

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ НЕФТЯНОЙ И ТРУБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



По итогам материалов стратегической сессии
"Химические решения для транспортировки нефти и
газа: рынки, бизнес-модели, перспективные
технологии"



Акселератор Mendeleev
г.Москва, ул. Героев Панфиловцев, дом 20
Контакты для связи: Фролова Анастасия
тел. +7 (925) 725-68-16

Оглавление

Проект «Композиционные самовосстанавливающиеся и самозалечивающиеся полимерные покрытия»	4
Проект «Композитные ремонтные материалы»	6
Проект «Трубы и вкладыши на основе модифицированного сверхвысокомолекулярного полиэтилена»	7
Проект «Синтактные пены»	8
Проект «Коррозионностойкие и огнестойкие материалы на основе хлорсульфированного полиэтилена»	9

Проект «Композиционные самовосстанавливающиеся и самозалечивающиеся полимерные покрытия»

Цели проекта /Решаемые проектом проблемы/вызовы отрасли

Проблема, на решение которой направлен проект, связана с продлением срока эксплуатации металлических изделий и строительных конструкций. Это достигается за счет увеличения долговечности покрытий, наносимых на поверхность, за счет придания лакокрасочным покрытиям способности к самовосстановлению и самозалечиванию образовавшихся трещин и критических износов.

Результатом работ является разработка новых композиционных самовосстанавливающихся и самозалечивающихся полимерных лакокрасочных покрытий, применяемых в качестве средства защиты металлических изделий и строительных конструкций от атмосферного воздействия и коррозии, а также технологию их нанесения.

Краткое описание технологии проекта

Лакокрасочные материалы получатся стандартным способом за счет диспергирования пигментов и наполнителей в пленкообразователе. Нанесение ЛКМ осуществляется традиционными методами, такими как пневматическое или безвоздушное распыление. Самовосстановление полимерных основано на использовании внешних восстанавливающих компонентов в виде мочевино- и меламинаформальдегидных микро- и нанокапсул, включающих в себя частицы активного компонента или мономера.

- мономер и катализатор, диспергированный в лакокрасочном покрытии; внешние воздействия разрушают микрокапсулы, происходит выделение находящегося внутри мономеров, которые химически взаимодействуют друг с другом под действием имеющегося в полимере катализатора, например наноразмерного металлического компонента;
- два мономера, находящиеся в разных микрокапсулах, которые могут образовывать полимер при взаимодействии, например, низкомолекулярный изоцианат и полиол; происходит разрушение микрокапсул с разным содержанием, и выделяющиеся компоненты образуют полимерную структуру, ликвидирующую механические повреждения;
- низкомолекулярный олигомер или активный мономер, который реагирует с влагой воздуха или кислородом, образуя полимер, который способен затекать в трещины полимерного покрытия;
- компонент, предотвращающий изменение кого-либо свойства полимерного покрытия, например, выделяется ингибитор, который предотвращает коррозию металла после нарушения сплошности покрытия.

Преимущества предлагаемой технологии/продукта

При внедрении разработанных рецептов самовосстанавливающихся и самозалечивающихся полимерных лакокрасочных покрытий произойдет экономия в размере 50-75% от стоимости ремонтной окраски (перекраски) металлических изделий и строительных конструкций.

Сведения о наличии интеллектуальной собственности

Патент № 2673852 от 30.11.2018 (приоритет от 19.12.17г) «Эпоксидно-перхлорвиниловая композиция для самовосстанавливающихся лакокрасочных покрытий», РФ.

Патент № 2675577 от 19.12.18г. (приоритет от 17.09.18) «Композиция для формирования на стальной поверхности псевдопластилинового лакокрасочного покрытия», РФ.

Оценка рынка/экономические показатели

Разработанные покрытия и технология их получения готовы для внедрения в промышленный и бытовой сектор. С учетом того, что это экономически выгодно для потребителей, то рынок для внедрения разработанных композиции для получения лакокрасочных покрытий неограниченный

Потенциальные потребители

В первую очередь, основными потребителями разработанных покрытий и технологии их применения будут предприятия, производящие окрасочные работы металлоконструкций и зданий. Помимо указанных предприятий, в разработанных рецептурах будут заинтересованы бытовые потребители, самостоятельно производящие окраску и стремящиеся к экономии за счет продления срока службы покрытий.

