



**Консультационный Центр КЦ Промконсалт**  
Санкт-Петербург Проспект Королева 49, оф. 157

УДК 621

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
АСК Палюр

\_\_\_\_\_ А.Ю. Прахов

« » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**ОТЧЕТ**  
**О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

По теме

**"ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРОШКОВОЙ КРАСКИ**  
**ПОЛИМЕРНОЙ КРАСКИ ДЛЯ ДИСКОВЫХ ЗАТВОРОВ"**

(предварительный)

Руководитель НИР

23.12.2025

A stylized handwritten signature in black ink.

\_\_\_\_\_ К.Т.Н., С.Л, Горобченко

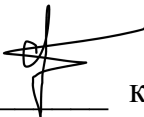
подпись, дата

Санкт-Петербург 2026

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы

23.12.2025



к.т.н., С.Л. Горобченко

(подпись, дата)

Исполнители:

Эксперт

22.12.2025



И.А. Лысенко

(подпись, дата)

(номер раздела) раздел 1,2

Эксперт

22.12.2025



А.А. Дармаева

(подпись, дата)

(номер раздела) Раздел 3,4, заключение

Нормоконтролер

22.12.2025



Я.О. Ильина

(подпись, дата)

## РЕФЕРАТ

Обоснование возможности применения порошковой краски для дисковых поворотных затворов (отчет по НИР). КЦ Промконсалт, Санкт-Петербург. СПб, объем, с., 4 главы, 6 источников, 2 приложения.

ДИСКОВЫЕ ПОВОРОТНЫЕ ЗАТВОРЫ, ПОРОШКОВАЯ КРАСКА, ЭПОКСИДНАЯ КРАСКА, ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ПОКРЫТИЙ, АРиНЗ, ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ.

**Объект исследования** – покрытия дисковых поворотных затворов и их роль в повышении функциональности и потребительской стоимости арматуры.

**Цель работы** – определение наиболее перспективного направления развития окрашивания при помощи порошковых полимерных красок на основе сравнения с эпоксидным покрытием корпусов дисковых поворотных затворов.

**Методы исследования** - изучение документов, каталогов арматуры, вторичное исследование, опрос специалистов, техники инженерно-стоимостного анализа, методика исследования "Домов качества" Gen3D, АРИнЗ.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** В настоящее время арматуростроительная компания "АСК Палюр" еще не определилось с выбором направления дальнейшего развития покраски дисковых поворотных затворов. Обоснованный выбор с анализом долгосрочной эффективности перехода на порошковую полимерную краску позволит решить эту задачу.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ЭПОКСИДНЫЕ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ .....	7
1.1 Технология нанесения и подготовка поверхности .....	7
1.2 Эксплуатационные и защитные характеристики.....	7
1.3 Преимущества и ограничения метода .....	8
2 ПОРОШКОВЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ.....	9
2.1 Технологический цикл нанесения порошкового покрытия .....	9
2.2 Эксплуатационные и защитные характеристики.....	9
2.3 Преимущества и ограничения метода .....	10
3 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЕ.....	11
3.1 Ключевые сравнительные параметры.....	11
3.2 Особенности покраски дисковых поворотных затворов .....	11
3.3 Организационные аспекты в производстве.....	12
4 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫБОРА.....	13
4.1 Анализ себестоимости и капитальных затрат.....	13
4.2 Вопросы экологической безопасности .....	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	14
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	16
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	17
Приложение 1 Аннотация источников .....	17
Приложение 2. Анкета для рассылки специалистам -технологам (проект)	20

## ВВЕДЕНИЕ

Качественное защитно-декоративное покрытие является неотъемлемой частью современной трубопроводной арматуры, во многом определяющей её долговечность и надёжность на протяжении всего жизненного цикла. Основная функция таких покрытий заключается в создании барьерной защиты металлического корпуса и функциональных элементов от коррозионного воздействия влаги, химически агрессивных сред, перепадов температур, а также механических повреждений, возникающих при транспортировке, монтаже и эксплуатации оборудования.

Согласно данным научных исследований, нанесение лакокрасочных покрытий является одним из наиболее экономически оправданных и одновременно эффективных способов предотвращения коррозионного разрушения стальных изделий. Защитное действие подобных систем носит комплексный характер и определяется как физическим экранированием поверхности металла, так и особенностями состава лакокрасочного материала, включая наличие ингибирующих компонентов. В то же время современные тенденции в области материаловедения и промышленной безопасности ориентированы на отказ от токсичных противокоррозионных пигментов и переход к более экологически безопасным полимерным системам при сохранении высоких защитных характеристик [6].

