

Научная статья

УДК 666.29

EDN НЮКСЖ

<https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-3-69-76-88>

Татьяна Викторовна Лебедева¹

Сергей Ильич Галанин²

Виктория Сергеевна Романовская³

^{1,2,3} 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>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЭМАЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОГО ЭМАЛИРОВАНИЯ

Аннотация. В работе приведены результаты исследования возможности использования отходов эмалевого производства для декоративного эмалирования. Показаны возможности получения разнообразных декоративных эффектов и изображений на эмалевой поверхности при использовании различных техник эмалирования и их комбинировании (сграффито, смешивание и насеивание эмалей, эмалирование с использованием трафаретов и эмалевой зерни, формирование изображения сухой порошковой эмалью и др.). В настоящее время вторичное использование производственных отходов является актуальной и своевременной задачей. Кроме того, данный подход обладает большим потенциалом для декорирования разнообразных ювелирно-художественных изделий и существенно расширяет возможности дизайна изделий с эмалевыми покрытиями.

Ключевые слова: горячее эмалирование, отходы эмалевого производства, эмалевое покрытие, декоративные эффекты, изображение, сграффито, трафарет, эмалевая зернь, смешивание эмалей, насеивание эмалей, ювелирно-художественные изделия

Для цитирования. Лебедева Т. В., Галанин С. И., Романовская В. С. Использование отходов эмалевого производства для декоративного эмалирования // Технологии и качество. 2025. № 3(69). С. 76–88. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-3-69-76-88>.

Original article

Tatiana V. Lebedeva¹

Sergey I. Galanin²

Victoria S. Romanovskaya³

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

USE OF ENAMEL PRODUCTION WASTE FOR DECORATIVE ENAMELLING

Abstract. The paper presents the results of a study of the possibility of using enamel production waste for decorative enamelling. The possibilities of obtaining a variety of decorative effects and images on an enamel surface using various enamelling techniques and combining them (sgraffito, mixing and sifting enamels, enamelling with the help of stencils and enamel grains, image formation with dry powder enamel, etc.) are shown. Currently, the recycling of industrial waste is a topical and timely task. In addition, this approach 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 enamelling, waste from enamel production, enamel coating, decorative effects, image, graffiti, stencil, enamel grain, mixing of enamels, sifting of enamels, jewellery and art products

For citation: Lebedeva T. V., Galanin S. I., Romanovskaya V. S. Use of enamel production waste for decorative enamelling. Technologies & Quality. 2025. No 3(69). P. 76–88. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-3-69-76-88>.

Горячее эмалирование – достаточно сложная и уникальная технология, с которой можно

бесконечно экспериментировать. Существует множество техник, приемов и способов художественного эмалирования; некоторые из них неизменны на протяжении веков, другие со временем модернизируются и позволяют достичь

© Лебедева Т. В., Галанин С. И., Романовская В. С., 2025

совершенно новых и неожиданных результатов [1–8].

В последнее время большой популярностью пользуется тренд на экологичность, поэтому переработка и вторичное использование отходов является актуальной и своевременной задачей. В данной работе предлагается более широко использовать отходы эмаливого производства (ОЭП) для декоративного эмалирования ювелирно-художественных изделий (ЮХИ). ОЭП представляют собой остатки различных цветных эмалей, собираемых в ходе проведения технологических операций по подготовке эмалей (дробление, растирание, отмучивание и пр.) [9].

Традиционно в художественном эмалировании ОЭП используют для контрэмалирования обратной стороны тонкого эмалируемого изделия (например, финифтяных вставок) [10, 11]. В данной работе исследуется возможность использования ОЭП для декорирования лицевой стороны ЮХИ и получения разнообразных декоративных эффектов на поверхности эмалевых покрытий (сграффито, насеивание и смешивание эмалей, эмалирование с использованием трафаретов и эмалевой зерни, формирование изображения сухой порошковой эмалью и др.). Необычный внешний вид эмалевых покрытий, получаемых из ОЭП, варьирование их цветовой

гаммой путем разнообразного смешивания с цветной эмалью, использование разнообразных декоративных приемов для их нанесения существенно расширяют возможности дизайна ЮХИ с эмалевыми покрытиями.

