой вставкой:

а – рендер; б – готовое изделие
(авт. В. С. Романовская, Д. Н. Львова,
рук. Т. В. Лебедева, О. А. Трошина)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бреполь Э. Художественное эмалирование / пер. с нем. И. В. Кузнецовой. Л. : Машиностроение, 1986. 183 с.
2. Мэттьюс Г. Л. Эмали, эмалирование, эмальеры. Омск : Дедал-Пресс, 2006. 199 с.
3. Лебедева Т. В., Проничев И. Л. Технология художественного эмалирования : учеб. пособие. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2010. 67 с.
4. Галанин С. И., Лебедева Т. В. Защитно-декоративные покрытия в ювелирном производстве : учеб. пособие. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. 138 с.
5. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Декоративные эффекты при горячем эмалировании : монография. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2016. 96 с.
6. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Декоративные способы горячего эмалирования // Дизайн и технологии. 2019. № 69(111). С. 6–16.
7. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Классификация эмальерных технологий и их терминология // Технологии и качество. 2023. № 1(59). С. 46–53.
8. Лебедева Т. В., Сырейщикова О. Н., Галанин С. И. Новые технологии формирования финифтяных вставок : монография. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2021. 104 с.
9. Лебедева Т. В., Галанин С. И., Сырейщикова О. Н. Получение оригинальных эмалевых вставок с миниатюрной росписью // Дизайн и технологии. 2020. № 80(122). С. 64–70.
10. Лебедева Т. В., Галанин С. И., Сырейщикова О. Н. Получение цветной эмалевой основы для росписи // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2017. № 2. С. 8–10.
11. Сырейщикова О. Н., Лебедева Т. В., Галанин С. И. Декоративные эффекты на финифтяных вставках, формируемые с применением эмалевой зерни // Известия вузов. Технология легкой промышленности. 2018. Т. 39, № 1. С. 77–81.
12. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Декорирование финифтяных вставок эмалевой зернью // Технологии и качество. 2021. № 2(52). С. 62–67.
13. Сырейщикова О. Н., Лебедева Т. В., Галанин С. И. Получение декоративных эффектов на финифтяной вставке с помощью элементов из серебряной фольги // Известия вузов. Технология легкой промышленности. 2019. Т. 45, № 3. С. 97–99.
14. Лебедева Т. В., Галанин С. И., Сырейщикова О. Н. Получение финифти на рельефной эмалевой основе // Дизайн и технологии. 2020. № 78(120). С. 52–59.
15. Лебедева Т. В., Галанин С. И., Сырейщикова О. Н. Получение изображений с 3D-эффектом на эмалевой поверхности // Дизайн и технологии. 2020. № 77(119). С. 53–56.
16. Лебедева Т. В., Смирнов М. Ю., Арчаков Д. А. Получение декоративных эффектов на эмалевой поверхности с помощью эмалевых нитей // Дизайн. Теория и практика. 2012. Вып. 9. С. 51–66.
17. Лебедева Т. В., Преженцова О. П. Получение декоративных эффектов на эмалевой поверхности методом сграффито // Дизайн. Теория и практика. 2014. Вып. 17. С. 76–88.
18. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Формирование микромозаики из эмалевой зерни // Технологии и качество. 2024. № 2(64). С. 23–32.
19. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Исследование возможностей эмалевой зерни для формирования микромозаики // Технологии и качество. 2024. № 3(65). С. 42–52.
20. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Дизайн и технологии в мировой истории эмальерного дела: от зарождения эмальерной техники до эмалей Древней Руси // Технологии и качество. 2022. № 3(57). С. 42–47.
21. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Дизайн и технологии в мировой истории эмальерного дела: от Средневековья до нашего времени // Технологии и качество. 2022. № 4(58). С. 32–38.
22. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Современные российские ювелирные эмали // Дизайн и технологии. 2023. № 95(137). С. 122–128.
23. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Дизайн и технология в эмалях Ильгиза Фазулзянова // Технологии и качество. 2022. № 2(56). С. 58–64.
24. Галанин С. И., Рыбакова И. В., Колупаев К. Н. Особенности российских ювелирных брендов // Технологии и качество. 2023. № 3(61). С. 34–43.
25. Галанин С. И., Сильянова Е. А. Материалы и технологии Рене Лалика // Технологии и качество. 2018. № 4(42). С. 52–58.

26. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Нашивные украшения с эмалью в историческом костюме и их место в современных трендах // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2022. № 6(402). С. 208–214.
27. Пат. № 2834549С1 Российская Федерация МПК C23D 5/06 (2006.01), B44C 1/00 (2006.01). Способ получения декоративной эмалевой поверхности горячего отверждения на металлической поверхности / Лебедева Т. В., Галанин С. И., Романовская В. С.; заявитель и патентообладатель Костромской государственный университет. № 2024100286, заявл. 09.01.2024; опубл. 11.02.2025, Бюл. № 5.