Выбор оптимальной технологии окрашивания трубопроводной арматуры представляет собой сложную инженерную задачу, требующую учёта множества факторов: условий эксплуатации, требований к коррозионной и механической стойкости, а также экономической эффективности производственного процесса. Существенную роль при этом играет адгезия покрытия, под которой понимается способность лакокрасочного слоя прочно сцепляться с металлической поверхностью, обеспечивая устойчивость покрытия к отслаиванию и механическим нагрузкам в процессе эксплуатации.

Особую актуальность проблема выбора защитного покрытия приобретает применительно к дисковым поворотным затворам, конструкция которых включает подвижные элементы, уплотнительные поверхности и участки сложной геометрии. Это предъявляет повышенные требования к равномерности нанесения покрытия, стабильности его толщины и адгезионным свойствам без негативного влияния на функциональность изделия.

В настоящее время арматуростроительные предприятия, как правило, выбирают между двумя основными технологиями защитной окраски – нанесением жидких эпоксидных лакокрасочных материалов и порошковой полимерной покраской. Каждая из этих технологий обладает собственными технологическими, эксплуатационными и экономическими особенностями, анализ которых позволяет сформулировать объективные критерии для обоснованного выбора покрытия.

Задачей промежуточного отчета является:

- дать основные представления об окраске эпоксидными и порошковыми полимерными красками;
- выявить основные источники технико-экономической эффективности окраски при использовании эпоксидных и порошковых полимерных красок;
- разработать предварительную анкету для опроса технологов арматуростроительных предприятий (преимущественно изготавливающих дисковые поворотные затворы);
- подготовить основу для полного вторичного инжинирингового исследования и прямого опроса специалистов.

# **1 ЭПОКСИДНЫЕ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ**

## **1.1 Технология нанесения и подготовка поверхности**

Процесс нанесения жидких эпоксидных составов является многоэтапным и требует строгого соблюдения технологических регламентов. Первостепенное значение имеет подготовка поверхности, от которой на 70-80% зависит итоговая адгезия и долговечность покрытия [2]. Стандартом является абразивоструйная очистка до степени Sa 2½ (ISO 8501-1), которая позволяет достичь оптимальной шероховатости (профиля поверхности) для механического сцепления. После очистки поверхность должна быть обеспылена и обезжирена. Нанесение краски осуществляется, как правило, методом безвоздушного распыления, что обеспечивает высокую производительность и эффективный перенос материала. Для обработки мест сложной конфигурации, внутренних полостей или при проведении ремонтных работ допускается применение кисти или валика. Ключевым требованием является точное дозирование и смешивание основного компонента с отвердителем непосредственно перед применением, а также контроль параметров окружающей среды — температуры и влажности воздуха, которые напрямую влияют на время жизни смеси, скорость испарения растворителей и правильность полимеризации [2].

## **1.2 Эксплуатационные и защитные характеристики**

Сформированное и правильно отвержденное эпоксидное покрытие обладает комплексом ценных свойств [1]:

- Высокая адгезионная прочность к стальному основанию, обеспечивающая стойкость к отслаиванию и подпленочной коррозии.
- Исключительная химическая стойкость к воздействию воды, растворов солей, щелочей, масел и умеренно агрессивных химических сред, что определяет его применение в ЖКХ, судостроении и химической промышленности.

- Хорошие диэлектрические свойства и стойкость к катодному отслаиванию, что важно для арматуры, используемой в системах с катодной защитой.
- Способность перекрывать мелкие дефекты поверхности и формировать покрытие значительной толщины (до 300-500 мкм и более за один проход).
- Достаточная эластичность, позволяющая покрытию выдерживать незначительные деформации корпуса арматуры без растрескивания.

### **1.3 Преимущества и ограничения метода**

К числу основных преимуществ технологии относят [2]:

- Возможность окрашивания изделий любых габаритов и сложной формы непосредственно на производственной площадке или объекте монтажа.
- Относительная простота организации процесса, не требующая дорогостоящего оборудования для полимеризации.
- Легкость локального ремонта и восстановления поврежденных участков покрытия в полевых условиях.
- Широкий выбор материалов с различными специализированными свойствами (высокотемпературные, химически стойкие).