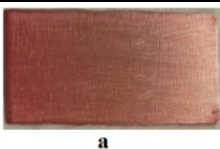
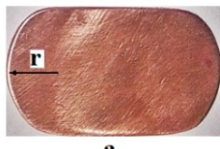
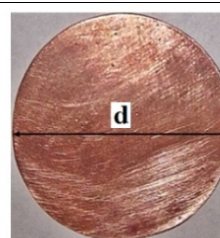
1. Материалы, оборудование, инструменты и приспособления. Для экспериментов использовались образцы из меди марки М1 толщиной 1 мм. Для выбора гармоничного художественного и композиционного решения были подготовлены подложки разных форм и размеров, сведения о которых представлены в таблице 1. Для снятия внутренних напряжений образцы отжигались, а затем отбеливались в 15%-ном растворе лимонной кислоты.

На образцы наносились горячие эмали Дулёвского красочного завода (ДКЗ) и обжигались при температуре 850 °С. Сведения об используемых эмалях представлены в таблице 2.

В экспериментах использовалось следующее оборудование, инструменты и приспособления: муфельная печь; молоток и наковальня для дробления крупных кусков эмали; ступки и пестики для растирания эмали; сито; подставки для обжига эмали; пинцет; шпатели и кисти для нанесения эмали; инструменты для процарапывания и перемешивания эмали; трафареты; жарозащитные рукавицы.

Т а б л и ц а 1

Медные основы под эмаль

Форма	Размеры, мм	Толщина, мм
Прямоугольник 	$a = 31, b = 19; a = 24, b = 20;$ $a = 30, b = 26; a = 25, b = 17;$ $a = 32, b = 14; a = 28, b = 23;$ $a = 30, b = 22; a = 21, b = 17$	s = 1
Овал 	$a = 29, b = 17, r = 11$	
Круг 	$d = 28;$ $d = 26$	

Т а б л и ц а 2

Используемые эмали

Цвет	Маркировка производителя	$T_{плз}, ^\circ\text{C}$
<i>Прозрачные эмали</i>		
1. Бесцветный фондон	№ 32	790...810
2. Оранжевый	№ 133	
3. Зелено-желтый (зеленый)	№ 84	

О к о н ч а н и е т а б л . 2

Цвет	Маркировка производителя	$T_{пл}, ^\circ\text{C}$
<i>Непрозрачные эмали</i>		
4. Белый	№ 12	790...810
5. Желтый	№ 22	
6. Желтый	№ 34	
7. Темно-зеленый	№ 100	
8. Темно-зеленый	№ 101	
9. Темно-голубой	№ 67	
10. Синий	№ 91	
11. Голубой	№ 28	
12. Оранжевый	№ 131	
13. Красно-оранжевый	№ 132	
14. Красный	№ 134	750...770
15. Серый	№ 33	
16. ОЭП	-	790...810

2. Получение декоративных эффектов в технике сграффито с использованием ОЭП.

Применительно к эмалированию суть техники сграффито состоит в формировании изображения процарапыванием острым наконечником необожженного эмалевого слоя. При этом существует несколько способов нанесения рисунка, и в зависимости от способа меняется характер процарапываемой линии и создаваемого рисунка [2; 12].

Чаще всего изображение методом сграффито получают за один или два обжига, т. е. в один или два эмалевых слоя. Количество слоев будет зависеть от наличия грунтового слоя. При отсутствии грунтового слоя изображение процарапывается на первом слое нанесенной эмали, а в качестве линий рисунка выступает открывшийся из-под эмали металл. Далее следует обжиг в муфельной печи, охлаждение и обработка изделия.

