

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!

Академик АРИТПБ, к.т.н. Кузьмина Вера Павловна

КУЖЕВНОЙ ФАРФОР



2021

Сейчас сложно поверить в то, что еще несколько веков тому назад фарфор ценился на вес золота, а за разглашение рецептуры его изготовления - нередко слетали и головы с плеч. А все потому, что Китай, являясь монополистом-производителем фарфоровых изделий, целую тысячу лет тщательно берег всё в тайне. Однако, ничего не бывает вечным. И когда загадку «белого золота» в конце-концов разгадали европейцы - начался настоящий фарфоровый бум. Германия, Англия, Италия наперебой открывали свои мануфактуры, удивляя уникальными изделиями мир. Каждое государство имело своих сподвижников, посвятивших фарфору свою жизнь. Среди них было много учёных и влиятельных царственных особ.

И опять мы возвращаемся к художникам-керамистам. Причем, современным, подхватившим трехсотлетние фарфоровые традиции своих стран и выпускающих такие «ненужные», но такие прекрасные вещи. Речь пойдет об изумительном кружевном фарфоре и о современных статуэтках. Но, сначала немного истории.



Технология получения кружевного фарфора относится к технике художественных промыслов, а именно к получению декоративного эффекта на керамических изделиях, и может быть использована при создании высокохудожественных изделий из бисквитного фарфора.

Техническим результатом является повышение изобразительности, расширение палитры при декорировании бисквитного фарфора с помощью **соединений металлов и специальных шликеров приемами рельефной живописи.**

Роспись фрагментов внутри контура формируемого рисунка осуществляют растворами водорастворимых солей и окислов металлов, путем нанесения их кистью на черепок, находящийся в кожетвердом состоянии, **последующие детали рельефа образуют путем нанесения шликера слой за слоем после потери предыдущим слоем подвижности.**

При этом в качестве рельефообразующего шликера используют **исходный фарфоровый шликер с добавлением замедлителя влагопотери в количестве 2-3 мас.%.**

Окончательную термообработку (высокий отжиг) проводят при температуре **1355-1365°С в течение 12-14 часов.**

Способ декорирования изделий художественного фарфора включает образование рисунка на поверхности черепка растворами пигментов и нанесение водных растворов соединений металлов по меньшей мере в один прием с промежуточной и окончательной термообработкой.

Роспись фрагментов внутри контуров формируемого рисунка осуществляют растворами водорастворимых солей и окислов металлов путем нанесения их кистью на черепок, находящийся в кожетвердом состоянии, а последующие детали рельефа образуют путем нанесения шликера слой за слоем после потери предыдущим слоем подвижности. При этом в качестве рельефообразующего шликера используют исходный фарфоровый шликер с добавлением замедлителя влагопотери в количестве 2-3 мас.%.

Окончательную термообработку проводят при 1355-1365оС в течение 12-14 ч.

Способ, отличающийся от изложенного тем, что **исходный фарфоровый шликер содержит фарфоровую массу и электролит-разжижитель - жидкое стекло в количестве 0,03-0,04 мас.% по сухой массе.** В качестве твердой основы применяют натуральные кружева, которые выгорают при обжиге массы, формируя кружевной фарфор.

Фарфоровая масса имеет состав при следующем соотношении компонентов, мас.%.

Глинозем 58. Глина белая 24. Полевой шпат 11. Углекислый барий 6. Доломит 3. Мрамор 3. Каолин - Остальное. (П РФ 2077430).

В качестве замедлителя влагопотери используют сахарный сироп с концентрацией 70 мас.% или глицерин.2-5 %.

Способ отличается тем, что внешние слои рельефа расписывают ангибом на основе упомянутого рельефообразующего шликера с добавлением фаянсового шликера, пигмента и глазури при следующем соотношении компонентов, мас. Рельефообразующий шликер 75. Фаянсовый шликер 15 – 25. Пигмент 10. Глазурь - Остальное.

Части поверхности черепка, выполняющие утилитарные функции, глазуруют. При этом покрытие глазурью проводят после промежуточной термообработки при 740-760 оС.

В технологии используют насыщенные растворы солей и окислов металлов. При этом водные растворы солей и окислов металлов окрашивают в условные цвета добавлением красителей. В качестве солей и окислов металлов используют водорастворимые соли и окислы хрома, меди, никеля, кобальта, марганца, железа.

Технология относится к технике художественных промыслов, а именно к получению декоративного эффекта на керамических изделиях, и может быть использована при создании высокохудожественных изделий из бисквитного фарфора.

Фарфор является одним из самых древних конструкционных материалов, используемых, как в технике, так и в быту для изготовления утвари и художественных изделий ваз, статуэток и прочего. Фарфор получают спеканием фарфоровой массы, состоящей из пластичной огнеупорной глины, каолина, полевого шпата, кварца. Фарфор имеет спекшийся, водонепроницаемый, белый, звонкий, просвечивающий в тонком слое черепок без пор. Различают покрытый глазурью и неглазурованный фарфор-бисквит (Советский Энциклопедический словарь, М. СЖ, 1989, с. 1415).

Для изготовления изделий бисквитного фарфора используют так называемый "мягкий" фарфор, масса для которого содержит 30-36% глинистых материалов, 40-45% кварца, до 24% фритты или корнваллийского камня. Бисквитный фарфор обжигают при температуре 1250-1300°С. Изделия имеют мягкий матовый блеск и не уступают по внешним данным лучшим сортам каррарского мрамора, по которому и получили наименование "париан", "каррара" (И.И. Мороз, Фарфор, фаянс, майолика, изд. Техника, Киев, 1975, с. 283, 292).

Декорирование фарфора, а особенно бисквитного, является сложным и длительным процессом, изобразительный эффект которого определяется не только мастерством художника, но также и совершенством используемых материалов и приемов росписи, а также воспроизводительностью физико-химических процессов окрашивания и термообработки. Под процессом декорирования бисквитного фарфора понимают создание на поверхности изделия изображений, в том числе и рельефных, осуществляемых преимущественно с помощью матовых надглазурных красок и шликеров (ангобов). Воспроизводят пастельные картинки, которые напоминают фресковую, но долговечную в условиях европейского климата живопись (М. Милдс, Р. Лаушке, Роспись фарфора, М. Легкая промышленность, 1971, с. 171, 185-186).

При декорировании бисквитного фарфора необходимо учитывать несколько обстоятельств. Во-первых, очень ограничена палитра используемых цветов, поскольку высокие температуры отжига даже для мягкого фарфора (ок. 1350°С) обеспечивают большинство красителей. В связи с особенностью бисквита (отсутствие глазури), технологически невозможно использовать подглазурные красители, например, пинковые пигменты или марганцовый корунд, создающий розовый цвет (Л.С. Беркман, Н.Н. Городов, С.Л. Маргулис, Декорирование фарфора и фаянса, Росгизместпром, М. 1949, с. 121).

Ручная же живописная работа надглазурными красками, несмотря на очень богатую палитру цветов и требующая значительно более низких температур (П.Н. Мусиенко, Техника художественного оформления фарфора и фаянса, УкрГизлегпром, Харьков, 1934, с. 37), для бисквитного фарфора нецелесообразна. Декорирование недолговечно, краски со временем тускнеют и стираются, а шероховатая поверхность бисквита не дает возможности создать живописное произведение. Поэтому надглазурованными красками целесообразно проводить, например, раскрашивание или тонирование лишь изделий малой пластики.

Во-вторых, создание рельефных рисунков нанесением слоев различно окрашенных пластических масс (шликеров, ангобов), "очень трудно", поскольку необходимо выполнить сразу три требования: требование к устойчивости цвета при отжиге, требование к согласованию температурных коэффициентов линейного расширения (ТКЛР), а также требование к возможности нанесения рельефа с помощью рутинных приспособлений (кистей, рожков, шпателей и пр.).

В случае рассогласования ТКЛР (различной усадки слоев) при отжиге возникают напряжения, которые могут вызывать отслоение декора. Таким образом, использование различно окрашенных пластичных масс по указанным причинам не позволяет в полной мере реализовать творческий замысел создать сложное изобразительное решение, например, пейзаж, а дает преимущественно возможность реализовать лишь орнаменты из геометрических элементов.

Исходный фарфоровый шликер может содержать фарфоровую массу и электролит-разжижитель жидкое стекло в количестве до 0,03-0,04% по сухой массе.

Способ характеризуется тем, что фарфоровая масса может иметь состав при следующем соотношении компонентов, мас. %

глинозем 52-58 глина белая 20-24 полевой шпат 9-11 углекислый барий 2-6 доломит 1-3 мрамор 1-3 каолин Остальное
Способ может использовать в качестве замедлителя влагопотери сахарный сироп с концентрацией 70 мас. % или глицерин.

Способ может характеризоваться тем, что внешние слои рельефа расписывают ангобом на основе упомянутого рельефообразующего шликера с добавлением фаянсового шликера, пигмента и глазури при следующем соотношении компонентов, мас. %

рельефообразующий шликер 82-75, фаянсовый шликер 15-25, пигмент 7-10, глазурь остальное. Далее способ декорирования может отличаться тем, что части поверхности черепка, выполняющие утилитарные функции, глазуруют, причем покрытие глазурью проводят после промежуточной термообработки (утильного отжига) при 740-760°C, а также тем, что используют насыщенные растворы солей и окислов металлов.

Способ декорирования изделий художественного фарфора может предусматривать операцию окраски водных растворов соединений металлов в условные цвета добавлением красителей, обесцвечивающихся при окончательной термообработке (высоком отжиге), а также тем, что используют водорастворимые соли и окислы хрома, меди, никеля, кобальта, марганца, железа.

Предлагаемая технология реализуется следующим образом.

В гипсовой разъемной форме отливают изделие, которое в дальнейшем будет подвергнуто декорированию. При этом используется фарфоровая масса для "мягкого" фарфора (мас. ч.):

глинозем 54, глина белая 22, полевой шпат 10, каолин 10, углекислый барий 2, доломит 1, мрамор 1.

Целесообразно введение незначительного количества (до 0,03-0,04% по сухой массе) разжижителя (жидкого стекла, таннина, углекислого натрия), что позволяет в несколько раз понизить вязкость шликера (см. Эпштейн М.А. "Применение электролитов для ускорения фильтрации фаянсовой массы", УкрГИЗлегпром, 1934).

После удаления формы сырой черепок ставится на подвяливание до кожетвердого состояния. Затем художник стеклом или карандашом наносит контуры рисунка, в частном случае пейзажа.

Далее, после указанных операций начинают собственно декорирование. Преимущественно с помощью кисти осуществляют роспись фрагментов внутри контуров формируемого рисунка, для чего пользуются соединениями металлов - водными растворами солей и окислов. Например, для создания коричневого колера используют соединения никеля, розового колера соединения хрома, синего колера соединения кобальта. При этом удобно использовать насыщенные растворы соединений, концентрация ионов в которых, как известно, определяется температурой. Поскольку роспись обычно проводят при комнатных температурах, указанная технология позволяет получать повторяемые результаты.

При росписи следует следить за тем, чтобы красители не сливались, то есть необходимо наносить следующий слой лишь после подвяливания черепка. Для получения интенсивного цвета возможно нанесение водных растворов соединений металлов несколькими слоями или же использовать более сухой черепок. В последнем случае сильнее проявляются эффекты, связанные со способностью керамических сред "всасывать" смачивающие их жидкости под действием капиллярных сил.

Для того, чтобы при росписи, возможно, было использовать традиционные живописные приемы, растворы соединений металлов окрашивают. Это целесообразно и необходимо, поскольку не окрашенные специально растворы солей при впитывании в сырой черепок обесцвечиваются, что весьма ограничивает возможности живописца. В том случае, если нельзя подобрать "истинный" цвет, который восстанавливается после термообработки, возможно окрашивание в условные цвета. В качестве красителей можно использовать бытовые красители для тканей, йод, раствор бриллиантового зеленого, а также другие органические и неорганические соединения, разлагающиеся при температуре высокого отжига.

После покрытия сырого черепка растворами соединений металлов начинают роспись рельефообразующими шликерами.

Для рельефообразующего шликера используют исходный фарфоровый шликер с добавлением замедлителя влагопотери при следующем соотношении компонентов, мас.ч.

исходная фарфоровая масса 97-98, замедлитель влагопотери 2-3. В качестве замедлителя влагопотери используют глицерин или сахарный сироп с концентрацией 70 мас. %.

Готовят рельефообразующий шликер путем тщательного перемешивания сразу всех компонентов. Введение замедлителя влагопотери позволяет наносить рельеф кистью, то есть использовать традиционные приемы росписи и вместе с тем согласовать скорости высыхания черепка и рельефа. Это, в частности, снижает риск растрескивания при термообработке, так как нет резкого различия в ТКЛР материалов черепка и рельефа. Если же необходимо, напротив, сделать рельефообразующий шликер более густым и вязким, то можно использовать коагулянты.