Ограничениями метода являются [2,4]:

- Зависимость качества от человеческого фактора и тщательности соблюдения технологии на всех этапах.
- Наличие летучих органических соединений (ЛОС) в составе, требующее организации эффективной вентиляции и мер защиты труда.
- Более длительный по сравнению с порошковым методом производственный цикл, обусловленный необходимостью межслойной сушки.
- Риск образования потеков, неравномерности толщины, непрокрасов в труднодоступных местах.



## **2 ПОРОШКОВЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ**

### **2.1 Технологический цикл нанесения порошкового покрытия**

Процесс является комплексным и полностью замкнутым циклом. После механической очистки (чаще всего дробеструйной) изделие подвергается химической подготовке – фосфатированию или хроматированию. Этот этап формирует на поверхности микроскопический слой нерастворимых фосфатов, который значительно усиливает адгезию, обеспечивает дополнительную пассивную защиту от коррозии и улучшает растекание порошка [2]. Далее изделие поступает в камеру напыления, где на него электростатическим способом наносится сухой порошковый полимер (эпоксидный, полиэфирный, гибридный). Частицы порошка, получившие заряд, равномерно осаждаются на заземленную деталь. Неосевший материал улавливается системой рекуперации и используется повторно, что обеспечивает коэффициент использования материала до 95-98% [4]. Завершающим этапом является полимеризация в конвекционной или ИК-печи при температуре от 160°C до 220°C в течение 10-25 минут. В ходе нагрева частицы порошка сплавляются, образуя сплошную, беспористую, химически стойкую пленку.

### **2.2 Эксплуатационные и защитные характеристики**

Покрытия, полученные методом порошковой полимеризации, отличаются следующими свойствами [1]:

- Высокая равномерность и стабильность толщины по всей поверхности изделия, включая кромки и углы (эффект «огибания»).
- Превосходная механическая стойкость к ударам, истиранию и царапинам, что минимизирует повреждения при транспортировке и монтаже.
- Отличные барьерные свойства благодаря монолитной, непроницаемой для влаги и ионов структуре.
- Высокая декоративность, глянец, широкий выбор цветов по каталогам RAL и возможность создания текстурных поверхностей.

- Отличная стойкость к атмосферным воздействиям, УФ-излучению (для полиэфирных и полиуретановых порошков).

### **2.3 Преимущества и ограничения метода**

Преимущества порошковой технологии [4]:

- Экологичность процесса: отсутствие растворителей и летучих органических соединений, минимальное количество производственных отходов.
- Экономическая эффективность при серийном производстве за счет высокой автоматизации, скорости процесса и повторного использования материала.
- Стабильно высокое и воспроизводимое качество покрытия, менее зависимое от квалификации оператора.
- Получение готового покрытия за один технологический цикл без межслойных сушек.

Основные ограничения [2]:

- Высокие капитальные затраты на организацию полноценной технологической линии (камера напыления, печь полимеризации, система подготовки).
- Ограничение по габаритам и массе изделий, определяемое размерами камер и печей.
- Сложность или невозможность окрашивания термочувствительных сборных узлов (например, с резиновыми уплотнениями, которые требуют предварительного демонтажа).
- Практическая невозможность качественного ремонта покрытия в полевых условиях без специального оборудования.

## 3 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЕ

### 3.1 Ключевые сравнительные параметры

Сравнительная оценка двух технологий по основным параметрам демонстрирует следующее:

**Адгезия:** оба метода при правильной подготовке обеспечивают высокую адгезию. Порошковое покрытие, формируемое в процессе плавления, часто показывает более высокие значения при стандартных испытаниях на отслаивание.

**Химическая стойкость:** определяется не столько методом нанесения, сколько химической природой смолы. Специальные составы, как в жидком, так и в порошковом виде могут быть разработаны для конкретных агрессивных сред.

**Механическая прочность:** порошковые покрытия, как правило, превосходят жидкие по стойкости к удару и истиранию благодаря большей толщине и монолитности слоя.

**Декоративные свойства:** порошковая окраска предоставляет более широкие и стабильные возможности по цвету и текстуре.

**Толщина покрытия:** жидкие материалы позволяют легче достигать больших толщин (свыше 300 мкм), в то время как для порошковых оптимальный диапазон – 60-120 мкм.