В случае использования грунтового слоя сначала на подготовленную основу выкладывается ровный слой сухой или увлажненной эмали, просушивается и обжигается в муфельной печи. Затем наносится кроющий слой, на котором процарапывается изображение, и производится обжиг. В качестве линий рисунка выступает открывшийся слой грунтовой эмали.

Существует несколько способов нанесения процарапываемого слоя, каждый из которых будет влиять на конечный результат. При нанесении увлажненного слоя эмали процарапанная линия будет иметь четкие края, при этом она может быть достаточно тонкой и изящной. При нанесении сухого слоя порошковой эмали линия получается с мягким, бахромчатым краем. Для удобства нанесения сухой эмали декорируемую поверхность можно слегка увлажнить водой или с помощью траганта.

Отходы эмалевого производства для создания изображений в данной технике можно так же, как и чистую эмаль, наносить сухим или влажным способом в качестве грунтового или кроющего слоя. При этом ОЭП можно предварительно придать некоторую окраску путем смешивания ОЭП с чистой эмалью.

В данном эксперименте сначала грунтовый слой наносился влажным способом, сушился и обжигался в муфельной печи. Затем наносился кроющий слой в виде увлажненной или сухой порошковой эмали, он процарапывался, влажная эмаль сушилась и обжигалась в муфельной печи.

Результаты экспериментов

Результаты экспериментов по получению декоративных эффектов в технике сграффито представлены в таблице 3. Приведены примеры использования ОЭП как в качестве грунтового, так и кроющего слоя.

Выводы по эксперименту

1. Выводы по эксперименту подтверждают выводы, полученные в работе [9]. Использование ОЭП для декорирования ЮХИ в технике сграффито обладает большим потенциалом, благодаря варьированию цветов используемых эмалей, изображаемых мотивов, толщины линии и т. п. Причем ОЭП прекрасно взаимодействует с эмалями чистых цветов независимо от последовательности расположения слоев.

2. В зависимости от рабочей поверхности инструмента для процарапывания, его движений, зернистости эмали и способа ее нанесения можно получать линии различной толщины, с ровными или рваными краями, а также линии различной четкости. Все это расширяет возможности декорирования ЮХИ.

3. Рекомендуется применение контрастного грунтового слоя по отношению к кроющему, так как это способствует улучшению визуального восприятия процарапываемого изображения

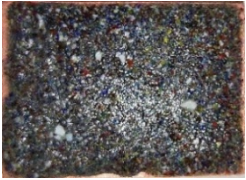
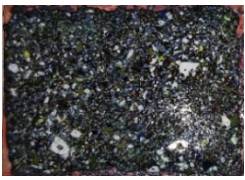
за счет повышения четкости рисунка. Например, светлый грунтовый слой – темный кроющий слой (ОЭП) или темный грунтовый слой (ОЭП) – светлый кроющий слой.

4. Для придания ОЭП различных цветов рекомендуется смешивать их с чистой эмалью

в соотношении 1:1, если используется ОЭП и одна чистая эмаль; в соотношении 2:1:1, если используется ОЭП и две чистые эмали и т. д. соответственно. Рекомендуемое соотношение позволяет отходам приобретать оттенок той эмали, с которой происходит смешивание.

Т а б л и ц а 3

Результаты экспериментов в технике сграффито*

№	Этап	Используемые эмали	До обжига	После обжига
1	Классическое сграффито			
1.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	ОЭП		
1.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	№ 12		
2	Классическое сграффито; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка			
2.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 34		
2.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	№ 28; ОЭП + № 28 (1 : 1)	 	
3	Классическое сграффито; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка			
3.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 34 + № 32 (1 : 1)		
3.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	ОЭП + № 12 (1 : 1)		