Цели проекта /Решаемые проектом проблемы/вызовы отрасли

Материал решит проблемы ремонтных работ на трубопроводах больших диаметров в трассовых условиях без остановки транспортировки продуктов.

Краткое описание технологии проекта

Разработаны наполненные композиции на основе эпоксидных олигомеров, отверждающиеся в диапазоне температур от 0 до 30 °С (технология «холодной сварки»).

Муфта (~ на 40 мм превышающая диаметр трубопровода) герметично закрепляется на трубе в зоне дефекта и созданное внутритрубное пространство (зазор между внутренним диаметром металлической муфты и внешним диаметром трубопровода) заполняется полимерной композицией.



Рис.1

Преимущества предлагаемой технологии/продукта

- ✓ высокая адгезионная прочность
 - ✓ регулируемая вязкость
 - ✓ регулируемый коэффициент линейного теплового расширения (КЛТР)
- высокие технологические и прочностные свойства
- ✓ адгезионная прочность к стали > 10 МПа

Проект «Трубы и вкладыши на основе модифицированного сверхвысокомолекулярного полиэтилена»

Краткое описание технологии проекта

СВМПЭ является уникальным конструкционным материалом. Для СВМПЭ характерны высокая морозостойкость, износостойкость, низкий коэффициент трения, стабильность в агрессивных средах. Основной трудностью при работе с ним является его переработка в изделия: из-за очень высокой молекулярной массы у него практически полностью отсутствует текучесть. Разработана технология модификации СВМПЭ низкомолекулярными полимерами и сополимерами в присутствии комплекса технологических добавок и нанонаполнителей, позволившая создать ряд материалов, пригодных для переработки методом экструзии в изделия различного функционального назначения (в том числе трубы и вкладыши в них; промежуточные слои сэндвич-конструкций «арктических домиков» и пр.)

Преимущества предлагаемой технологии/продукта

Преимущества СВМПЭ перед стальной трубой:

- ✓ износостойкость СВМПЭ трубы до 7 раз выше,
- ✓ СВМПЭ труба в 8 раз легче,
- ✓ срок эксплуатации СВМПЭ трубы до 5 раз выше,
- ✓ среды, являющиеся коррозионными для железных и стальных труб не влияют на СВМПЭ трубы.

Достоинства разработанных материалов (в сравнении с СВМПЭ):

- ✓ повышенная текучесть (возможность переработки высокопроизводительным методом экструзии),
- ✓ улучшенные деформационно-прочностные свойства (относительное удлинение при разрыве увеличено более, чем в 4,5 раза),
- ✓ более низкий краевой угол смачивания углеводородами.

Оценка рынка/экономические показатели

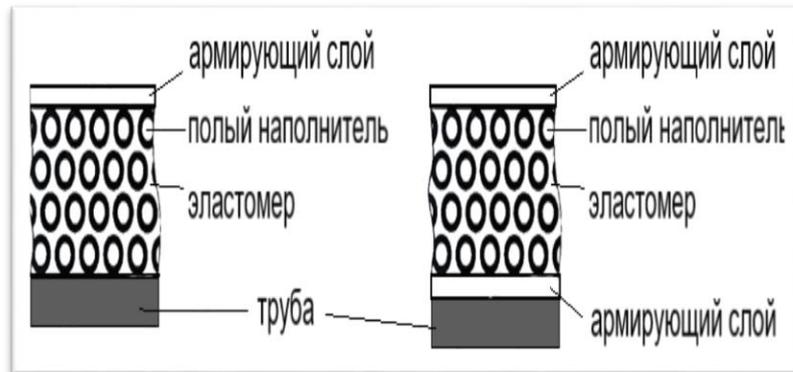
Материалы на основе СВМПЭ являются альтернативой металлическим материалам вследствие своей инертности, долговечности и хорошим весовым характеристикам. СВМПЭ является более дешевым материалом, по сравнению с аналогами.