При письме рельефообразующим шликером необходимо придерживаться тех же рекомендаций, которые указаны выше для учета капиллярных явлений, поскольку возможно частичное окрашивание наносимого рельефообразующего шликера из-за "подсоса" соединений металлов из нижележащих слоев. То есть, для достижения максимальной белизны (при использовании неокрашенного шликера) черепок подсушивают сильнее. Поскольку роспись высокохудожественного изделия занимает весьма продолжительное время, то декорируемое изделие периодически увлажняют, помещая его, например, в камеру влажности на 0,5-3 часа в зависимости от габаритов изделия. На заключительных стадиях декорирования возможно добавление в рельефообразующий шликер традиционно используемых керамических пигментов.

Детали рельефа могут быть расписаны и ангобом на основе упомянутого рельефообразующего шликера с добавлением пигмента и глазури при следующем соотношении компонентов, мас.ч.

рельфообразующий шликер 62-75, фаянсовый шликер 15-25, пигмент 7-10, глазурь – остальное.

Ангобы являются промежуточными по своим свойствам между черепком и глазурью, но в то же время более плотными, и к их преимуществам относится достаточно прочное сцепление с изделием, что позволяет проводить отделку внешних поверхностных слоев элементов рельефа.

После нанесения рельефа осуществляют сушку изделия в нормальных условиях, и при необходимости, проводят дополнительные испарения живописи. Затем осуществляют утильный отжиг при температуре 740-760°C. Установлено, что внесение корректив в живопись именно после утильного отжига позволяет сделать границы рисунка наиболее четкими, поскольку вклад капиллярных явлений резко снижается из-за структурирования фарфора. Возможно также, внесение небольших корректив и в рельеф с помощью рельефообразующего шликера.

Далее можно провести глазуровку внутренних поверхностей изделий, выполняющих утилитарные функции, например, ваз, чашек, коробочек и пр. Высокий отжиг проводят при температурах 1355-1365°C в течение 12-14 часов. При термообработке происходит физико-химические превращения, как в фарфоровой массе, так и в соединениях металлов на поверхности изделий, в результате чего изделия из декоративного бисквитного фарфора приобретают законченность и только ему присущую изысканность и теплоту. Особо следует отметить, что, по-видимому, как показал анализ уровня техники, приемы живописного рельефного декорирования бисквитного фарфора впервые применены, что позволяет опровергнуть мнение, что «бисквитный фарфор не декорируют».

В книге Д.Д. Иванова "Искусство фарфора", вып.6 серии "Русское прикладное искусство", М. 1924, с. 23, бисквитный фарфор оценивается, как уникальное изобразительное решение. Об одном из таких шедевров Иванов пишет, что в произведении удивительно сплеталось это сильное чувство стиля с теплотой прорезывающейся жизни, требовавшей от фарфора живой и непритязательной иллюстрации.

Прелестная кружевная статуэтка девушки, сидящей на диване, выполнена на фабрике Muller & Co в начале 20 века. Эта старинная частная мануфактура за недолгое время своего существования смогла создать разнообразный модельный ряд предметов, отличавшихся высоким уровнем исполнения. Фигуры Мюллер и Ко, несомненно, ценное приобретение для коллекционеров а также изумительное украшения для интерьера!

Кружевная девушка, сидящая на диване - пример очень интересного и редкого стилевого решения. Фигура выполнена из белого фарфора, покрытого глазурью и только многоярусное нежно-розовое кружево окрашено цветом. Контраст белого и розового создаёт впечатление нежности и выразительности.

Фигура прекрасна тем, как тонко удалось скульптору передать настроение, не используя цветную роспись. Лицо девушки задумчиво и мечтательно. В руках она держит букет от поклонника, показывающий нам причину её душевных переживаний. Множество тонких складок розового кружева подчеркивает романтику сцены.

Удивительно нежная, воздушная статуэтка с розовым кружевом станет жемчужиной коллекции фарфора! Изготовитель: MULLER & CO, ГЕРМАНИЯ

Хрупкие и воздушные, казалось бы, способные разбиться от одного прикосновения, но пережившие века – так можно вкратце описать кружевные фарфоровые статуэтки, купить которые хочется с первого взгляда. Эти чудесные творения далеко не всегда относятся к антиквариату. На некоторых фабриках Германии, например, в Фолькштедте, до сих пор выпускаются лимитированные серии «Кружевниц» по моделям и технологиям XIX века.

Кружевной фарфор, как явление, мог возникнуть только в Германии, поскольку именно здесь открыли рецепт глиняной массы одновременно прочной и пластичной. Хотя Мейсен, а вместе с ним и Саксония, стали пионерами тонкостенной керамики, очень скоро конкуренцию им составили фабрики из Тюрингии, работавшие в том же стиле.

В 1757 году арканист Георг Генрих Махелейдт из небольшого городка Зитцендорф, вслед за Иоганном Бёттгером и Эренфридом Чирнхаусом, раскрыл секрет производства твёрдого фарфора. Как утверждают историки, сделал он это независимо от своих знаменитых соотечественников, путём долгих проб и ошибок.

Некий странствующий монах подсказал Махелейдту, где найти уникальный кварцевый песок, придающий керамическим изделиям особую белизну. Добившись стойких результатов и получив весьма достойные образцы высокотемпературной керамики, алхимик обратился к правящему принцу Шварцбург-Рудольштадта с просьбой об открытии первой в Тюрингии фарфоровой фабрики. В 1760 году он получил соответствующие привилегии и основал Sitzendorfer Porzellanmanufaktur.

Sitzendorfer Porzellanmanufaktur



Два года спустя мощности предприятия переместили в соседний Фолькштедт, ближе к резиденции князей Шварцбург-Рудольштадских. А история зитцендорфской фабрики продолжилась только в 1850 году. Пустующее здание выкупил владелец местной гостиницы Вильгельм Либманн и повторно основал фарфоровую мануфактуру под покровительством княжеской семьи. Сначала здесь производили недорогую посуду и головки для кукол, однако, когда в 1858 году владельцем стал Альфред Войт, перешли на элитные статуэтки и предметы декора. Фабрика копировала мейсенские образцы в стиле рококо, которые пользовались в то время огромной популярностью.

Рождение «Кружевниц»



В 1884 году статуэтки были впервые украшены кружевом, которое впоследствии принесло Sitzendorfer Porzellanmanufaktur мировую известность. По мере совершенствования технологии, из ажурной «ткани» стали делать не только отдельные детали, но и весь наряд. Пышные платья и юбки викторианской эпохи или многослойные пачки балерин, до сих пор производят незабываемое впечатление и вызывают лишь один вопрос: как подобное вообще возможно? Технология с одной стороны проста, с другой – требует от мастера ювелирной точности и опыта, иначе чуда не произойдёт.

Кружевной фарфор Sitzendorfer Porzellanmanufaktur

Для создания фарфорового кружева используется настоящий тюль или хлопчатобумажное плетение Plauener. На деревянное основание наносят фарфоровую массу, но не такую жидкую, как заливаемый в формы шликер, а напоминающую по консистенции густую сметану. Сверху укладывают полоску кружева нужной ширины и пропитывают, помогая себе инструментом. Именно здесь нужно особое мастерство: если использовать много фарфорового раствора, он при обжиге заполнит отверстия и ажурная ткань не получится, а при нехватке массы останутся разрывы. Затем полоску собирают искусственными складками на воротнике, юбке или рукавах статуэтки,

причём за один раз – переделок допускать нельзя. При обжиге свыше 1300°C ткань выгорает, оставляя лишь керамические кружева тончайшей работы.

Судьба Sitzendorfer Porzellanmanufaktur

В XX веке деятельность первооткрывателя кружевного фарфора продолжалась с переменным успехом. После 1958 года он был национализирован правительством Восточной Германии и пришёл в упадок. Устаревшее оборудование и отсутствие квалифицированного персонала не позволяли Sitzendorfer Porzellanmanufaktur достойно конкурировать на рынке элитной керамики.

Статуэтки Sitzendorfer Porzellanmanufaktur



Масштабная реконструкция предприятия началась в 1985 году, когда государство осознало, что доставшаяся ему в наследство развитая фарфоровая индустрия может стать самым доступным и эффективным источником валюты. После денационализации подъём производства некоторое время продолжался. Вплоть до 2000 года фабрика процветала, возродив былую славу и повторяя в основном ассортимент XIX века, в том числе и знаменитых «Кружевниц». Однако новые владельцы предприятия – Карла и Уве Германн не смогли правильно выстроить его экономическую стратегию, что привело в 2013 году к банкротству и закрытию производства.

Сегодня прекрасные статуэтки Sitzendorfer Porzellanmanufaktur можно приобрести только на антикварных аукционах или официальном сайте предприятия. Его клеймо – синяя буква «S» под геральдической короной.

Клеймо Sitzendorfer Porzellanmanufaktur



Дрезденский фарфор

Технология изготовления фарфоровых кружев использовалась ещё несколькими немецкими фабриками. Три из них продолжают выпускать изысканные статуэтки и сегодня, радуя ценителей и коллекционеров. Это – Мейсен, Фолькштедт и Унтервейсбах. «Кружевницы» выполнены только в стиле рококо, независимо от того, какие ещё направления развивал производитель.

На многих аукционах статуэтки всех перечисленных фабрик объединяют общим термином «Дрезденский фарфор». Он стал синонимом высочайшего качества и эксклюзивности декоративных предметов, чем обуславливается их немалая цена. Термин также указывает на парадный рокайльный стиль, в котором изготовлены статуэтки под брендом «Дрезден». Большинство из них относится к XIX веку, когда в Германии отмечалось «Возрождение рококо».

На самом деле в Дрездене лишь расписывали «бельё», поставляемое из Мейсена, а кроме того, массово продавали дорогостоящий саксонский и тюрингский фарфор. В результате у коллекционеров, особенно иностранных, часто возникала подмена понятий. До сих пор на аукционах под общим названием «Дрезден» продаются статуэтки разных производителей, о чём обязательно сообщается в описании лота.

Кружевной Дрезденский фарфор. Мейсен

В ассортимент головного предприятия Германии «Кружевниц» ввёл модельмейстер Эрнст Август Лютериц. В середине XIX века он модернизировал многие рокайльные модели, дополнив ими продукцию классического стиля. По инициативе Лютерица, нежнейшие кружевные наряды украшались изящными цветами, что делало статуэтки ещё более изысканными. Новшество позволило восстановить интерес к продукции Мейсена, снизившийся из-за жёсткой политики России, Франции и Великобритании относительно импорта из Германии. Каждая страна защищала своих производителей, к тому же качество мейсенского фарфора к тому времени ухудшилось и было несопоставимо с уникальными изделиями XVIII века.



Предприятие, фактически основанное Георгом Махелейдтом в 1762 году, считается старейшим из существующих в Тюрингии. Фольштедт можно

назвать «застывшей копией Мейсена», ведь здесь бережно сохраняют традиции рокайльного стиля, сделав ставку именно на «Кружевниц». Они помогли фабрике выдвинуться в топ самых известных производителей фарфора класса «люкс» и превратиться из обычного производства в популярный туристический объект.

Кружевной фарфор Фолькштедт



В 1990 году, после объединения Германии, баварский концерн Seltmann Weiden выкупил фабрику Фолькштедта и произвёл здесь масштабную реконструкцию. Цеха заключили в стеклянный куб и теперь регулярно

организуют по ним туристические экскурсии. Желающие могут своими глазами увидеть, как создаются легендарные статуэтки из кружевного фарфора по технологиям, не изменившимся с XIX столетия. Формы тоже используются старинные, отчего перед восхищёнными зрителями оживают многие выдающиеся личности прошлого: российская императрица Екатерина II, прусский король Фридрих Великий, известная австрийская танцовщица Фанни Элслер и многие другие. Их объединяет одна деталь – великолепные ажурные кружева, без которых немислимы образы «галантной эпохи».

Унтервейсбах



Под крышей обновленного здания Фолькштедской фабрики нашло приют ещё одно тюрингское предприятие с богатой историей – Фарфоровые мастерские Унтервейсбах. Мануфактура была основана предпринимателем Германом Йостом в 1882 году. Унтервейсбах испытал сильное влияние модерна, в частности несколько лет длилось сотрудничество с одним из основоположников стиля «ар-нуво» – бельгийским архитектором Анри ванн де Вельде. Однако на ранних этапах мастерская отдавала предпочтение традиционной мелкой пластике, в том числе и композициям в духе рококо.

Унтервейсбах фарфор



Статуэтки Унтервейсбаха, в пене воздушного кружева, по качеству не уступают лучшим мейсенским и фолькштедским образцам. Став частью компании Seltmann Weiden, Мастерские сохранили за собой право выпускать часть прежнего ассортимента, львиная доля которого приходится на «Кружевниц». При этом стоимость подобного фарфора намного ниже, чем у Мейсена и многих моделей Фолькштедта. Особенно высоко ценятся антикварные «кружевные» фигурки 1920 – 1960-х годов. Несмотря на хрупкость таких изделий, у коллекционеров есть шанс приобрести их в отличной сохранности. Клеймо предприятия – стилизованная бегущая лиса.