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

Окончание табл. 3

№	Этап	Используемые эмали	До обжига	После обжига
4	Классическое сграффито; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка			
4.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 34 + № 32 + № 133 (2 : 2 : 1)		
4.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	ОЭП + № 12 + № 91 (2 : 1 : 1)		
5	Сграффито по сухому слою			
5.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 22		
5.2	Нанесение кроющего слоя сухой порошковой эмалью и его процарапывание	ОЭП		
6	Сграффито по сухому слою; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка			
6.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	ОЭП + № 131 (1 : 1)		
6.2	Нанесение кроющего слоя сухой порошковой эмалью и его процарапывание	№ 28		

3. Получение декоративных эффектов и изображений путем комбинирования нескольких техник с использованием ОЭП. Использование одной техники горячего эмалирования позволяет получить интересный результат. Использование нескольких техник позволяет получить изображение другого уровня – более сложное, оригинальное и привлекающее внимание. Вариантов комбинирования данных

техник – великое множество, что подтверждает уникальность художественного эмалирования.

Использование ОЭП в данном случае обладает достаточно большим потенциалом. Причем ОЭП можно использовать в различных вариантах – сухими или влажными, чистыми или пропорционально смешанными с каким-либо цветом, в качестве грунтового или кроющего слоя.

Среди техник, которые можно между собой эффективно комбинировать и добиваться оригинальных декоративных решений, можно выделить следующие: сграффито, насеивание и смешивание эмалей, эмалирование с использованием трафаретов и эмалевой зерни, формирование изображения сухой порошковой эмалью и др.

В данном эксперименте сначала осуществлялось нанесение грунтового слоя влажным способом, его сушка и обжиг в муфельной печи. Затем с помощью различных декоративных приемов осуществлялось формирование изображения (сграффито, эмалирование с исполь-

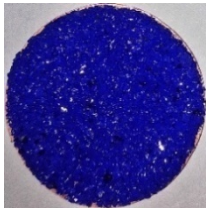
зованием трафаретов, формирование изображения сухой порошковой эмалью) и его декорирование (насеивание эмалей, сграффито, эмалева зернь). Каждый декорируемый слой при необходимости просушивался и затем обжигался в муфельной печи.

Результаты экспериментов

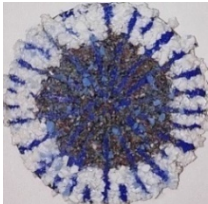
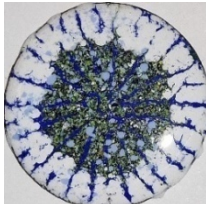
Результаты экспериментов по получению декоративных эффектов и изображений путем комбинирования нескольких техник представлены в таблице 4. Приведены примеры использования ОЭП при декорировании поверхности в различных техниках эмалирования.

Таблица 4

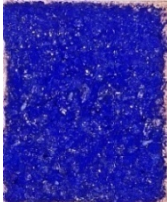
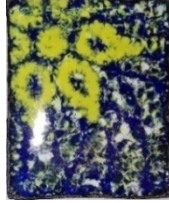
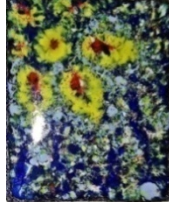
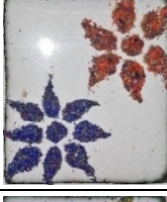
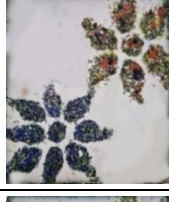
Результаты экспериментов в комбинированной технике

№	Этап	Используемые эмали	До обжига	После обжига
1	Формирование изображения сухой порошковой эмалью; насеивание			
1.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 12		
1.2	Формирование изображения сухой порошковой эмалью и его процарапывание; насеивание	ОЭП, № 28		
2	Классическое сграффито; формирование изображения сухой порошковой эмалью; зернь			
2.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 22		
2.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	ОЭП		
2.3	Формирование изображения сухой порошковой эмалью; зернь	№ 22, № 133		
3	Классическое сграффито; насеивание; зернь			
3.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 91		

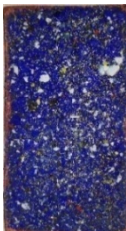
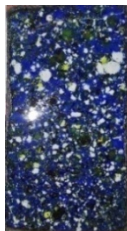
Продолжение табл. 4