Потенциальные потребители

Трубная отрасль, строительные компании

Краткое описание технологии проекта

Разработаны облегченные, газонаполненные комбинированные материалы для теплоизоляции различных поверхностей изделий, эксплуатирующихся в условиях воздействия высоких температур, перегретого пара на основе термостойких эластомеров и силикатных полых наполнителей. Для повышения прочности и долговечности материалы имеют внешний или двойной армирующий стеклопластиковый слой. Требуют нанесения на трубы праймера (на рисунках не показан).



Сравнительные характеристики технологии/продукта, позволяющие оценить его эффективность

Толщина образца – 10-15 мм

Температура эксплуатации – до 200-250 °С

Коэф. термического сопротивления – 0,08-0,16 м²·К/Вт

Коэффициент теплопроводности – 0,07-0,10 Вт/м·К

Преимущества предлагаемой технологии/продукта

Достоинства:

- ✓ повышенная теплостойкость
- ✓ низкое газовыделение (количество летучих при T = 250 °С не превышает 1,5%)
- ✓ эластичность
- ✓ негорючесть
- ✓ низкая плотность (хорошие весовые характеристики)

Оценка рынка/экономические показатели

Теплоизоляция труб горячего водоснабжения позволит сократить потери тепла в окружающую среду, что является экономически выгодным. Эффективная теплоизоляция нефтепроводов обеспечивает бесперебойную транспортировку нефтепродуктов и длительную эксплуатацию трубопроводов

Проект «Коррозионностойкие и огнестойкие материалы на основе хлорсульфированного полиэтилена»

Цели проекта /Решаемые проектом проблемы/вызовы отрасли

Производство материалов на основе модифицированного ХСПЭ и их применение в качестве коррозионно- и огнестойких покрытий, используемых в жёстких условиях эксплуатации.

Краткое описание технологии проекта

При получении материалов используется растворная технология. В состав материалов, в зависимости от функционального назначения, вводятся специальные добавки, способствующие повышению адгезии к субстратам различной природы, наполнители, в том числе наноразмерные и др. Покрытие наносится любым стандартным способом. При нанесении на металлические подложки требуется использование праймера.

Сравнительные характеристики технологии/продукта, позволяющие оценить его эффективность

Разработанные материалы обладают регулируемой эластичностью (при необходимости, относительное удлинение при растяжении может составлять 600-800%); хорошей адгезионной прочностью (3-5 МПа), высокой химической стойкостью. Подобран комплекс наполнителей, обеспечивающих создание огнестойких (в том числе интумесцентных) покрытий.

Преимущества предлагаемой технологии/продукта

- ✓ повышенная стойкость к воздействию агрессивных сред
- ✓ стойкость к УФ-излучению
- ✓ адгезионная и когезионная прочность
- ✓ эластичность
- ✓ огнестойкость

Оценка рынка/экономические показатели

Около 50% аварий на магистральных нефте- и газопроводах напрямую связаны с повреждениями защитных покрытий труб и их коррозией. Применение разработанных материалов позволит увеличить межремонтные сроки эксплуатации трубопроводов и бетонных конструкций. При изготовлении материалов используются доступные и недорогие компоненты отечественного производства.

Оценка рынка/экономические показатели

Около 50% аварий на магистральных нефте- и газопроводах напрямую связаны с повреждениями защитных покрытий труб и их коррозией. Применение разработанных материалов позволит увеличить межремонтные сроки эксплуатации трубопроводов и бетонных конструкций. При изготовлении материалов используются доступные и недорогие компоненты отечественного производства.

Потенциальные потребители

1. Ремонтные компании (эксплуатация и ремонт магистральных трубопроводов);
2. Гражданское и промышленное строительство (устройство и ремонт металлических кровель);
3. Гражданское и промышленное строительство (защита бетонных и железобетонных конструкций от разрушения и коррозии);
4. Гражданское и промышленное строительство (вспучивающиеся огнестойкие покрытия строительных конструкций и кабельных силовых линий);
5. Ремонт оборудования.