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Роль подготовки поверхности изделия к росписи

Формообразование каждого изделия должно определяться прикладным назначением вещи. Если польза определена, обозначены полные, связные очертания всей формы, то художник-прикладник наделяет изделие художественными качествами.



Данное творческое отношение к изделию осуществляется декором, изобразительными видами которого служат сюжетное изображение, символическое изображение и орнамент. Какой бы рисунок вы ни выбрали в качестве росписи, для того, чтобы нанести его и получить в итоге красивое керамическое изделие, нужно подготовить его поверхность. Нанесите немного ацетона на ватный диск или вату и тщательно протрите керамику. Она должна быть обезжирена. После обезжиривания постарайтесь не трогать пальцами без перчаток поверхность, которую вы будете расписывать — человеческая кожа покрыта снаружи ничтожным, неосязаемым слоем жира, необходимым для взаимодействия с окружающей средой, но краскам этого будет достаточно: они лягут хуже или не лягут совсем. Для некоторых красок

поверхность после обезжиривания еще и грунтуют специальными смесями, но это не всегда обязательно.

На пористой керамике краски будут держаться лучше, на глянцевой — нужно будет в конце закрепить их лаком для керамики.

Глазури. Это тонкий стекловидный слой (0,1–0,3 мм), образующийся на керамических изделиях в результате нанесения специальных веществ, закрепленный путем обжига. Глазурь предохраняет изделие от загрязнения, действия кислот, делает водонепроницаемым, улучшает другие свойства. Используется для декоративных целей. Глазурь по физическим и химическим свойствам можно рассматривать, как силикатные стекла. Глазури отличаются большим разнообразием состава и свойств. Есть легкоплавкие и тугоплавкие. Легкоплавкие (до 1100°C) используют для подавляющего большинства художественных керамических материалов: фаянса, майолики, гончарных изделий. **Тугоплавкие глазури** используют для фарфора, каменного товара. По способу изготовления различают сырые и фриттованные глазури. По составу глазури бывают — полевошпатовые, борные, борно-щелочные, борносвинцовые, борно-свинцово-щелочные, солевые и др.

Кроме того, глазури могут быть прозрачные и непрозрачные, (глухие), цветные и бесцветные, матовые, кракле, с металлическим отливом, восстановительного пламени (металлические отблески), самосветящиеся, потёчные.



Керамические краски подразделяют на надглазурные и подглазурные. **Надглазурные** наносят на глазурованное изделие и закрепляют декоративным обжигом. Подглазурные наносят на неглазурованное изделие, которое после росписи покрывают глазурью и обжигают. Надглазурные отличаются меньшим блеском и стираются при продолжительной службе; **подглазурные**, будучи защищенными слоем глазури, являются очень долговечными. Надглазурные краски – это смесь пигментов с флюсами, подглазурные – смесь пигментов с глазурью. Флюсами для надглазурных красок служат специальные легкоплавкие стекла. Для надглазурных росписей применяют люстры и препараты золота.



Люстр – раствор солей металлов в органическом растворителе (канифоль в скипидаре, лавандовое масло).

Бесцветный (ирризирующий) люстр изготавливается на основе окиси висмута. После обжига остается пленка (бензин на поверхности воды). Окись висмута припаивает тонким слоем, в противном случае остается пепел –

температура обжига 720–750°C. Люстры разных цветов смешиваются друг с другом.



Препарат золота – 10–12%-й – раствор соли золота в органических растворителях; температура обжига до 790°C. Органические соединения выгорают, остается тонкая молекулярная пленка чистого золота. В качестве керамических красителей используются также растворы солей металлов (кобальта, хрома, железа и пр.). При нанесении на сухое или утильное изделие они впитываются в черепок и становятся незаметными, но после обжига проявляются. Рисунок солями не имеет четкого контура, он мягок и акварелен.

Ангобы. Ангобом называют матовое, белое или цветное покрытие, состоящее из глиняной массы, наносимой в сметанообразном состоянии на поверхность изделия сплошным или несплошным слоем. Ангобы наносят на изделие для получения более гладкой поверхности, для маскировки нежелательной окраски, создания рельефного рисунка и т.п.

Ангоб, как правило, наносят на сырые, слегка подвяленные изделия, например на майоликовые, для которых характерна такая отделка. Ангобы разделяют на глинисто-песчанистые и флюсные. Первые применяют на майоликовых и гончарных изделиях художественно-бытового или хозяйственного назначения. Флюсные ангобы применяются

преимущественно в архитектурно-художественной керамике. Рецепт белого ангоба: глина беложгущаяся – 80%; кварцевый песок (молотый) – 20%; вода – влажность 60%. Цветные ангобы получают на основе белого, путем ввода красящих окислов металлов или пигментов (окислы меди, хрома, железа) в количестве от 3 до 15%. На изделие ангоб наносится окунанием, поливанием, пульверизацией, кистью, рожком, пипеткой.



Декорирование керамических изделий является важным этапом в общем цикле технологического процесса по изготовлению художественных керамических изделий. Оно придаёт изделиям законченный вид, их художественное достоинство во многом зависит от способа декора и техники его исполнения.

Методы декорирования. Декорирование скульптурными методами производят на свежееотформованном или подвяленном изделии, находящемся в кожетвердом состоянии.



Декорирование живописными методами ведут на высушенном, обожженном, глазурированном изделиях. Рельеф – любое выпуклое изображение, возвышающееся над поверхностью материала, или изображение, вдавленное в толщу материи (контррельеф).

Рельефы, в частности контррельефы, наносятся в виде всевозможных вмятин, штрихов, полосок, украшающих гончарные изделия, которые можно наносить с помощью стеков, монет, колечек, наперстков, пуговиц, пилочек и других предметов домашнего обихода. Пользуясь ими, как печатью, можно приготовить специальные штампики из глины, дерева или гипса, которые покрывают лаком для усиления их прочности. Техника создания рельефа в гипсовой форме сводится к получению в самой форме негативного рельефа, то есть контррельефа. Рельефы образуются на изделии в результате формовки в гипсовых формах. Нанесение рельефного орнамента или

скульптурных деталей, возможно, выполнять прямо на гипсовой модели пластилином.



В гипсовой форме рельеф ещё раз тщательно прорабатывается.

Надо помнить, что керамические краски и цветные глазури в большинстве случаев после обжига резко изменяют свой цвет. Они становятся более яркими в силу происхождения в них сложных химических процессов при повышении температуры обжига, в результате чего образуются окрашиваемые соединения, которые и придают интенсивное звучание декору. Для получения нужного цвета или оттенка рекомендуется

пользоваться так называемой контрольной палитрой (образцы обожжённых красок), где каждый цвет краски значителен под определенным номером. При росписи также необходимо учитывать температуру обжига каждой используемой краски (вначале следует наносить краски с более высокой температурой плавления, например пурпурные) во избежание выгорания легкоплавких при декоративном обжиге. Нужно знать, какие краски можно смешивать на палитре в процессе работы, а какие при этом могут дать грязный тон. Лучше смешиваются синие, фиолетовые, пурпурные краски. Тёплые краски при смешивании друг с другом могут растворяться одна в другой. Пурпурные (золотосодержащие) и синие примешиваются почти ко всем краскам, кроме красных на основе селена и хрома. Синие с жёлтыми и пурпурными – хорошие смеси. Красная коралловая не смешивается ни с чем. Красные на основе селена смешивают друг с другом. Нанося на керамический материал слой краски, важно уметь пользоваться кистями, набирая краску лишь на кончик кисти или на одну сторону (для мазка с растяжкой).

В условиях постоянной конкурентной борьбы за рынки сбыта лакокрасочной продукции перед производителями снова и снова стоит вопрос снижения себестоимости продукции. Борьба идёт за каждый рубль. Нет сомнений в том, что снижение себестоимости продукции в два – три раза является экономически и технически выгодной перспективой развития производства.

Согласно утверждению авторов Беленького Е.Ф., Рискина И.В. при изготовлении пигментов не ставится цель получения химических веществ. В первую очередь важно, чтобы продукт реакции обладал набором специфических пигментных характеристик (цвет, интенсивность, укрывистость, маслосмолность, диспергируемость).

В зависимости от кристаллической структуры, которая определяется условиями кристаллизации и существования кристалла, пигменты могут иметь различные кристаллические решетки, различаться по цвету, коэффициенту преломления, плотности и вышеперечисленным свойствам.

Природные и синтетические пигменты имеют кристаллическое строение. По природе структурных элементов в пигментах различают атомные, молекулярные и ионные кристаллические решетки.

Атомные кристаллические решетки состоят из атомов, связанных ковалентными связями. Представители этого типа сравнительно немногочисленны: алмаз, кремний и др.

Молекулярные кристаллические решетки состоят из молекул, связанных межмолекулярными (вандерваальсовыми) силами. Молекулярную решетку имеют все органические пигменты и часть неорганических (оксиды металлов).

В узлах ионных кристаллических решеток расположены ионы, связанные электростатическими силами (ионными связями). По прочности эти решетки уступают атомным, но превосходят молекулярные. Кристаллами этого типа являются свинцовые крона, кадмиевые пигменты и др.

Некоторые пигменты имеют смешанные (промежуточные) структуры или несколько различных кристаллических форм, соответствующих одному и тому же химическому соединению (полиморфизм).

Большинство получаемых в технике кристаллических веществ, и в частности неорганические пигменты, состоят из мелких и мало совершенных кристаллов с большим количеством дефектов.

Кристаллическая структура во многом определяет все свойства пигментов, характеризующие их поведение при технологической переработке. Все пигменты даже самые высокодисперсные (ультрамарин, железная лазурь) состоят из кристаллических агрегатов, а не из монокристаллов. При этом состав поверхностного слоя отличается от среднего состава пигментных частиц. Химическое строение поверхности пигментных частиц зависит от метода получения и определяет их коллоидно-химическое поведение в красочных системах.

Одним из основных, характерных свойств пигмента является **светостойкость** - свойство пигмента сохранять свой цвет при воздействии естественного и искусственного дневного света. Фотохимические реакции, вызывающие изменение оптических характеристик неорганических пигментов, вызываются коротковолновой частью светового излучения. Светостойкость пигментов зависит от их отражательной способности в коротковолновой части видимого спектра и в ультрафиолетовой области. ***Силикаты кальция отличаются высокой светостойкостью за счет малого поглощения в ультрафиолетовой области.***

Из-за высокого показателя преломления белый пигмент, диоксид титана, употребляют в производстве перламутровых пигментов и лакокрасочных материалах, например, в строительных красках. В некоторых областях применения дисперсность диоксида титана до диапазона нано имеет ведущее значение, например в технологиях получения защитных покрытий многоцелевого назначения.

Японский производитель TiO_2 «nano», предлагает водную суспензию нано диоксида титана под маркой «nanoYo».

«NanoYo» действует, как катализатор химической реакции после распыления на поверхностях объектов. Нано диоксид титана воздействует на фото-каталитические реакции в присутствии света на исследуемой поверхности. В течение трёх суток изменяется угол смачивания поверхности от 0° до 80° , поверхность накапливает атмосферную влагу, а затем выделяет её вместе с загрязнениями, т.е. моет себя сама. При этом имеет место химическая реакция, при которой убиваются и удаляются ароматы, пылевые осадки, вирусы, bacterias, и т.д. Это предотвращает также процессы ржавения. (см. Nano Titanium Dioxide in a water basis covering. <http://www.asia.ru/ru/ProductInfo/922313.html>).

«NanoYo» - безопасен для человека при соприкосновении, поскольку он имеет неполярные молекулы, наименьший размер частиц 2~5 nm. Он прозрачен. Он не видим человеческим глазом.

«NanoYo» хорошо сочетается со всеми известными функциональными добавками и придаёт различным покрытиям самоочищающееся свойство. **Цвет пигментов** определяется совокупностью явлений рассеяния и поглощения света их частицами. В случае селективного поглощения света частицами пигмента на каком-либо участке видимой области спектра электромагнитных колебаний рассеянный свет, попадающий в органы зрения человека, вызывает ощущение цвета. Видимая область спектра приходится на длины волн 760 - 380 нм. Объект, равномерно рассеивающий либо полностью или частично поглощающий свет во всей видимой области спектра, является бесцветным (белым, чёрным или серым). Если вещество поглощает какую-то часть спектра, то оно будет окрашено в цвет, дополнительный к поглощенному. Дополнительными называют цвета, способные при сложении давать белый цвет. Ниже показана зависимость цвета вещества от цвета и длины волны поглощённого света:

Цвет света	Длина волны	Цвет вещества
	поглощённого света, нм	
Фиолетовый	400 - 435	Желто-зеленый
Синий	435 - 490	Желтый
Глубовато-зеленый	490 - 510	Красный
Зеленый	510 - 560	Пурпурный
Желто-зеленый	560 - 580	Фиолетовый
Желтый	580 - 595	Синий
Оранжевый	595-610	Оранжевый
Красный	610 - 750	Зеленовато-голубой
	.	Сине-зеленый

Окрашенные вещества, поглощающие свет в видимой части электромагнитного спектра, обычно подразделяются на несколько групп:

1. Соли и оксиды, образованные ионами с заполненными электронными оболочками (оксид цинка, литопон).