№	Этап	Используемые эмали	До обжига	После обжига
3.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание; насеивание	№ 12, ОЭП, № 28		
3.3	Зернь	№ 133, № 67		
4	Формирование изображения сухой порошковой эмалью; зернь			
4.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 12 + № 32 (1 : 1)		
4.2	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	ОЭП		
4.3	Зернь	№ 133, № 67		
5	Классическое сграффито; формирование изображения сухой порошковой эмалью			
5.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	ОЭП		
5.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	ОЭП		
5.3	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	№ 101		

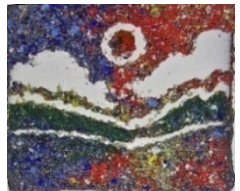
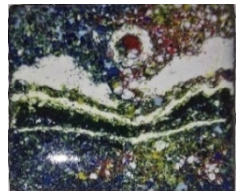
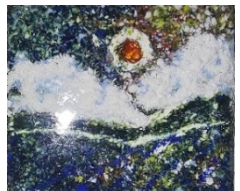
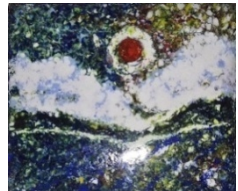
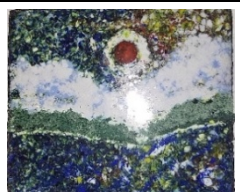
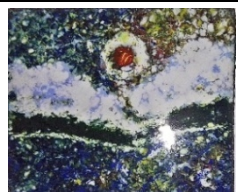
Продолжение табл. 4

№	Этап	Используемые эмали	До обжига	После обжига
5.4	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	№ 100		
6	<i>Классическое сграффито; формирование изображения сухой порошковой эмалью; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка; зернь</i>			
6.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 91 + № 32 (1 : 1)		
6.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	ОЭП		
6.3	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	№ 34		
6.4	Формирование изображения сухой порошковой эмалью; зернь	ОЭП + № 28 (1 : 1); № 133		
7	<i>Трафарет; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка; формирование изображения сухой порошковой эмалью</i>			
7.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 12		
7.2	Формирование изображения увлажненной эмалью по трафарету	ОЭП + № 132 (1 : 1); ОЭП + № 91 (1 : 1)		
7.3	Формирование изображения сухой порошковой эмалью и его процарапывание	№ 101		

Продолжение табл. 4

№	Этап	Используемые эмали	До обжига	После обжига
8	Формирование изображения сухой порошковой эмалью; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка			
8.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 12		
8.2	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	ОЭП + № 91 (1 : 1)		
8.3	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	№ 22		
8.4	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	ОЭП + № 134 (1 : 1)		
9	Сграффито по сухому слою; формирование изображения сухой порошковой эмалью; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка; зернь			
9.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	ОЭП + № 91 (1 : 1)		
9.2	Нанесение кроющего слоя сухой порошковой эмалью и его процарапывание	№ 34		
9.3	Формирование изображение сухой порошковой эмалью	№ 12		
9.4	Формирование изображение сухой порошковой эмалью; зернь	№ 132, № 133		

Окончание табл. 4

№	Этап	Используемые эмали	До обжига	После обжига
10	Классическое сграффито; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка; формирование изображения сухой порошковой эмалью; зернь			
10.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 22		
10.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	ОЭП + № 134 (1 : 1)		
10.3	Формирование изображения сухой порошковой эмалью; зернь	№ 132, № 133		
11	Классическое сграффито; формирование изображения сухой порошковой эмалью; смешивание отходов с цветной чистой эмалью для получения нового оттенка; зернь			
11.1	Нанесение грунтового слоя влажным способом	№ 12		
11.2	Нанесение кроющего слоя влажным способом и его процарапывание	ОЭП + № 91 + + № 28 (2 : 1 : 1); ОЭП + № 131 + + № 34 (2 : 1 : 1); ОЭП + № 134 (1 : 1); № 101		
11.3	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	№ 28, № 91		
11.4	Формирование изображения сухой порошковой эмалью; зернь	№ 12, № 133		
11.5	Формирование изображения сухой порошковой эмалью	№ 101		

Выводы по эксперименту

1. Для создания эффектного изображения методом комбинирования нескольких техник необходимо продумать каждый слой, последовательность применения различных техник. Выбор той или иной последовательности позволяет грамотно формировать изображение и правильно расставлять на нем акценты.