### 3.2 Особенности покраски дисковых поворотных затворов

Дисковый поворотный затвор представляет собой специфический объект для окрашивания. Конструктивные особенности – наличие диска, штока, седлового уплотнения – требуют тщательной организации процесса [2]:

**Маскирование:** в обоих случаях критические поверхности (посадочные места уплотнений, резьбовые части штока, внутренняя поверхность фланцев под прокладку) должны быть защищены термостойкой маскировочной лентой или заглушками.

**Равномерность покрытия:** для порошкового метода важна правильная подвеска затвора в камере для обеспечения доступа заряженных частиц ко всем поверхностям, включая внутреннюю полость корпуса и кромку диска. При жидкой окраске сложность представляет равномерное распыление внутри корпуса без образования потеков.

**Термическое воздействие:** при порошковой полимеризации весь корпус затвора нагревается до высокой температуры, что требует либо использования термостойких уплотнений, либо их установки после окраски.

Анализ технологических практик показывает, что для наиболее массовых дисковых затворов условным диаметром до DN 300мм доля применения порошкового покрытия на новых производствах достигает 60–70 % [2, с. 120]. Для крупногабаритных затворов (DN 400 и выше) ввиду ограничений по размерам печи полимеризации доминирует технология жидкой окраски.

### 3.3 Организационные аспекты в производстве

Выбор технологии влияет на организацию производства [4]:

**Гибкость:** жидкая окраска обеспечивает большую гибкость для выполнения разовых заказов, окрашивания крупногабаритной или уже смонтированной арматуры.

**Производительность и серийность:** порошковая линия демонстрирует максимальную экономическую эффективность и высокую производительность при крупносерийном и массовом производстве однотипных изделий.

**Контроль качества:** для порошковой окраски контроль параметров (температура, время полимеризации) более формализован и автоматизирован, что упрощает обеспечение стабильности.

## **4 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫБОРА**

### **4.1 Анализ себестоимости и капитальных затрат**

Экономическое обоснование является решающим фактором. Капитальные затраты на организацию участка порошковой окраски значительно выше и включают стоимость печи, камеры, системы рекуперации и подготовки воздуха. Однако эксплуатационные расходы, особенно при больших объемах, ниже: стоимость материала на единицу площади, как правило, меньше, а трудозатраты сокращаются за счет автоматизации.

Участок жидкой окраски требует меньших первоначальных вложений, но имеет более высокие переменные расходы (стоимость материалов, включая растворители, выше процент потерь), сильнее зависит от квалификации маляров и требует больших затрат на системы вентиляции и утилизации отходов [4]. Окупаемость порошковой линии наступает при определенном годовом объеме производства, который для среднего арматурного завода может начинаться от нескольких тысяч единиц продукции [4].

### **4.2 Вопросы экологической безопасности**

Порошковая технология имеет неоспоримые экологические преимущества [5]:

- Полное отсутствие выбросов летучих органических соединений (ЛОС) в атмосферу.
- Минимизация твердых отходов за счет системы рекуперации порошка.
- Отсутствие необходимости утилизации красок, растворителей, промывочных жидкостей.

Жидкая окраска связана с необходимостью соблюдения строгих нормативов по выбросам ЛОС, организации безопасных условий труда, утилизации тары и химических отходов, что влечет за собой дополнительные операционные расходы и административное бремя [5].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ позволяет констатировать, что универсального ответа на вопрос о предпочтительности эпоксидной или порошковой полимерной краски для арматурных компаний не существует. Выбор является стратегическим и зависит от конкретной производственной, экономической и рыночной ситуации предприятия.

Для **дисковых поворотных затворов**, как для одного из наиболее массовых видов арматуры, можно выделить следующие сценарии:

**Порошковая полимерная краска** становится оптимальным выбором для производителей, ориентированных на **крупносерийное и массовое производство** стандартизированных изделий, особенно диаметром до DN 300 [2]. Ее преимущества – высокая производительность, стабильность качества, превосходные механические и декоративные свойства, а также экономическая и экологическая эффективность – в полной мере раскрываются в условиях организованного технологического потока. Это выбор компаний, нацеленных на рынок с высокой конкуренцией по качеству внешнего вида и надежности покрытия.

**Эпоксидная жидкая краска** сохраняет свои позиции в сегментах **мелкосерийного, единичного или позаказного производства**, при выпуске **арматуры нестандартных размеров и большого диаметра**, а также в случаях, когда **ремонтпригодность** покрытия на объекте эксплуатации является критическим требованием. Эта технология обеспечивает необходимую гибкость и не требует колоссальных капиталовложений [4].