2. Соли и оксиды, образованные ионами с незаполненными электронными оболочками, а именно: крона, железная лазурь, окись хрома, железоокисные пигменты и др.). Однако на их цвет влияет не только природа ионов, но и кристаллическая структура вещества.

3. Соединения, содержащие металл в двух различных валентных состояниях (свинцовый и железный сурики).

4. Бесцветные вещества, окрашенные за счет включения окрашенных молекул ионов или создания собственных дефектов кристаллов, которые обусловлены наличием вакансий и смещений атомов и ионов и называются F и V - центрами окраски. Этот тип окрашенных соединений широко распространен в природе (охра, ляпис-лазурь промышленное название ультрамарин).



Подглазурная роспись. При подглазурной технике росписи декор наносят на неглазурованную поверхность изделия, после чего глазуруют, а затем подвергают политу обжигу. В этом случае декоративный (муфельный) обжиг не проводится. Существует несколько способов ведения подглазурной живописи. Наиболее распространенный – живопись по утилю (изделия после 19 первого обжига). В живописи по сырому изделию краски наносят на подсушенное изделие, находящееся в суховоздушном состоянии.

По сравнению с надглазурной подглазурная живопись более долговечна и прочна, т.к. сохраняется под слоем стекловидной глазури. Контур рисунка образуется более мягкого звучания, слегка расплывчатый. В подглазурной росписи сложность процесса заключается в том, что краски имеют способность прочно впитываться в черепок утильного изделия и даже при тщательной очистке ненужной краски на этом месте после обжига обязательно останется тёмное грязное пятно. Нельзя перекрывать неудавшийся мазок – получится глухое пятно. Подглазурная роспись требует точности и выразительности мазка. Примером мастерского владения

техникой может служить роспись кобальтом гжельских изделий. Роспись солями оксидов металлов осложняется тем, что эти растворы в большинстве случаев представляют собой бесцветные жидкости, и трудно ориентироваться в том, какой по качеству и силе звучания положен мазок. После нанесения растворов солей они, впитываясь в поверхность изделия, как бы исчезают, не оставляя внешнего следа и проявляются только после обжига. Для облегчения работы с солями к ним добавляется немного красителей (чернила, акварель), которые во время обжига выгорают.



Искусство окраски строительных керамических изделий берет свое начало из глубокой древности. Еще во времена, приходящиеся на рассвет Египетской, Ассирийской цивилизаций и Вавилона, керамические изделия умели окрашивать в желтые, коричневые и сине-бирюзовые тона.

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!





Однако, в России первые опыты в создании цветной мозаики были проведены только М.В. Ломоносовым. Несколько позднее керамические краски стали выпускать на некоторых фарфоровых заводах, например в г. Воронеже, но большого распространения они не получили. До конца XIX в. Жаростойкие пигменты завозили в нашу страну из Китая, Франции, Англии и Германии. Лишь в 1918 г. была предпринята попытка организовать производство керамических красок в г. Ликино-Дулёво Московской области, а в 1919 г. началось их изготовление. Проводимые научные исследования

позволили в кратчайший срок достичь уровня зарубежных стран, как по количеству тонов, так и по качеству красок. Это дало возможность их применять не только в керамической промышленности, но и в стекольной. Промышленное производство жаростойких пигментов и полупродуктов на их основе освоенное на Дулёвском красочном заводе, до сих пор является основным отечественным производством дорогостоящих пигментов и красочных составов.

Дулевский красочный завод, на сегодняшний день является единственным в РОССИИ, и одним из самых крупных в Европе предприятий по производству красок. Во всех случаях керамические краски закрепляют на изделиях обжигом: краски для стекла при температуре 500...600 °С, надглазурные краски для фаянса — 720...760 °С, надглазурные для фарфора — 790...850 °С, подглазурные краски для фаянса — 1100...1160 °С, подглазурные для фарфора — 1250...1410 °С, майоликовые краски — 850...1000 °С.

Разработка новых высокотемпературных пигментов является важной задачей неорганического материаловедения. Обычно варьируют состав, отталкиваясь от уже известных химических композиций. Это помогает достичь структурного разнообразия систем.

Однако другим направлением получения веществ является использование нестандартных условий протекания химических процессов, позволяющих получать вещества со сложной кристаллической структурой, определяющей особенность функциональных свойств материалов. Использование метода самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС-метод) позволяет синтезировать пигменты на основе шпинелей, способные выдерживать воздействие высоких температур.

В большинстве случаев жаростойкие пигменты являются носителями противокоррозионных свойств. Окрашивающие составы оказывают пассивирующее действие на химические процессы, протекающие на поверхности окрашенного металла, тем самым предотвращая его коррозию. Механоактивированные жаростойкие пигменты обладают агрессивной химической активностью, имеют высокую долговечность за счёт уникальной адгезии покрытий к поверхности металлов, керамики и стекла. При этом подготовка поверхности под покраску имеет особое значение. Традиционно пигменты вводят в количествах 20...50 % (масс.) в красочные высокотемпературные покрытия.



В качестве минеральных пигментов могут быть использованы оксиды и соли в основном поливалентных металлов (Fe, Pb, Co, Ni, Cr, Zn). Себестоимость керамической краски определяется в первую очередь стоимостью сырьевых

материалов, особенно красящих оксидов. Следовательно, необходимы исследования в области технологии керамических пигментов, цель которых - максимальное упрощение и удешевление технологии производства. Одним из путей удешевления процесса производства возможно за счет использования техногенных продуктов, содержащих соединения переходных элементов.



Зачастую стоимость жаростойких пигментов составляет большую часть стоимости цветного изделия. В целях снижения себестоимости производства жаростойких декоративных покрытий частично пигменты заменяются

высокотемпературными бесцветными наполнителями природного или синтетического происхождения. Они не обладают декоративными и защитными свойствами, но при этом, снижают себестоимость единицы готовой продукции, улучшают свойства покрытий, включающих в свой вещественный состав жаростойкие пигменты.

Наполнители имеют схожие с пигментами свойства и являются высокодисперсными природными или синтетическими веществами, в основном, бесцветными (белыми) или слабоокрашенными. Наполнители отличаются от пигментов более низким показателем преломления света. Наполнители снижают класс опасности жаростойких (керамических) пигментов.

Хромофорные оксиды, входящие в вещественный состав жаропрочных пигментов, негативно влияют на здоровье человека. Например, оксиды кобальта и ванадия принадлежат ко второму классу опасности и вызывают изменения в кровообращении, дыхательных путей, органах пищеварительного тракта, сердечно-сосудистой, нервной и эндокринной системах; при попадании на кожу вызывают аллергическую реакцию. Оксид хрома и железа — третьего класса опасности, имеют мутагенные, канцерогенные и аллергенные свойства.

Пигменты одной области применения допускается смешивать друг с другом. На практике рекомендуется проводить обязательные предварительные испытания перед началом смешения пигментов в производстве на конкретном сырье.

Количество пигмента вводимого во флюсы, глазури, керамические массы и т.п. определяется потребителем.

Пигменты остаются стабильными до их максимальной температуры применения указанной в таблице.

Хранить пигмент необходимо в закрытой таре, в сухих проветриваемых помещениях, избегать попадания влаги и загрязнений в пигмент. Рекомендуемая влажность 0,5%. При повышении показателя влажности, пигмент следует просушить в электрической сушилке, при температуре 80-120 °С.

Приведенная в тексте информация основывается на нашем опыте и имеющихся у нас в настоящее время технических знаниях. В связи с тем, что множество факторов может оказать влияние на процессы обработки и применения механоактивированных жаростойких пигментов, приведенные данные не освобождают потребителя инновационной продукции от

необходимости проведения собственных проверок и испытаний. Эти данные не являются юридически обязывающей гарантией определенных свойств нового продукта, а также гарантией его пригодности для конкретной цели. Получатель механоактивированных жаростойких пигментов обязан под собственную ответственность соблюдать права собственности, а также действующие законы и постановления.

Керамические жаростойкие пигменты - это синтетические минеральные красители в виде окрашенных оксидов металлов и их сочетаний, твёрдых растворов или химических соединений.

Выпускаемые пигменты имеют размер частиц менее 20мкм.

Хранить пигмент необходимо в закрытой таре, в сухих проветриваемых помещениях, избегать попадания влаги и загрязнений в пигмент. Рекомендуемая влажность 0,5%. При повышении показателя влажности, пигмент следует просушить в электрической сушилке, при температуре 80-120 °С.



Таблица 1.1. Ассортимент жаростойких промышленных пигментов производства Дулёвского красочного завода

Номер пигмента	Цвет	Образец	Состав	T°С	Стекло	Надгла- зурные // керам. плитка
1.1.2.002	черный		Cu-Cr	700°C	+	
1.2.2.1031	чёрный		Cr-Fe-Mn-Ni	1250°C	+	
1.4.2.1063	чёрный		Co-Cr-Fe	1360°C	+	+
1.4.2.1064	чёрный		Co-Cr-Fe	1360°C	+	+
1.1.2.61	серый		Co –Fe –Mn -Si	1300°C	+	
1.4.2.03	коричневый		Fe-Cr-Zn-Al	1250°C	+	+
1.4.2.04	светло-коричневый		Fe-Cr-Zn-Al	1250°C	+	+
1.4.2.180	красно- коричневый		Zn-Fe-Cr	1365°C	+	+
1.4.2.192	коричневый		Zn-Fe	1000°C	+	+
1.4.2.265	красно-коричневый		Zr-Si-Fe	1250°C	+	+
1.4.2.331	тёмно-коричневый		Ni-Fe	900°C	+	+
1.4.2.1010	красно-коричневый		Fe	1000°C	+	+
1.1.3.02	желтый		Cd-S-Zn	850°C	+	
1.2.3.138	жёлтый		Zr-V-Ti-Al	1320°C		+
1.4.3.159	жёлтый		Pb-Sb	880°C	+	+
1.4.3.170	жёлтый		Pb-Sb	1000°C	+	+
1.2.3.222	жёлтый		Zr-Si-Pr	1300°C		+
1.1.3.232	лимонно-жёлтый		Ni-Sb-Ti	1160°C	+	
1.1.4.01	зеленый		Co-Ni-Ti-Zn	1150°C	+	
1.4.4.06	бирюзовый		Co-Cr-Al-Zn	1300°C	+	+
1.4.4.38	бирюзовый		Zr-Si-V	1160°C	+	+

1.4.4.105	голубовато-зелёный		Co-Cr-Zn	1350°C	+	+
1.4.4.107	голубовато-зелёный		Co-Cr	1350°C	+	+
1.2.4.115	зелёный		Co-Cr-Al	1300°C		+
1.4.4.160	зелёный		Co-Cr-Zn	1350°C	+	+
1.4.4.594	бирюзовый		Co-Cr-Al	1350°C	+	+
1.4.4.609	бирюзово-хромовый		Co-Cr-Al-Zn	1350°C	+	+
1.4.4.904	зелёно-голубой		Co-Cr-Al-Zn	1350°C	+	+
1.4.4.906	зелёно-голубой		Co-Cr-Al-Zn	1350°C	+	+
1.4.4.206	оливковый		Cr-Mn	1450°C	+	+
1.2.5.31	голубой		Zn-Co-Al	1360°C		+
1.4.5.255	голубой		Co-Al	1350°C	+	+
1.4.5.256	голубой		Co-Al	1350°C	+	+
1.4.5.685	синий		Co-Zn-Si	1300°C	+	+
2220	синий		Co-Zn-Si	1280°C		+
1.4.5.902	синий		Co-Al	1350°C	+	+
1.4.5.03	синий		Co-Zn-Si	1350°C		+
1.3.5.05	темно-синий		Co-Si-Mn	1200°C		+
1.3.5.06	темно-синий		Co- Si-Sn-Mg	1200°C		+
1.3.6.01	фиолетовый		Sn-Cr	1360°C		
1.4.6.4	розовый		Sn-Ca-Si-Cr	1300°C	+	+
1.4.6.5	розовый		Sn-Ca-Si-Cr-Ba	1350°C		
1.2.6.28	розовый		Zn-Al-Cr	1300°C		+
1.3.6.29	розовый		Mn-Al-P	1250°C		
1.1.7.1014	оранжевый		Cd-S-Se-Zr	850°C	+	

1.4.7.1015	оранжевый		Cd-S-Se-Zn	850°C	+	+
1.4.7.1020	красный		Cd-S-Se	850°C	+	+
1.4.7.1023	красный		Cd-S-Se-Al	850°C	+	+
1.4.7.1024/1 т.р.-кг	красный		Cd-S-Se	850°C	+	+
1.4.7.1050	красный		Cd-S-Se-Zr-Si	1000°C	+	+

Фритты керамические

Фритты керамические представляют собой свинцовые и бессвинцовые борнощелочные стёкла.

Фритты применяются для изготовления майоликовых глазурей по фаянсу, майолике и специальных целей.