2. Изображение эффективнее создавать с помощью трафаретов, техники сграффито, путем его формирования сухой порошковой эмалью, комбинацией данных способов и дополнять в последующем различными приемами – эмалевой зернью, насеиванием эмали и т. д. В этом случае последовательность (при их комбинировании друг с другом) выбирается в зависимости от требований к получаемому изображению.

3. Получение изображения с помощью трафаретов целесообразно как один из первоначальных этапов (см. п. 7.2 табл. 4). В последующем созданное изображение можно дополнять деталями с помощью других приемов, которые к тому же могут помочь скрыть возможные дефекты, например, нечеткий контур, выход за пределы планируемого рисунка и др. В данном эксперименте высокую эффективность показали бумажные трафареты. Для нанесения рисунка можно использовать как сухую, так и увлажненную эмаль, использование влажной эмали позволит добиться более четких границ изображения.

4. Техника сграффито, так же, как и трафареты, эффективна на начальных этапах, когда можно задать общий фон и характер изображения, выделить основные линии рисунка (см. п. 2.2; 5.2; 6.2; 9.2; 10.2 табл. 4). Но можно использовать технику и в конце для получения завершающих штрихов (см. п. 1.2; 7.3 табл. 4).

5. Методом формирования изображения сухой порошковой эмалью с помощью шпателя и кисточки можно полностью создать изображение за один (см. п. 1.2; 4.2 табл. 4) или несколько слоев (см. п. 8.2–8.4 табл. 4) и довести до логического завершения, например с помощью зерни. А можно использовать данную технику только для проработки более мелких деталей, создания акцентов (см. п. 5.3–5.4; 6.4; 9.3–9.4; 10.3; 11.3–11.5 табл. 4).

6. Формирование изображения можно эффективно осуществлять комбинацией рассматриваемых выше способов. Например, в таблице 4 можно проследить создание цветочных мотивов при формировании изображения методом сграффито (п. 6.2); дальнейшее формирование изображения сухой порошковой эмалью (п. 6.3)

и последующее акцентирование с помощью эмалевой зерни (п. 6.4). Или формирование изображения с помощью трафарета (п. 7.2); дальнейшее формирование изображения сухой порошковой эмалью (п. 7.3) и последующее нанесение завершающих штрихов методом процарапывания.

7. Эмалевую зернь целесообразнее использовать в самом конце (см. п. 2.3; 3.3; 4.3; 6.4; 9.4; 10.3; 11.4 табл. 4), иначе после нескольких обжигов она может потерять четкость контуров, форму и др., также ее можно случайно перекрыть верхним слоем. Легкое насеивание порошковой эмали, создающее эффект «припорошенности», также рекомендуется использовать в конце как завершающий штрих, когда насеянные частички эмали ярко видны на изображении (см. п. 1.2 табл. 4). При этом насеивать сухую порошковую эмаль можно как на обожженный эмалевый слой, так и на необожженную поверхность.

ВЫВОДЫ

1. Для понимания особенностей оттенка ОЭП, смешанных с чистой эмалью, рекомендуется предварительно изготавливать пробные образцы. При этом пробники необходимо делать систематически, при каждом новом изготовлении состава. Это связано с тем, что собираемые ОЭП – достаточно непредсказуемый по колористике материал. Следовательно, степень окраски получаемых образцов будет каждый раз варьироваться.