REFERENCES

1. Brepol E. Enamelling Art. Leningrad, Mashinostroenie Publ., 1986. 183 p. (In Russ.)
2. Matthews G. L. Enamels. Enamelling. Enamels. Omsk, Dedal-Press Publ., 2006. 199 p. (In Russ.)
3. Lebedeva T. B., Pronichev I. L. Technology of artistic enameling. Kostroma, Kostroma St. Technol. Univ. Publ., 2010. 64 p. (In Russ.)
4. Galanin S. I., Lebedeva T. V. Protective and decorative coverings in jewelry production. Kostroma, Kostroma St. Technol. Univ. Publ., 2014. 138 p. (In Russ.)
5. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorative effects in hot enameling. Kostroma, Kostroma St. Univ. Publ., 2016. 99 p. (In Russ.)
6. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorative methods of hot enameling. *Dizayn i tekhnologii* [Design and technologies]. 2019;69(111):6–16. (In Russ.)
7. Rybakova I. V., Galanin S. I. Classification of enamel technologies and the ir terminology. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2023;1(59):46–53. (In Russ.)
8. Lebedeva T. V., Syreyschikova O. N., Galanin S. I. New technologies for the formation of finift inserts. Kostroma, Kostroma St. Univ. Publ., 2021. 104 p. (In Russ.)
9. Lebedeva T. V., Galanin S. I., Syreyschikova O. N. Getting the original enamel inserts with miniature painting. *Dizayn i tekhnologii* [Design and technologies]. 2020;80(122):64–70. (In Russ.)
10. Lebedeva T. V., Galanin S. I., Syreyschikova O. N. Obtaining a color enamel substrate for painting. *Trudy Akademii tekhnicheskoy estetiki i dizayna* [Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design]. 2017;2:8–10. (In Russ.)
11. Syreyschikova O. N., Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorative effects in the finift inserts, formed with the use of enamellic grain. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Tekhnologiya lyogkoj promyshlennosti* [The News of higher educational institutions. Technology of Light Industry]. 2018;39,1:77–81. (In Russ.)
12. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorating finift inserts with enamel grain. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2021;2(52):62–67. (In Russ.)
13. Syreyschikova O. N., Lebedeva T. V., Galanin S. I. Obtaining decorative effects on finiftly insert with silver foil elements. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Tekhnologiya lyogkoj promyshlennosti* [The News of higher educational institutions. Technology of Light Industry]. 2019;45,3:97–99. (In Russ.)
14. Lebedeva T. V., Galanin S. I., Syreyschikova O. N. Getting the enamel miniature on a relief enamel basis. *Dizayn i tekhnologii* [Design and technologies]. 2020;78(120):52–59. (In Russ.)
15. Lebedeva T. V., Galanin S. I., Syreyschikova O. N. Getting images with 3D effect on enamel surface // *Dizayn i tekhnologii* [Design and technologies]. 2020;77(119):53–56. (In Russ.)
16. Lebedeva T. V., Smirnov M. Yu., Archakov D. A. Obtaining decorative effects on enamel surface using enamel threads. *Dizayn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2012;9:51–668. (In Russ.)
17. Lebedeva T. V., Prezhentsova O. P. Obtaining decorative effects on enamel surface by the sgraffito method. *Dizayn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2014;17:76–88. (In Russ.)
18. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Formation of micromosaics from enamel grains. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2024;2(64):23–32. (In Russ.)
19. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Investigation of the possibilities of enamel grains for the formation of micromosaics. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2024;3(65):42–52. (In Russ.)
20. Rybakova I. V., Galanin S. I. Design and technology in the world history of enamelmaking: from the origin of enamel technology to the Old Rus' enamels. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;3(57):42–47. (In Russ.)
21. Rybakova I. V., Galanin S. I. Design and technology in the world history of enamelmaking: from the middle ages to the present. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;4(58):32–38. (In Russ.)
22. Rybakova I. V., Galanin S. I. Modern russian jewelry enamels. *Design and Technology* [Design and Technology]. 2023;95(137):122–128. (In Russ.)

23. Rybakova I. V., Galanin S. I. Design and technology in enamels by Ilgiz Fazulzyanov. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;2(56):58–64. (In Russ.)
24. Galanin S. I., Rybakova I. V., Kolupaev K. N. Peculiarities of Russian jewelery brands. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2023;3(61):34–43. (In Russ.)
25. Galanin S. I., Silyanova E. A. Materials and technologies of Rene Lalique. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2018;4(42):52–58. (In Russ.)
26. Rybakova I. V., Galanin S. I. Sewn jewelry with enamel in a historical costume and their place in modern trends. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti* [Proceedings of Higher Educational Institutions. Series Textile Industry Technology]. 2022;6(402):208–214. (In Russ.)
27. Lebedeva T. V., Galanin S. I., Romanovskaya V. S. *Sposob polucheniya dekorativnoj emalevoj poverhnosti goryachego otverzhdeniya na metallicheskoj poverhnosti* [Method for obtaining decorative enamel surface by hot curing on metal surface]. Pat. No. 2834549C1 Russian Federation IPC C23D 5/06 (2006.01), B44C 1/00 (2006.01). No. 2024100286. 2025. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 12.01.2026
Принята к публикации 27.04.2026

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Т. В. Лебедева, кандидат технических наук, доцент
С. И. Галанин, доктор технических наук, профессор
В. С. Романовская, магистрант
О. А. Трошина, старший преподаватель