Фритты керамические в зависимости от химического состава делятся на две группы:

свинцовые борнощелочные силикаты - №№ 1, 6, 3090;

бессвинцовые борнощелочные силикаты - №№ 44, 100, 500, 501, 503.

Фритты № 1, 6, 3090 предназначены для покрытия наружной поверхности керамических изделий.

Фритты керамические должны быть хорошо проплавлены без включений кварцевых зёрен, металлического свинца и других загрязнений.

Фритта № 44 должна быть бесцветной или светло-голубой.

Фритта № 503 имеет глухую белую окраску.

Фритты поставляются заказчику в гранулированном виде, размер гранул до 5мм или тонкомолотые порошкообразные.

Фритты выпускаются только одного сорта.

Температуры плавления фритт керамических

Номер фритты	Температура плавления начальная	Температура плавления конечная
6	540	815
44	640	Выше 1000
100	650	Выше 1000
500	670	Выше 1000
501	670	Выше 1000
503	670	Выше 1000
3090	575	910
1	590	930

В предлагаемой работе по получению механоактивированных жаростойких пигментов и их применению для получения декоративных механоактивированных продуктов для декоративных покрытий различного назначения мною были отобраны серийные промышленные жаростойкие пигменты ДУЛЁВСКОГО КРАСОЧНОГО ЗАВОДА:

Жёлтый № 159. Жёлтый № 170. Голубой № 256. Зелёный (оксид хрома) № 160. Чёрный № 1063. Красный № 1024. Коричневый № 180.

Визитная карточка технологии производства.

П И Г М Е Н Т Ы " К О Л О Р И Т "

В Ы С О К О Т Е М П Е Р А Т У Р Н Ы Е :

Белые:

1. ТУ 2321-2.1.1-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Хризантема"
2. ТУ 2321-2.1.2-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Лилия"
3. ТУ 2321-2.1.3-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Лотос"

Черные:

4. ТУ 2322-2.2.1-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Черная ночь"
5. ТУ 2322-2.2.4-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные

Пигмент "Черное море"

Красно-розовые:

6. ТУ 2322-2.3.4-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Гладиолус"
7. ТУ 2322-2.3.7-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Яблоневого цвета"

Оранжевые:

8. ТУ 2322-2.4.5-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Ишольция"

Желтые:

9. ТУ 2322-2.5.2-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Одуванчик"
10. ТУ 2322-2.5.5-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Купальница"
11. ТУ 2322-2.5.6-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Лютик"
12. ТУ 2322-2.5.7-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Кувшинка"

Зеленые:

13. ТУ 2322-2.6.9-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Папоротник"

Голубые:

14. ТУ 2322-2.7.1-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Колокольчик"
15. ТУ 2322-2.7.6-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Гиацинт"

Фиолетовые:

16. ТУ 2322-2.8.4-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Фрезия"

Коричневые:

17. ТУ 2322-2.9.4-3-17934770-97 Пигменты "Колорит" высокотемпературные
Пигмент "Орех".

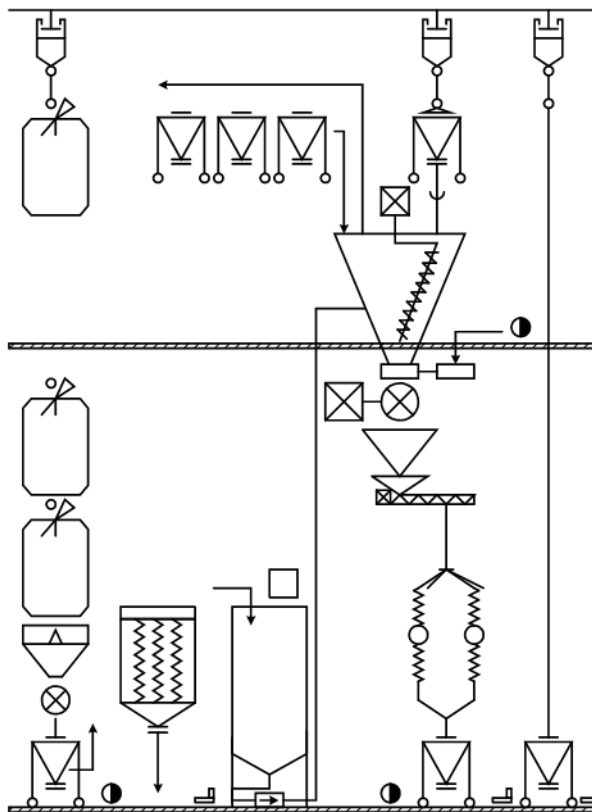
1. Характеристика.

Пигменты "Колорит" сочетают высокотемпературные - неорганические пигменты широкой цветовой гаммы, предназначенные для окраски материалов при температурах не более 1300 °С. Пигменты получены способом механо-химической активации порошкообразной смеси алюмосиликатов кальция и неорганических красящих веществ.

Товарный вид - порошкообразный материал с размером частиц от 5 до 15 мкм.

Показатель *) 1)	Ед. изм.	Значение показателя для пигментов																Метод
		Хризантема	Лилия	Лотос	Черная ночь	Черное море	Гладиолус	Яблоневый цвет	Эшольция	Одуванчик	Купальница	Лютик	Кувшинка	Папоротник	Колокольчик	Фрезия	Орех	
1 Цвет		белый	белый	белый	черный	черный	красно-коричн.	светло-розовый	ярко-оранжевый	лимонный	канареечный	желтый	канареечный	зеленый	синий	фиолетовый	коричневый	испыт.
2 Массовая доля воды и летучих веществ, не более	%	0,5	0,5	0,5	2,0	2,0	0,5	0,5	1,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	2	ГОСТ
3 Массовая доля веществ, растворимых в воде, не более	%	0,5	1,2	0,5	1,30	1,30	1	0,5	1	1	1	1,30	1	1,5	1,3	1,3	1,3	разд.
4 Остаток на сите с сеткой N-0056, после сухого просеивания, не более	%	1,0	1,5	1,0	3	3	1,5	1	2	5	5	5	5	2	1,2	1,2	2,5	ГОСТ
																		разд.

МЕХАНОХИМИЯ ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПИГМЕНТОВ



Пигменты "Колорит" высокотемпературные применяют для окрашивания керамических масс из светложгущихся глин, ангобированного или глазурованного декоративного лицевого кирпича, изделий художественной керамики.

Для получения ярко-окрашенных изделий предпочтительно применение глазурей на основе легкоплавкой фритты (700 - 750 °С, так как за счет химической активации пигмента температура обжига снижается на 300 - 400 °С.

Технология получения высокотемпературных пигментов "Колорит" - порошковая, безотходная, выбросы в атмосферу минимально возможные для примененных обеспыливающих устройств: циклонов и рукавных фильтров ФРКИ.

Пигменты "Колорит" высокотемпературные имеют большие перспективы применения в технологическом производстве художественной и строительной керамики в связи с широкой возможностью варьирования цветов, малой опасностью для здоровья людей, неограниченной сырьевой базой для их получения. Они имеют сравнительно невысокие цены - на 30% ниже стоимости известных Дулевских пигментов, что позволяет снизить себестоимость процесса получения окрашенных глазурованных изделий не менее чем на 10%, в том числе за счет снижения температуры обжига. Технология подготовлена к внедрению.



В последнее десятилетие вопрос художественного оформления керамических изделий получил широкое распространение.

В связи с этим, повышен спрос на керамические красители (пигменты), которые, в отличие от органических, обладают высокой устойчивостью против воздействия света, яркостью и сочностью тонов, а также долговечностью.

Керамическими пигментами являются алюминаты и силикаты типа шпинелей, муллитоподобной структуры, виллемиты, гранаты, корунды, силлиманиты, в ряде случаев прочно окрашенные фосфаты, молибдаты,

вольфраматы и ванадаты. В отдельную группу объединяются золотосодержащие керамические пигменты, окраска которых вызывается коллоидными частицами золота. Они, в основном, применяются при изготовлении изделий художественного фарфора.

Носителями цвета в пигментах чаще всего являются оксиды железа, кобальта, кадмия, марганца, меди, никеля, хрома, свинца и др.

<http://www.dissercat.com/content/pigmenty-sistemy-zro2-sio2-fe2o3-dlya-glazurei-obzhigaemykh-pri-vysokikh-temperaturakh>



В конце XIX века на фабрике Фолькштедта работал талантливый художник Анри Мюллер – специалист по фарфоровым кружевам. Выходившие из его рук статуэтки пользовались настолько высоким спросом, что в 1907 году мастер, несмотря на отсутствие коммерческой «жилки», решил организовать в том же городе отдельную мануфактуру. Эту инициативу поддержал лично правящий граф Рудольштадский, приобретая великолепные скульптуры для своей резиденции в Хайдексбурге. Изделия Мюллера легко определить по

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!

клейму с короной над заключёнными в ромб инициалами «MV». Оно используется и для семейного предприятия «Ирландский Дрезден», созданного наследниками Мюллера в послевоенный период.



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



«Ирландский Дрезден»



Ирландский Дрезден

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



«Три сестры» Немецкая мануфактура 1950-х гг.

«Три сестры» Немецкая мануфактура 1950-х гг.

«Три сестры» Немецкая мануфактура 1950-х гг.

Хотя бомбёжки превратили мастерскую художника в руины, его дочь – Иоханна Саар вместе с мужем Оскаром смогла спасти некоторые формы. В 1947 году мануфактура «Мюллер-Фолькштедт» заработала вновь, выпуская уникальные по художественной ценности фарфоровые кружевные статуэтки. Когда три года спустя началась национализация восточногерманских предприятий, супруги Саар сочли необходимым переехать в Шварцвальд, забрав с собой самые ценные формы. В 1962 году их дочь – Сабина сделала ещё один важный шаг и обосновалась в небольшом ирландском городке Дромколликер, где продолжает дело деда.

Её фабрика по выпуску кружевной пластики теперь известна далеко за пределами новой и прежней родины. «Ирландский Дрезден», в отличие от более именитых конкурентов, выпускает продукцию разного ценового диапазона, охватывая широкий круг любителей. Изящное кружево украшает не только рокайльные композиции, но и вполне современные фигурки животных, сувенирную посуду и подарочные наборы к торжествам или праздникам. Технология «Ирландского Дрездена» уникальна тем, что кружева наклеиваются не на сырые, а на прошедшие первый «бисквитный» обжиг изделия. Источник: <https://yacollectioner.ru/kruzhevnoj-farfor>

Итальянский кружевной фарфор

Хотя немецкие «кружевницы» и прославились на весь мир, Германия – не единственная страна, освоившая выпуск великолепных кружевных скульптур.

Не отстает от нее и **Италия**. Здесь, в *Неаполе*, еще в 1743 году была основана фарфоровая мануфактура Каподимонте.

Для светской Европы мейсенский фарфор сразу же стал предметом культа. Среди заказчиков были князья Строгановы, Юсуповы, Карл Фаберже, многие коронованные особы Европы.

Внушительная коллекция статуэток на мифологические темы была выполнена по заказу российской императрицы Екатерины II.

Шедевры немецкой фарфоровой мануфактуры находятся в коллекциях самых известных музеев мира, в том числе в Эрмитаже.

Помимо придворных коллекций, крупнейшее русское собрание мейсенского фарфора находилось в семье Шереметевых и представлено ныне в Музее керамики в Кускове.

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



В 1980 г. заработало предприятие *Порцеллане Принчипе*, унаследовавшее традиции Каподимонте.

И сейчас статуэтки, выпускаемые итальянскими мастерами, ничем не уступают немецким, а некоторые ценители считают лучшими именно их.

Если поначалу на мейсенский фарфор покушалось только светское общество и коронованные особы, то со временем любовью к нему прониклись и представители среднего класса.

Иметь изысканную посуду и украшения работы саксонских мастеров стало для многих признаком хорошего тона.

Ассортимент выпускаемой продукции был широчайшим, стили разнообразнейшими. Но наша речь пойдет сегодня о *кружевном фарфоре*.

Многообразие форм и сюжетов, сложность кружевных одежд, сочетающихся с необыкновенной нежностью цветов и изяществом скульптуры, сходство с настоящим плетеным кружевом, воздушность прославили мейсеновских мастеров во всем мире

Когда смотришь на такую статуэтку, создается впечатление, что твои пальцы вот-вот соприкоснутся с мягким и легким кружевным материалом.

В чем же секрет?





Оказывается, что при создании «кружевных» статуэток используют настоящие кружева, которые пропитывают фарфоровой массой, а затем ещё влажными прикрепляют к скульптурам.

Совершенство и нежность, гармония и грация - слова, которыми можно охарактеризовать изумительную технику выполнения каждой из этих роскошных композиций.



А если говорить о чисто технической стороне вопроса, то эти тонкие фарфоровые статуэтки сделаны с помощью процесса, известного, как **драпировка кружевом**.

Он превращает тонкие кружева и другие ткани в фарфор.

Ткани драпируются вручную, затем погружаются в фарфоровый шликер и в кожетвёрдом состоянии крепятся непосредственно на иделии, после термической обработки превращаясь в ажурные фарфоровые узоры!