2. Текстура покрытия, содержащего ОЭП, образующаяся после обжига, неповторима, и воспроизвести ее практически невозможно, поэтому изделие с подобным покрытием обладает некоторым элементом уникальности. Однако при повторных обжигах внешний вид текстуры может меняться, это необходимо учитывать для получения действительно желаемого результата.

3. Для работы с ОЭП требуется определенный опыт, необходимо понимание особенностей текстуры ОЭП для создания качественного и читаемого изображения. В противном случае результат может получиться весьма посредственным и неинтересным.

4. Комбинирование различных техник и приемов эмалирования, дополнительное использование в данной работе ОЭП способствует получению новых оригинальных эффектов и изображений различной направленности – от абстрактных до смысловых по содержанию.

5. Отходы эмалевого производства – интересный и перспективный для исследований

материал, возможности которого в дизайне ЮХИ не ограничены (рис.).

В случае использования эмалевых отходов в качестве декоративного покрытия они являются вторичным сырьем. Следовательно, будет снижен процент вредных и опасных веществ, подлежащих утилизации, что положительно скажется на экологии окружающей среды. Однако факт повторного использования со-

всем не умаляет декоративных свойств этого материала. Применяя отходы для дизайна ювелирно-художественных изделий, можно достичь потрясающих визуальных эффектов, которые невозможно получить, используя лишь чистые цвета. А значит, дизайн изделий в целом и изделий с горячими эмалями в частности будет выведен на новый уровень [13, 14].