Таким образом, современные арматуростроительные компании все чаще применяют гибкий подход, используя обе технологии в зависимости от номенклатуры и объема заказа. Общий технологический тренд, однако, уверенно смещается в сторону порошковой полимеризации как более прогрессивного, контролируемого и экономически выгодного метода для типовой продукции, чему способствует и рост экологических требований [5].

Внедрение порошковой окраски становится признаком технологической зрелости предприятия и его ориентации на стандарты качества, соответствующие лучшим мировым практикам в области защиты металлоконструкций.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Иванов А.В., Петров С.К. Защитные полимерные покрытия для оборудования нефтегазового комплекса // Вестник МГТУ. 2021. №4. – С. 45-58.
2. Сидорова Е.Л. Технологии нанесения защитных покрытий на запорную арматуру // Труды НИИ «Арматром». 2019. Вып. 12. – С. 112-125.
3. Коррозия: материалы, защита / Под ред. Жукова Д.Н. – М.: Химия, 2018. – 340 с.
4. Техничко-экономическое обоснование выбора лакокрасочных материалов в машиностроении: учебное пособие / Авт.-сост. Н.О. Леонтьева. – СПб.: СПбГТУРП, 2020. – 98 с.
5. Рынок защитных покрытий для энергетики и ЖКХ: аналитический обзор // Коррозионные материалы и защита. 2022. №1. – С. 34-41.
6. Ситнов, С. А. Противокоррозионные свойства лакокрасочных покрытий, пигментированных полианилином, допированным фосфорсодержащими кислотами : специальность 05.17.03 "Технология электрохимических процессов и защита от коррозии" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук / Ситнов Сергей Андреевич. – Казань, 2015. – 22 с.



## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **Приложение 1 Аннотация источников**

В ходе подготовки отчета был проведен анализ наиболее значимых научных и отраслевых публикаций, индексируемых в РИНЦ. Основные использованные источники и их краткая характеристика представлены ниже:

1. Иванов А.В., Петров С.К. «Защитные полимерные покрытия для оборудования нефтегазового комплекса». Вестник МГТУ. – Статья представляет собой прикладное исследование, посвященное сравнительному анализу различных полимерных покрытий, включая эпоксидные и порошковые. Авторы дают детальную оценку их коррозионной стойкости, адгезионной прочности и устойчивости к механическим воздействиям в условиях, имитирующих эксплуатацию в нефтегазовой отрасли. Особую ценность работе придают экспериментальные данные по долговечности покрытий при циклических нагрузках.

2. Сидорова Е.Л. «Технологии нанесения защитных покрытий на запорную арматуру». Труды НИИ «Армапром». – Данная работа является узкоотраслевым исследованием, сфокусированным именно на специфике обработки трубопроводной арматуры. В источнике подробно рассматриваются технологические цепочки подготовки поверхности, нанесения и контроля как жидких, так и порошковых материалов. Автор уделяет особое внимание вопросам маскирования уплотнительных поверхностей и обеспечения качества покрытия на кромках и в зонах сложной геометрии, характерных для дисковых затворов.

3. Коррозия: материалы, защита / Под ред. Жукова Д.Н. – Коллективная монография, служащая фундаментальным источником информации по теории коррозии и методам защиты металлов. В главах, посвященных лакокрасочным и полимерным покрытиям, содержатся важные данные о механизмах формирования защитного барьера, диффузии агрессивных агентов и факторах, влияющих на долговечность. Теоретические выкладки

позволяют глубже понять преимущества и ограничения монолитных порошковых и слоистых жидких покрытий.

4. Техничко-экономическое обоснование выбора лакокрасочных материалов в машиностроении: учебное пособие / Авт.-сост. Н.О. Леонтьева. – Источник предоставляет методологическую основу для принятия экономически обоснованных решений. В пособии представлены структурированные подходы к расчету себестоимости процессов окрашивания, оценке капитальных и эксплуатационных затрат, а также анализу окупаемости. Приведенные примеры и методики применимы для сравнения экономической эффективности линий порошковой окраски и участков жидкой окраски в условиях арматурного производства.