В печах при температуре более 1300 градусов текстильная основа сгорает, а фарфоровое кружево остаётся на века...

Дрезденские кружева начали производить в конце 18-го – начале 19 века.

Но из-за несовершенства изготовления (недостаточно высокая температура обжига) тонкие кружева были довольно хрупкие и ломались от малейшего прикосновения.

Именно по этой причине изделий того времени сохранилось очень мало и стоят они очень и очень дорого.

Кроме того, почти у каждой статуэтки есть "сколы" от времени и механических воздействий кружевных нарядов.

Каждое изделие из немецкого кружевного фарфора представляет собой изумительно красивое зрелище. Пышные кружевные рюши тончайшей работы придают статуэткам неопишное величие.

После Второй мировой войны Дрезден лежал в руинах, завод Volkstedt тоже был разрушен. Но, традиции знаменитого завода удалось возродить супругам Саар – Оскару и Джоанне.



Перебравшись в Ирландию, они основали в Дромколликхере графства Лимерик фабрику **«Irish Dresden»** по изготовлению эксклюзивного высококачественного кружевного фарфора.

Каждая фигурка имеет клеймо, на основании в виде **Ирландского клевера**.

В последние десятилетия расширилась и цветовая палитра изделий из кружевного фарфора.

Если прежде юные девушки и томные дамы были одеты сплошь в розовые и голубые одеяния, то сейчас цветовая гамма немецкого фарфора насчитывает 8 цветов: салатовый, фиолетовый, синий, голубой, белый, желтый, оранжевый, розовый.

В настоящее время производство фарфоровых статуэток здесь достигло высокого мастерства, красота и изящность орнамента которых по праву дают возможность считать эти статуэтки уникальными, и неповторимыми.

Итальянский кружевной фарфор

Хотя немецкие «кружевницы» и прославились на весь мир, Германия – не единственная страна, освоившая выпуск великолепных кружевных скульптур.



Не отстает от нее и **Италия**. Здесь, в *Неаполе*, еще в 1743 году была основана фарфоровая мануфактура Каподимонте.

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!

В 1980 г. заработало предприятие *Порцеллане Принчипе*, унаследовавшее традиции Каподимонте.

И сейчас статуэтки, выпускаемые итальянскими мастерами, ничем не уступают немецким, а некоторые ценители считают лучшими именно их.



*Статуэтка «Музыкальная пара». Ажурный фарфор, роспись, золочение, глазуровка.
Dresden (Саксония), Германия, 1930-е гг*

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!





Самый ранний европейский фарфор был изготовлен вовсе не Мейсенской фабрикой, а флорентийскими мастерами при дворе Франческо I Медичи. Этот тосканский правитель считался одним из самых образованных людей своего времени, интересовался искусством и естественными науками, в особенности химией и алхимией. Вместе с придворным архитектором Бернардо Буонталенти он искал секрет фарфоровой массы, опираясь на китайские, персидские и турецкие образцы, хранившиеся в коллекции семьи Медичи. По сведениям венецианского посла Андреа Гуссони, в 1575 году длившиеся более 10 лет опыты флорентийцев увенчались успехом.

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!





«Фарфор Медичи», как его называют современные историки, по составу и свойствам был далёк от восточноазиатского прототипа. В его состав входили белые глины из Винченцы, полевой шпат, порошкообразное стекло (фритта), фосфат кальция, кварцевый песок, стеанит (мыльный камень) и волластонит. Покрывающую изделия глазурь смешивали с молотыми пережжёнными костями животных для увеличения общей прочности.

Фарфор Медичи

Материал, признанный разновидностью мягкого фарфора, получался прозрачным, лёгким и твёрдым, с гладкой стекловидной поверхностью. Однако при обжиге первые фарфоровые сосуды часто деформировались, а в процессе пользования разрушались от малейших нагрузок. Глазурь

«вскипала», оставляя на поверхности лопнувшие пузыри, давала микротрещины (цек), ложилась неровно.

Тем не менее, изделия из «фарфора Медичи» казались современникам совершенством. Они выглядели изящными и утончёнными, в противовес традиционной майолике, которая преобладала в Италии эпохи Возрождения. Для росписи использовался кобальт, опять же в подражание китайским мастерам. Первый итальянский фарфор почти не сохранился. Мастерские Медичи изготавливали его в ограниченном количестве, преимущественно для подарков европейским правителям. Высокотемпературный обжиг в XVI веке обходился очень дорого и после внезапной смерти Франческо I в 1587 году производство остановилось.

Фарфор эпохи Медичи. Развитие фарфорового дела

Вслед за Медичи предпринимались и другие попытки создать аналог китайской тонкостенной керамики. Однако их нельзя назвать успешными. В 1720 году, уже после открытия мануфактур в Мейсене и Вене, венецианский предприниматель Франческо Вецци основал в родном городе фарфоровый завод, не уступающий в техническом отношении этим фарфоровым гигантам. Итальянец пошёл самым лёгким путём. Побывав годом ранее на венской мануфактуре Аугартен, он смог уговорить одного из основателей предприятия – Кристофа Конрада Хангера «поделиться» секретами ремесла.

Австриец, до того работавший и на Мейсенской фабрике, не только открыл Вецци рецепт твёрдого фарфора, но и помог организовать весь производственный процесс. Несмотря на успешное начало, венецианская фабрика проработала лишь 7 лет и была вынуждена закрыться. Причиной стало возвращение Хангера на родину, после чего прекратились поставки высококачественного сырья из Саксонии, а также отсутствие финансовой поддержки извне.

Фарфор Франческо Вецци. Джинори

В 1737 году могущественный флорентийский дворянин – маркиз Карл Андреа Джинори основал в родовом поместье Дочча фабрику, также выпускавшую посуду из твёрдого фарфора. К производству и в этом случае были привлечены мастера Аугартена, хотя итальянцы искали свой

уникальный рецепт, с учётом особенностей местных каолиновых глин. Фарфоровая посуда Джинори на первых порах имела сероватый оттенок, который, по примеру изделий из майолики, «маскировали» непрозрачной оловянной глазурью белого цвета.

Впоследствии этот недостаток был устранён. В отличие от венецианской мануфактуры, семейное предприятие флорентийских аристократов смогло пережить все трудности становления и, спустя почти 300 лет, продолжает оставаться лидером керамической индустрии страны. После слияния с миланским керамическим заводом Augusto Richard, бренд называется «Ричард Джинори». Его главное направление – эксклюзивные сервизы и миниатюрные реплики скульптурных композиций эпохи Возрождения.

Фарфор Джинори Каподимонте

Мануфактура Каподимонте, сыгравшая ключевую роль в истории итальянского фарфора, открылась в Неаполе в 1743 году. Её создание инициировал король Карл III по просьбе супруги, внучки основателя Мейсенской фабрики, курфюрста Саксонии Августа II Сильного. Благодаря двум выдающимся химикам – отцу и сыну Шепперсам, для фабрики удалось вывести формулу мягкого фарфора, отличавшегося уникальными художественными свойствами.

После первого обжига изделия приобретали бархатистость и красивый сливочный оттенок, что позволяло не покрывать их глазурью, если это была не посуда, а малая фарфоровая пластика. Техника получила название «бисквитной». Впоследствии многие фабрики Европы использовали неглазурованный фарфор для создания выразительных статуэток, напоминавших мрамор.

Фарфор Каподимонте

Оригинальное предприятие Каподимонте закрылось в 1806 году. Но бренд продолжает существовать, к настоящему моменту объединив сразу несколько ведущих производителей фарфоровой миниатюры, известных далеко за

пределами Италии. Можно сказать, что «Каподимонте» и «Ричард Джинори» – наиболее яркие представители национального классического направления. Лучшие современные бренды итальянской посуды

Позитив – первое слово, которое приходит на ум, когда смотришь на итальянский фарфор, производимый сегодня. Несмотря на современный дизайн посуды, в её стилистике угадываются лучшие народные традиции, получившие новое прочтение. Истоки красочного фарфора со смелыми сочетаниями цветов и узоров следует искать в майолике эпохи Возрождения. Тогда сложнейшие орнаменты «сосуществовали» с многофигурной росписью и в этом не было ни следа аляповатости или кича.

Фарфор Pavone Pavone

Бренд объединяет несколько фарфоровых заводов, расположенных в Италии и Китае. В его ассортимент входят сервизы и чайные пары, статуэтки, предметы интерьерного декора и сувенирная продукция. Стиль можно назвать неоклассикой с элементами модерна и, частично, авангарда. Сразу несколько талантливых итальянских художников разрабатывают коллекции для Pavone. Каждый обладает своим индивидуальным почерком, но вместе они формируют единый образ, легко узнаваемый каждым поклонником бренда.

Перини «младший»

Коллекции художника выпускаются под инициалами JP (Junior Perini). Для его работ характерен несколько наивный, «сказочный» стиль, адресованный мечтательным и романтическим натурам. Основная «изюминка» Перини – флористический декор, покрывающий практически любое изделие. Фантастические животные, прекрасные девушки, вазы и посуда из коллекций напоминают луг, укрытый цветочным ковром.

Фарфор Junior Perini

В дизайне чайных пар и сервизов, причудливым образом переплетаются национальные и восточные мотивы. Отдельного внимания заслуживает серия

религиозной тематики, образы которой разительно отличаются от остального творчества мастера.

Фабрицио Мотта

Наиболее яркий представитель бренда Ravone, работающий под маркой FM (Fabrizio Motta). Его творчество – настоящий гимн природе, в частности самым прекрасным её проявлениям: цветам, бабочкам и птицам. Если Перини предпочитает сказочные сюжеты, Мотта в каждом изделии добивается максимальной реалистичности. При этом повседневные предметы сервировки он поднимает до уровня произведений искусства, не уступая именитым мастерам прошлого.

Фарфор Fabrizio Motta

Очень интересна серия художественных заварочных чайников и чайных пар, превращённых в живые композиции с динамичным сюжетом. Посуда становится то свёрнутым из листа гнездом тропического попугая, то представительным семейством слонов, то пышным розовым бутоном. Именно Мотта создаёт узнаваемый стиль Ravone, благодаря которому бренд из разряда масс-маркет переходит в элитную категорию.

Камилло Марио Санторо

Третий автор, постоянно сотрудничающий с Ravone под маркой CMS, работает сразу в нескольких направлениях. Создаётся впечатление, что он хочет охватить наибольшую аудиторию, учитывая самые противоречивые вкусы. Нежные и трогательные девушки в композициях классического направления соседствуют с фигурками японской кукольной тематики, подобием «Тильд» и даже авангардными статуэтками. Не менее разнообразна детская серия, где представлены и трогательные малыши, и забавные персонажи, словно сошедшие со страниц комиксов.

Фарфор Марио Санторо. Tognana

Фабрика семьи Тоньяна была основана в 1775 году в городе Тревизо (провинция Венеция) и в течение двух веков занималась изготовлением

кирпича. Но в 1946 году изменила профиль и стала выпускать сначала майолику, а затем и фарфоровую посуду. Позднее произошло её слияние с другой старинной семейной фабрикой из Тревизо – Andrea Fontebasso, производившей традиционную для региона керамику. Осваивая передовые технологии производства, Tognana к концу XX века вышла в лидеры отечественного и международного рынка.

При создании эксклюзивных коллекций, начиная с 1985 года компания сотрудничала с известным архитектором Маттео Туном и модным дизайнером Милой Шон. Благодаря им, создавалась эксклюзивная посуда с прогрессивным дизайном и сегодня присутствующая в ассортименте. А бывшая фабрика Andrea Fontebasso превратилась в одноименный бренд классического направления с изысканным национальным колоритом.

Фарфор Tognana

Сегодня Tognana выпускает продукцию не только для домашнего пользования, но и для гостинично-ресторанного бизнеса. Профессиональная посуда изготавливается из каолиновой массы повышенной прочности NEW BONE CHINA с инновационным составом. На сегодняшний день компания считается самой крупной и динамично развивающейся в индустрии фарфора Италии.

Palais Royal.

Компания с говорящим названием «Пале-Рояль» действительно готова обеспечить каждому королевскую жизнь, особенно на праздники. Она известна роскошными коллекциями к таким знаменательным событиям как Рождество или Пасха, куда включено всё необходимое для сервировки стола и тематического украшения интерьера. Например, для зимних праздников, помимо посуды, расписанной сценками из жизни Санта-Клауса, предусмотрен набор ёлочных украшений, музыкальная шкатулка, большая коробка для хранения конфет, а также колокольчики и магнитики на холодильник, которые можно раздавать гостям в качестве сувениров.

Почему такая необычная тематика? Возможно, атмосферу волшебства на создателей компании навеял небольшой старинный городок Монкальери, где она расположена. Бывший посёлок кельтов, в XX веке прославился своей

поистине сказочной дворцовой архитектурой, внесённой в список наследия ЮНЕСКО.