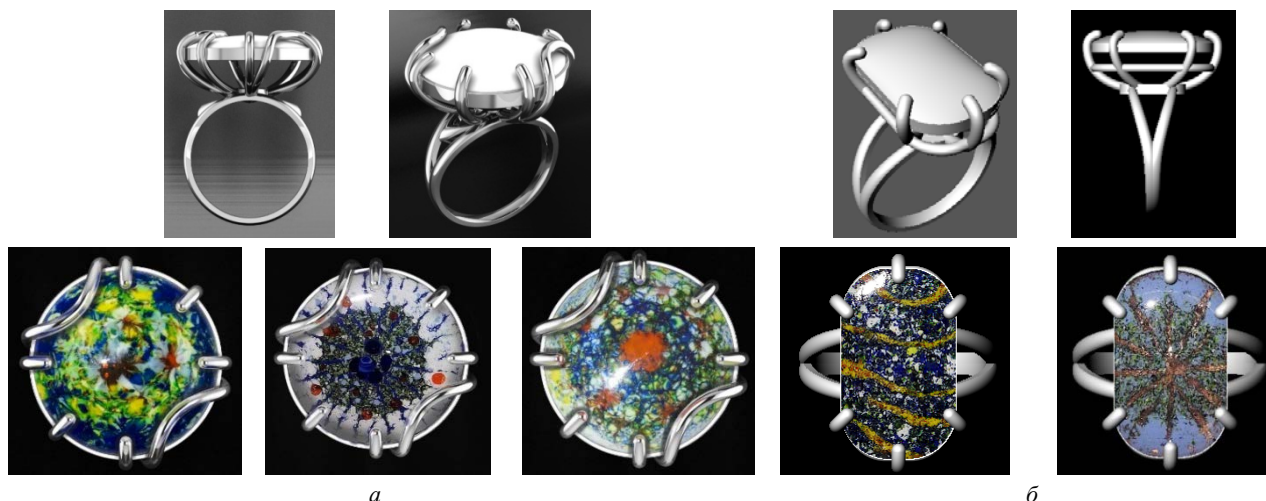


Рис. Проекты колец со вставками с использованием ОЭП:
а – кольца со вставками круглой формы; б – кольца со вставками овальной формы
(авт. В. С. Романовская, рук. Т. В. Лебедева)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Лебедева Т. В., Галанин С. И. Декоративные способы горячего эмалирования // Дизайн и технологии. 2019. № 69(111). С. 6–16.
2. Лебедева Т.В., Галанин С. И. Декоративные эффекты при горячем эмалировании : монография. Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2016. 99 с.
3. 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.
4. 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.
5. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Классификация эмальерных технологий и их терминология // Технологии и качество. 2023. № 1(59). С. 46–53.
6. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Современные российские ювелирные эмали // Дизайн и технологии. 2023. № 95(137). С. 123–128.
7. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Дизайн и технология в эмалях Ильгиза Фазулзянова // Технологии и качество. 2022. № 2(56). С. 58–64.
8. Галанин С. И., Рыбакова И. В., Колупаев К. Н. Особенности российских ювелирных брендов // Технологии и качество. 2023. № 3(61). С. 34–43.
9. Лебедева Т. В., Романовская В. С. Исследование декоративных возможностей отходов эмаливого производства // Технологии и качество. 2022. № 3(57). С. 48–55.
10. Лебедева Т. В., Проничев И. Л. Технология художественного эмалирования : учеб. пособие. Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2010. 64 с.
11. 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.
12. Лебедева Т. В., Преженцова О. П. Получение декоративных эффектов на эмалевой поверхности методом сграффито // Дизайн. Теория и практика. 2014. Вып. 17. С. 76–88.

13. Лебедева Т. В., Романовская В. С. Использование отходов эмаливого производства в дизайне ювелирно-художественных изделий // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Кострома, 23–24 марта 2023 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2023. С. 102–106.
14. Романовская В. С. Особенности горячего художественного эмалирования с использованием отходов эмаливого производства // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Кострома, 20–22 марта 2024 г.). Кострома : Костром. гос. ун-т, 2024. С. 249–253.

REFERENCES

1. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorative methods of hot enameling. *Dizayn i tekhnologii* [Design and Technologies]. 2019;69(111):6–16. (In Russ.)
2. Lebedeva T. V., Galanin S. I. Decorative effects in hot enameling: monografiya. Kostroma, Kostroma St. Univ. Publ. 2016. 99 p. (In Russ.)
3. 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.)
4. 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.)
5. 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.)
6. Rybakova I. V., Galanin S. I. Modern Russian jewelry enamels. *Dizayn i tekhnologii* [Design and Technology]. 2023;95(137):123–128. (In Russ.)
7. 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.)
8. Galanin S. I., Rybakova I. V., Kolupaev K. N. Peculiarities of Russian jewellery brands. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2023;3(61): 34–43. (In Russ.)
9. Lebedeva T. V., Romanovskaya V. S. The study of decorative possibilities of enamel production waste // *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022; 3(57): С. 48–55. (In Russ.)
10. Lebedeva T. B., Pronichev I. L. Technology of artistic enameling. Kostroma, Kostroma St. Technol. Univ. Publ. 2010. 64 p. (In Russ.)
11. Galanin S. I., Lebedeva T. V. Protective and decorative coverings in jewelry production. Kostroma, Kostroma St. Technol. Univ. Publ. 2014. 138 p. (In Russ.)
12. Lebedeva T. V., Prezhentsova O. P. Obtaining decorative effects on an enamel surface by the sgraffito method // *Dizayn. Teoriya i praktika* [Design. Theory and practice]. 2014;17: 6–88. (In Russ.)
13. Lebedeva T. V., Romanovskaya V. S. The use of enamel production waste in the design of jewelry and art products. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki v oblasti dizajna i tekhnologii* [Scientific research and development in the field of design and technology]. Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation (Kostroma, March 23–24, 2023). Kostroma, Kostroma St. Univ. Publ., 2023. P. 102–106. (In Russ.)
14. Romanovskaya V. S. Features of hot artistic enameling using enamel production waste *Nauchnye issledovaniya i razrabotki v oblasti dizajna i tekhnologii* [Scientific research and development in the field of design and technology]. Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation (Kostroma, March 20–22, 2024). Kostroma, Kostroma St. Univ. Publ., 2024. P. 249–253. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 16.12.2024
Принята к публикации 09.09.2025