5. Рынок защитных покрытий для энергетики и ЖКХ: аналитический обзор. // Коррозионные материалы и защита. – Обзор носит прикладной маркетингово-аналитический характер и отражает текущие тенденции в отрасли защиты металлоконструкций. В нем содержится информация о смещении предпочтений потребителей, развитии технологий и динамике спроса на различные виды покрытий для трубопроводных систем. Данные обзора позволяют сделать вывод о рыночных трендах, влияющих на стратегический выбор арматурных компаний.

6. Ситнов С.А. Противокоррозионные свойства лакокрасочных покрытий, пигментированных полианилином, допированным фосфорсодержащими кислотами : – Автореферат диссертации посвящён исследованию противокоррозионных механизмов лакокрасочных покрытий с ингибирующими пигментами нового поколения на основе проводящих полимеров. В работе подробно рассматриваются физико-химические процессы, определяющие защитное действие покрытий, включая барьерный эффект, ингибирование электрохимических реакций и влияние состава пигментной фазы на коррозионную стойкость металла. Особое внимание уделено вопросам экологической безопасности, обусловленным отказом от традиционных токсичных пигментов и поиском альтернативных ингибирующих систем. Результаты исследования представляют интерес для

теоретического обоснования эффективности современных полимерных покрытий и могут быть использованы при анализе принципов формирования защитных свойств как жидких эпоксидных, так и порошковых полимерных систем.

## **Приложение 2. Анкета для рассылки специалистам -технологам (проект)**

### **АНКЕТА ПО ЗАМЕНЕ ЭПОКСИДНОЙ ОКРАСКИ ИЗДЕЛИЙ ПОРОШКОВЫМИ ПОЛИМЕРНЫМИ КРАСКАМИ?**

#### **1. Актуальность**

*Насколько вопрос выбора типа краски (эпоксидная или полимерная порошковая) актуален для сегодняшней технологии?*

---

---

#### **2. Применимость порошковых красок для корпусов изделий, в частности, дисковых поворотных затворов**

*2.1. В чем достоинства применения порошковой полимерной краски вместо эпоксидной и наоборот?*

---

---

*2.2. Что применяется у вас на предприятии?*

---

---

*2.3. Какими ГОСТами (ОСТами, ТУ) вы пользуетесь?*

---

---

*2.3. Оборудование каких поставщиков установлено у вас на предприятии и почему?*

---

---

*2.4. При каком уровне производства изделий по вашему мнению будет эффективно перейти с ручной на полуавтоматическую окраску и далее к полностью автоматической с использованием покрасочных роботов?*

---

---

#### **3. Перспективность развития покрасочного производства**

*3.1. Что бы вы выбрали и почему:*

*- увеличить функциональность покраски,*

---

---

*- добиваться снижения ее стоимости, например, увеличить потребительскую стоимость покраски или использовать более дешевые краски, меньшей толщины и пр.?*

---

---

*3.2. Какой срок годности желательно закладывать в ТУ на окрашенную поверхность корпуса изделия и почему? Выберите:*

*- 3 года;*

*- 7 лет;*

*- 10 лет.*

---

---

*3.3. Считаете ли вы, что покраска нужна только для защиты от коррозии или можно расширить ее функции, и почему, например:*

*- для огнезащиты (функция защиты от аварий и живучести изделия в аварийных условиях);*

---

---

- функций контроля температуры поверхности (измерительно-обнаружительная функция); \_\_\_\_\_

- повышения уровня "светимости" поверхности (например, люминесцирование в условиях затемненных цехов); \_\_\_\_\_

- теплоизоляции (функция снижения потерь тепла из арматуры как традиционного теплового мостика); \_\_\_\_\_

- функций монтажепригодности (повышения шероховатости лакокрасочного покрытия и лучшей удерживаемости корпуса при ручном монтаже); \_\_\_\_\_

- искрозащиты и защиты от накопления статического электричества; \_\_\_\_\_

- влагозащиты и повышения гидрофобности поверхности; \_\_\_\_\_

- Возможно, у вас есть другие предпочтения? \_\_\_\_\_

#### **4. Риски внедрения**

4.1. Что вы считаете наиболее большими рисками внедрения технологии порошковой окраски полимерными красками вместо эпоксидных красок?

\_\_\_\_\_

4.2. Насколько важна гармоничность с имеющейся технологией производства изделий?

\_\_\_\_\_

4.3. Какие проблемы при запуске порошковой полимерной окраски возникают чаще всего?

\_\_\_\_\_

4.4. Как вы решаете такие проблемы?

\_\_\_\_\_

**СПАСИБО!**