Про будние дни Palais Royal тоже не забывает. Превращая их в не менее яркие праздники, ведь каждый обед или чаепитие с красочной, утончённой посудой иначе не назовёшь. Источник: <https://yacollector.ru/farfor-italii>



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Изготовлено в Китае, куклы кружевного фарфора «Кружевной фарфор»

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Страница 80

Академик АРИТПБ, к.т.н. Кузьмина Вера Павловна. Книга «Кружевной фарфор»

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!





Седельникова Мария Борисовна. 2013. [rusneb.ru>catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A...](http://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A...)

Автореферат диссертации на соискание звания доктор технических наук по специальности 05.17.11 Технология силикатных и тугоплавких материалов

Основные научные положения, сформулированные автором на основании проведенных исследований:

1. Положение о допустимом содержании примесных красящих оксидов в минеральном сырье до 0.5 мас. % при формировании керамических пигментов сложных оксидных форм из природных и техногенных минералов.
2. Положение о пределах изоморфного замещения ионов-хромофоров в структурах природных минералов. В структурах диопсида, волластонита, клиноптилолита они составляют 5-10 мас.% (в пересчёте на оксид); при перестройке исходных структур природных тремолита,

талька в процессе синтеза пигментов количественные пределы встраивания хромофоров в производные структуры диопсида, метасиликата магния составляют 10-12 мас.%, а в структуру муллита, полученную на основе каолинита, - до 5 мас.%. По способности усваивать ионы-хромофоры перестраивающиеся структуры можно выстроить по убыванию: диопсид (тремолит) → метасиликат магния (тальк) → муллит (каолинит).

3. Закономерности процессов встраивания ионов-хромофоров в кристаллическую структуру пигментов, сопровождающихся структурными искажениями, при этом для Co^{2+} во всех структурах наблюдается образование устойчивых твёрдых растворов, за исключением решёток кордиерита и муллита, для Cr^{3+} характерно либо отсутствие растворимости, либо ограниченная растворимость в позициях Al^{3+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} .
4. Положение об интенсификации процессов синтеза пигментов посредством введения исходных компонентов в реакцию в нестехиометрическом соотношении, использования стадий гелеобразования и автоклавной обработки шихты.
5. Основы ресурсо- и энергосберегающей технологии получения керамических пигментов с использованием недорогого природного и техногенного сырья, при пониженных температурах синтеза.

Седельникова М.Б. Критерии использования природных минералов для получения керамических пигментов // Труды XV Международного симпозиума им. академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоение недр» Том II – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – С. 596-598.

Плетеный ирландский кружевной фарфор фирмы «Belleek»

Сейчас знаменитый ирландский фарфор фирмы «Belleek» в виде сервизов, изящных ваз, хрупких корзиночек, статуэток и колокольчиков славится по всему миру. А всё началось в середине XIX века, когда в одноименной деревушке, расположенной в графстве Фермана в Северной Ирландии, было налажено массовое производство тяжелой глиняной посуды. Керамическая мануфактура была основана Дэвидом McBirney. Спустя некоторое время главной целью владельцев фабрики стало производство высококачественного фарфора. Для этого имелось прекрасное сырье и отлаженный производственный процесс. Дело оставалось за малым - специалистами-

ремесленники. Впрочем, и эта проблема вскоре была решена: мастеров-профессионалов попросту переманили из Stoke-on-Trent (Англия).



Ирландский фарфор фирмы «Belleek».

Первый ирландский фарфор был изготовлен в 1857 году. Он был редкого жемчужного цвета и получил известность как паросский, так как очень напоминал по своему виду знаменитый древнегреческий паросский мрамор, имеющий пористую структуру и матовую, слегка шероховатую поверхность. Немногом позже фабрика стала успешно производить фарфор, который характеризовался своей утонченностью форм и особой глянцевой глазурью, которая имела разные оттенки, начиная от сливочного и заканчивая желтоватыми, солнечными тонами, что придавало изделиям особый, неповторимый влажный вид.



Ирландский фарфор фирмы «Belleek».

В 1865 г. фарфор Belleek получил широкую известность в Ирландии и Англии. Начался экспорт в Канаду, Соединенные Штаты и даже в Австралию. Однако первая мировая слава и большой успех пришел к Belleek в 1872 году, когда фарфор фирмы был впервые представлен на выставке-ярмарке в Дублине.

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Ирландский фарфор фирмы «Belleek».

К 1884 году фабрика стала производить удивительные фарфоровые миниатюры и ажурную посуду. В 1900 году на выставке в Париже фарфор Belleek получил золотую медаль (автором экспонатов был Фредерик Слейтер). Однако, невзирая на популярность и востребованность, вплоть до 1920 года доля фарфора в продукции фирмы «Belleek» была невелика, керамическая посуда по-прежнему оставалась здесь главным делом. И лишь с 1946 года фирма стала выпускать только тонкостенные фарфоровые изделия.

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Ирландский фарфор фирмы «Belleek»



Ирландский фарфор фирмы «Belleek».

Именно с той поры жемчужный элегантный фарфор с цветочными композициями и ажурным плетением из Ирландии стал популярным во всем мире. Ирландский Belleek легко определить по его маркировке особыми печатями. Это некая комбинация изображения гончей, башни, арфы и трилистника. Современный ирландский фарфор этой марки маркируется четырнадцатым знаком по счету. Слово Belleek в настоящее время используется только на изделиях, сделанных в Ирландии и только с большой буквы "В". И поскольку фарфор этой марки бывает американского и английского производства, произведенный филиалами компании, то изделия обязаны маркироваться маленькой "b".



Ирландский фарфор фирмы «Belleek».

Еще в 1979 году было создано общество коллекционеров фарфора «Belleek»

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!

и сейчас в него входит более 7500 участников. С 1990 г. компания значительно расширила свои производственные площади. В настоящее время компанией владеют США. На производстве работают более 600 человек. Ежегодный товарооборот составляет более \$40 миллионов.

Источник <https://obiskusstve.com/2340219733675084574/sekrety-pletenogo-kruzhevno-go-irlandskogo-farfora-proizvodimogo-firmoj-belleek/>



К середине XVIII века фарфоровый бум захватил Европу. Более сорока предприятий выпускали фарфоровые изделия. Почти половина из них размещались в Германии. Ассортимент выпускаемой продукции был широчайшим, стили разнообразнейшими, но мы в этой статье остановимся только на кружевном фарфоре, ведущем свою историю от рокальных скульптурок XVIII века, начало которой положил выдающийся художник своего времени и создатель стиля рококо [Антуан Ватто](#).



Французский живописец и рисовальщик, академик Королевской академии живописи и скульптуры; выдающийся мастер периода французского Регентства, ставший одним из основоположников искусства рококо. За недолгий период творческой жизни, большая часть которой прошла в Париже, Ватто оставил богатое наследие: около тысячи рисунков и более 200 картин

- **Родился:** 10 октября 1684 г., [Валансьен](#), Франция
- **Умер:** 18 июля 1721 г. (36 лет), [Париж](#)

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!





Самые ранние подобные статуэтки относят к началу XVIII века и к предприятиям расположенным в Саксонии и Тюрингии.

Конечно, это [Мейсенский фарфор](#), с его изумительной белизной и изяществом пластики. Мейсен (Meißen) — это самая первая фарфоровая мануфактура в Европе, основанная правителем Саксонии Августом Сильным в 1704 году, когда алхимик Иоган Бетгер, в попытках сотворить философский камень, создал твердый фарфор.

Это было не меньшим прорывом в химии, учитывая покров тайны над рецептурой фарфора и его баснословную стоимость. Вторым предприятием была Венская фарфоровая мануфактура, основанная четырнадцатью годами позже. Далее был [Севр](#) и другие предприятия Европы.

Все они имели свою специализацию, стиль и особенности, узнаваемые искусствоведами даже без обращения к клеймам.

Производством скульптуры занимались далеко не все предприятия. Наиболее известными, дошедшими до наших дней и сохранившимися в коллекциях были изделия Мейсенской мануфактуры.

Не менее известны скульптуры мануфактуры Унтервайсбах (*Unterweißbach*), основанной в 1882 году в Тюрингии.

Очень известна фарфоровая скульптура мануфактуры в Зитцендорфе, основанная в 1760 году, которая сейчас носит название фарфоровый завод Фолькштедт (*Volkstedt*), и где с 1880 года Антуан Мюллер начинает производство «фирменного», известного на весь мир фарфорового кружева. Продукция предприятия пользуется необыкновенным спросом. Изящность скульптуры и кружевная идея не оставляет равнодушным никого, даже когда период рококо с его любовью к изящной детализации сходит на нет.

Кружевные статуэтки выпускались Мюллером вплоть до Второй мировой войны. Во время бомбежек предприятие было разрушено.

При создании «кружевных» статуэток используют настоящие кружева, которые пропитывают фарфоровой массой, а затем, еще влажными, прикрепляют к скульптурам. В печах при температуре более 1300 градусов текстильная основа сгорает, а фарфоровое кружево затвердевает и остается на века.

Необходимо также упомянуть итальянских производителей, работы которых, по мнению многих ценителей, превосходят немецкие и австрийские. Речь идет о мануфактуре Каподимонте (*Capodimonte*) в Неаполе.

Мануфактура была основана в 1743 году по распоряжению короля Карла де Бурбона и его жены Марии Амалии Саксонии, как королевская мастерская для ремонта украшений королевы из мейсенского фарфора.

Фабрика в таком виде просуществовала до 1759 года, после чего была закрыта и вновь открыта в 1771 году Фердинандом IV, сыном Карла и его наследником на престоле Неаполя.

Фарфор завода короля Фердинанда отмечен голубым логотипом в виде буквы «N», который сохраняется до сих пор.

Фарфор, производимый в Неаполе имеет некоторые уникальные особенности, которые отличают его от Северо-Европейского фарфора.

В южной Италии фарфоровая суспензия состоит из смеси полевого шпата и нескольких каолиновых глин из различных карьеров юга страны.

В результате получается мягкое тесто молочного цвета, что делает фарфоровые статуэтки Каподимонте необыкновенно теплыми, а производство уникальным.

После прихода в Италию Наполеона производство было опять прекращено и восстановлено позже, исключительно благодаря ремесленникам, много десятилетий проработавших на предприятии.

Сейчас мануфактура Каподимонте поддерживается потомками *Альфонсо Майелло*, восстановившего фабрику в 1867 году.

Современные работы с «кружевным» фарфором продолжают мейсенские и неаполитанские традиции.

В 1962 году в Ирландии *Оскар* и *Джоанной Саар* было создано предприятие «Ирландский Дрезден» (*Irish Dresden*), которое специализируется на кружевной фарфоровой скульптуре.

В работах этих мастеров отчетливо прослеживаются традиции завода Фолькштедт и Антуана Мюллера, что, впрочем, неудивительно, поскольку Джоанна Саар является родной племянницей Мюллера.

Именно она спасла старые мастер-формы своего дяди, восстановив завод после разрушений Второй мировой войны. У предприятия есть свой секрет рецептуры фарфоровой массы, позволяющий делать фигурки и кружево необыкновенно крепкими и белыми.

Многообразие форм и сюжетов, сложность кружевных одежд, считающихся с необыкновенной нежностью цветов и изяществом скульптуры ставят «Ирландский Дрезден» в один ряд со старинными предприятиями и превращают их работы в настоящие произведения фарфорового искусства.

Не менее интересны работы современного итальянского предприятия Порцеллане Принчипе (*Principe*), созданного скульптором *Лучиано Каццоло* и художником *Серджио Трафоретти* в 1980 году.

Порцеллане Принчипе объединили в своих работах красоту и нежность фарфора Каподимонте, трехсотлетние традиции его качества и венецианскую школу живописи.

Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!

Фарфоровые скульптуры предприятия являются воплощением более двух тысяч лет итальянского искусства, гармонию которого они несут в каждом движении фигуры, в каждой складке одежды, в каждом локоне.

Необыкновенный вкус, воспитанный венецианской школой живописи, потрясающее изящество форм, свойственное всей итальянской скульптуре, сочность цвета юга Италии — все это есть в фарфоровых статуэтках Италии.



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!



Посвящается разработчикам кружевного фарфора всех стран мира!





Задачи исследования высокотемпературных жаростойких пигментов, выполненные на гамма-двухкальциевом силикате в 1997 году в Коломне, подтвердились результатами экспериментов, выполненных д.т.н. Седельниковой Марией Борисовной в 2013 году в Томске. Диссертация: ЗАКОНОМЕРНОСТИ СИНТЕЗА КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ. Сделано: обобщение накопленного теоретического и экспериментального материала в области получения керамических пигментов. Разработаны физико-химические принципы использования природного и

техногенного минерального сырья для получения керамических пигментов. Определены особенности встраивания и пределы растворимости ионов-хромофоров в кристаллических структурах природных минералов. Исследование закономерностей получения керамических пигментов на основе перестраивающихся структур природных минералов. Исследованы закономерности синтеза кристаллических структур пигментов при использовании природного и техногенного сырья. Выполнен поиск путей интенсификации процессов синтеза пигментов в вброцент робежных мельницах при ускорении не менее 10 g. Объекты исследования – керамические пигменты со структурами сложных оксидов, силикатов и алюмосиликатов на основе природного и техногенного минерального сырья.

Предмет исследования – физико-химические процессы формирования фазового состава, структуры и цветовых свойств керамических пигментов на основе природного и техногенного минерального сырья. Научная новизна заключается в том, что в работе установлены физико-химические закономерности и методы управления процессами получения керамических пигментов на основе природного и техногенного минерального сырья, способом твёрдофазного синтеза минералов при ускорении не менее 10 g в виброцентробежных мельницах. Установлено, что количественным пределом содержания примесных красящих оксидов в природных минералах является 0.5 мас.%, при этом показатель светлоты L^* (в системе CIE $L^*a^*b^*$) составляет 96.0-99.0, показатель желтизны b^* составляет 2.0-6.0, что не влияет на цвет пигментов на основе минерального сырья. Сырьё, содержащее большее количество красящих примесей, целесообразно использовать в комбинации с более чистыми природными компонентами, или с подшихтовкой чистыми химическими веществами при совокупном содержании примесей в смесях не более 0.5 мас.%.

Установлено, что при условии полной или ограниченной растворимости при относительной разнице ионных радиусов между ионом-хромофором и замещаемым катионом 3-37 %, при изовалентном и гетеровалентном изоморфизме система не достигает состояния равновесия, количественные пределы изоморфного замещения ионов-хромофоров в структурах природных минералов диопсида, волластонита, клиноптилолита составляют 5-10 мас.% (в пересчёте на оксид). Предел встраивания трёхзарядных катионов в волластонитовую структуру составляет не более 5 мас. %. При

перестройке исходных структур минералов тремолита, талька в процессе синтеза пигментов количественные пределы встраивания хромофоров в производные структуры диопсида, метасиликата магния составляют 10-12 мас.%, а в структуру муллита, полученную на основе каолинита, – до 5 мас.%. По способности усваивать ионы-хромофоров исследованные структуры можно выстроить по убыванию: диопсид (тремолит) → метасиликат магния (тальк) → муллит (каолинит). Чистота тона пигментов, синтезированных на основе сформировавшихся структур природных минералов выше, чем чистота тона пигментов, синтезированных на основе перестраиваемых природных кристаллических структур. Установлено, что структуры природных силикатов и алюмосиликатов (талька, волластонита, каолина), техногенных минералов (двухкальциевого силиката) расширяют возможности синтеза пигментов сложных оксидносиликатных структур, при этом расширена классификация керамических пигментов за счёт структур диортосиликатов – окерманита, гардистонита, геленита. Использование двухкальциевого силиката для получения ряда кристаллических структур – сфена, геленита, гардистонита, окерманита в области температур 1100-1200 °C даёт больший выход целевых минералов, 20-60 мас.% по сравнению с использованием для синтеза этих структур волластонита.

Установлено, что встраивание ионов-хромофоров в кристаллическую структуру минерала сопровождается структурными искажениями – сжатием или растяжением решётки в зависимости от соотношения размеров ионных радиусов. При замещении ионами-хромофорами более крупных катионов наблюдается сжатие кристаллической решётки до 3.5 % (например, в случае волластонита), а при встраивании крупных катионов в позиции более мелких, или приблизительно равных им, происходит расширение кристаллической решётки до 1.2 % (например, у кордиерита). Определены особенности встраивания двухзарядных и трёхзарядных катионов на примере кобальта и хрома в кристаллические структуры пигментов. Для Co^{2+} во всех структурах наблюдается образование устойчивых твёрдых растворов, за исключением решёток кордиерита и муллита, для Cr^{3+} характерно либо отсутствие растворимости, либо ограниченная растворимость в позициях Al^{3+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} .

Установлено влияние условий синтеза на выход синтезируемого минерала, температуру синтеза и свойства пигментов. При нестехиометрическом соотношении исходных компонентов в реакциях твердофазового синтеза

диопсидовых керамических пигментов из талька и волластонита выход целевого продукта на 10-15 мас. % больше, повышается количество ионов-хромофоров, встраивающихся в структуру, за счёт нестабильного состояния кристаллической решётки. Предварительный перевод в гелеобразное состояние исходных компонентов позволяет интенсифицировать процессы синтеза, способствует синтезу пигментов с более правильной и упорядоченной кристаллической структурой, позволяет, например, повысить выход гардистонита при синтезе из волластонита на 70 мас. %. Пигменты, полученные через гель-стадию, характеризуются более высокими значениями чистоты тона. Введение стадии автоклавирования шихты позволяет ускорить диффузионные процессы при синтезе пигментов и частично перенести их в область низких температур при участии жидкой фазы (раствора).

Разработаны составы и получены керамические пигменты широкой цветовой гаммы на основе кристаллических структур природных минералов – диопсида, волластонита, цеолита (клиноптилолита), на основе перестраиваемых структур тремолита, каолинита, топаза, талька (Пат. РФ № 2283291, № 2358922, № 2424988).

Разработаны составы и синтезированы пигменты со структурами сложных оксидов и силикатов из природного и техногенного минерального сырья: талька, волластонита, каолина, двухкальциевого силиката (нефелинового шлама), отработанного ванадиевого катализатора (включающего оксиды SiO_2 , Al_2O_3 , V_2O_5 , K_2O), отработанного каталитического комплекса (включающего оксиды TiO_2 и Al_2O_3) (Пат. РФ № 2118301, № 2184101, № 2255056, № 2337889, № 2358921, № 2389697).

Разработаны новые энергосберегающие способы получения пигментов: гельметод, метод автоклавной обработки, метод кипячения (Пат. РФ № 2215715, № 2255911, № 2332366).

Применение нетрадиционного сырья, снижение температуры синтеза пигментов до 1000-1300°C позволяет уменьшить затраты на производство пигментов.

Определены области использования разработанных пигментов. Пигменты со структурой клиноптилолита, лейцита рекомендованы для получения легкоплавких надглазурных красок, окрашивания легкоплавких глазурей, стёкол, эмалей. Пигменты с температурой обжига до 1200°C включительно (диопсидовые, гелениновые, гардистонитовые, окерманитовые и др.) могут использоваться для получения надглазурных и подглазурных керамических

красок, окрашивания плиточных глазурей. Форстеритовые, муллитовые пигменты рекомендуются для производства высокотемпературных красок, фарфоровых глазурей. Пигменты, полученные с использованием двухкальциевого силиката (нефелинового шлама), могут применяться для окрашивания керамических масс, архитектурно-строительных, отделочных материалов, сухих строительных смесей.

Разработанные составы керамических пигментов прошли промышленную апробацию в условиях действующих производств: Дулёвского красочного авода, ООО «Томский кирпичный завод» (г. Томск), ООО «Сибирский силикатный центр» (г. Томск), ООО «Керамика Инжиниринг» (г. Новосибирск).

Разработаны: Положение о допустимом содержании примесных красящих оксидов в минеральном сырье до 0.5 мас. % при формировании керамических пигментов сложных оксидно-силикатных структур из природных и техногенных минералов.

Положение о пределах изоморфного замещения ионов-хромофоров в структурах природных минералов. В структурах диопсида, волластонита, клиноптилолита они составляют 5-10 мас.% (в пересчёте на оксид); при перестройке исходных структур природных тремолита, талька в процессе синтеза пигментов количественные пределы встраивания хромофоров в производные структуры диопсида, метасиликата магния составляют 10-12 мас.%, а в структуру муллита, полученную на основе каолинита, – до 5 мас.%. По способности усваивать ионы-хромофоры перестраивающиеся структуры можно выстроить по убыванию: диопсид (тремолит) → метасиликат магния (тальк) → муллит (каолинит).

Закономерности процессов встраивания ионов-хромофоров в кристаллическую структуру пигментов, сопровождающихся структурными искажениями, при этом для Co^{2+} во всех структурах наблюдается образование устойчивых твёрдых растворов, за исключением решёток кордиерита и муллита, для Cr^{3+} характерно либо отсутствие растворимости, либо ограниченная растворимость в позициях Al^{3+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} .

Положение об интенсификации процессов синтеза пигментов посредством введения исходных компонентов в реакцию в нестехиометрическом соотношении, использования стадий гелеобразования и автоклавной обработки шихты.

Основы ресурсо- и энергосберегающей технологии получения керамических пигментов с использованием недорогого природного и техногенного сырья,

при пониженных температурах синтеза и увеличении выхода и удешевлении готовой продукции в три раза.

Таблица

Классификация первичных активных состояний, возникающих под действием механических сил и инициирующих механохимические процессы

Природа возникающего первичного активного центра	Типичные условия образования активного центра	Энергия образовавшихся центров
Свободный радикал	Разрушение ковалентных связей при разрушении линейных макромолекул, плоских сеток (например, в графите) и трехмерных систем (в отвержденных термоактивных смолах, вулканизаторах и т.д.) при всех видах механических воздействий	209...419 кДж/моль
Свободный ион	Разрыв ковалентных связей в макромолекулах, сетках ионных кристаллах, Разрушение атомных и молекулярных кристаллических решеток с одновременной ионизацией. Разрушение систем с ковалентными и смешанными связями	Соответствует природе иона и радикала
Ион-радикал	Разрушение систем с ковалентными и смешанными связями	То же
F-центр	Разрушение, например, ионных кристаллов и захваты электрона в узле решетки, соответствующем вакансии отрицательного иона	До 300 кДж/моль (3 эВ)
F'-центр	То же	- " -
V-центр	Разрушение ионных кристаллов в узле решетки, соответствующем вакансии положительного иона (положительная "дырка")	- " -

.

Природа возникающего первичного активного центра	Типичные условия образования активного центра	Энергия образовавшихся центров
Свободный электрон	Электронная эмиссия при разрушении твердых тел, нарушении контакта между фазами с различной электронной плотностью, а также при кавитации и трении	Зависит от источника; от 310 кДж/моль до 310 кДж/моль (от 1 эВ до 10 эВ)
Активный атом	Разрушение атомных кристаллических решеток и обнажение атомов на гранях, ребрах или другие дефекты с декомпенсацией межатомных сил	Зависит от расположения и может составлять от долей энергии плавления до энергии сублимации
Активная молекула	Разрушение молекулярных упаковок на участках дефектов и разрыхлений при декомпенсации межмолекулярных сил	То же
Вакансии аддендов	Разрушение комплексов по координационным связям	Зависит от типа комплекса (251...376 кДж/моль)
Промежуточное активное состояние	Мгновенное перераспределение механической энергии удара в макромолекуле. Преобразование в соответствии с химической природой вещества в один из перечисленных выше активных центров	Зависит от энергии удара и типа активируемых связей, но (до преобразования) ниже энергии соответствующей связи
Матма-плазма	Сосредоточенный удар острием или иная высокая концентрация механической энергии в небольшом локальном объеме. Обрывки молекул исходного вещества, сходные с продуктами термического разложения. Характерно для неорганических соединений. Для полимеров при сверхконцентрированном приложении механических сил возможно образование полимер-плазмы-полирадикальных обрывков макроцепей	Выше энергии разрушаемых связей. "Горячие" радикалы

Таблица

Тип реакции	Характеристика реакции	Эффект
Механо- деструк- ция	Линейная, сопровождающаяся образованием про- дуктов линейной структуры, уменьшение моле- кулярной массы и полидисперсности. Разветв- ленная, сопровождающаяся межцепным обменом с образованием разветвленных фрагментов	Иницииро- вание процесса
Механо- структу- рирова- ние	Сшивание макрорадикалами в результате межцеп- ного обмена фрагментами механокрекируемого полимера с образованием фрагментов сеток- час- тичек микрогеля	То же
Механо- синтез	Образование гомополимеров и сополимеров, начи- ная с диаметров, олигомеров и кончая высокомо- лекулярными соединениями в системах полимер - полимер, полимер - мономер, полимер - наполни- тель и т.д.	- " -
Механо- акти- вация	Инициирование химических процессов разложения, замещения, присоединения и т.д. Параллельная - при действии механических сил на компоненты реакции Последовательная (постактивация) - при после- дующем взаимодействии с химическим реагентом	Снижение энергии активации
Механо- хими- ческое течение	Изменение пространственно-структурированных полимерных систем под действием механических сил, формирование трехмерных систем. Происходит при комнатной и пониженной температуре, если центры межцепного обмена имеют- химическую реакцию в исходном полимере (СК). Термосенсибилизированная, если центры возни- кают только при нагревании (ПВХ)	Разрыв старых и образова- зей

Пигменты "Колорит" высокотемпературные механоактивированные имеют большие перспективы применения в технологическом производстве строительной и художественной керамики в связи с широкой возможностью варьирования цветов, минимальной опасностью для здоровья людей, неограниченной сырьевой базой для их получения. Они имеют сравнительно невысокие цены - на 30% ниже стоимости известных Дулёвских пигментов, что позволяет снизить себестоимость процесса получения окрашенных глазурованных изделий не менее чем на 25%, в том числе за счет снижения температуры обжига. Разработка подготовлена к промышленному внедрению.