



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

СПРАВКА

**по созданию проекта инновационного химического
кластера замкнутого цикла производства от
ненасыщенных полиэфирных смол до реализации готовой
продукции из композитных материалов**

2020 г.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Справка по созданию проекта включает следующие разделы:

1. Общее описание проекта, технологий и производств.
Применение фотополимерных материалов и изделий из них.
2. Некоторые исторические данные.
3. Ситуация на мировом рынке производителей полиэфирных смол.
4. Состав производства.

1. Общее описание проекта, технологий и производств. Применение фотополимерных материалов и изделий из них.

За последние десятилетия композиционные материалы заняли важнейшее место в различных отраслях промышленности. Их применение обеспечивает качественное развитие и конкурентоспособность промышленного сектора и российской экономики в целом.

Предлагаемый вашему вниманию высокотехнологичный проект направлен на развитие российского рынка композиционных изделий на основе отечественного сырья и материалов в рамках государственной программы по импортозамещению.

В основе технологии производственных циклов заводов химического кластера лежит фотополимерный композиционный материал, отверждаемый ультрафиолетом невидимого спектра излучения с длиной волны 365 - 420 Нм и производимый из ненасыщенных полиэфирных смол,



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

микроразмерных отвердителей, наполнителей и стекловолокна, как армирующего слоя матрицы.

В центре замкнутого бизнес-процесса кластера находится химзавод по производству ненасыщенных полиэфирных смол «ПолиКомпозит-Ультрафиалет». **Здесь и далее наименования заводов кластера условны.* Составной частью линейки основной продукции химзавода выступает фотополимерная смола (называемая в некоторых случаях пастой), которая в свою очередь является отдельным материалом, готовым к реализации и одновременно основной частью фотополимерных композитных составов для изготовления стеклопластиковых профилей и труб, рулонных фотополимерных материалов, рукавов-лайнеров для санации трубопроводов, ремонтных комплектов широкого спектра назначения в системе ЖКХ.

Общее описание продукта, технологий и производства.

Полиэфирные смолы – это продукты переменного химического состава, которые получают в результате процесса переработки многоатомных спиртов и ненасыщенных двухосновных кислот, а так же их ангидридов. Уникальные свойства смол передаются конечным продуктам и изделиям, созданным на их основе после отверждения. Это напрямую относится и к фотополимерным композитным материалам, которые являются мощной гидро и химзащитой, устойчивы к ударным воздействиям и перепадам температуры. Долговечны. Срок эксплуатации может составлять 50 лет.

Химический состав продукта.

Полиэфирные смолы представляют собой ненасыщенные олигомеры (олигоэфиры), например, полималеинаты и олигоэфиракрилаты. Смеси указанных олигоэфиров и растворы их в способных сополимеризоваться мономером (стирол, метилметакрилат, диаллилфталат и др.) обычно также называются полиэфирными смолами. Олигоэфиры получают поликонденсацией в расплаве или инертном растворителе: полималеинаты – из малеиновой кислоты или её ангидрида (иногда в смеси с другой дикарбоновой кислотой или ангидридом) и гликоля; олигоэфиракрилаты –



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

из ненасыщенной монокарбоновой кислоты, гликоля и дикарбоновой кислоты. В качестве гликолей чаще всего используют этилен-, диэтилен-, триэтилен- и 1,2-пропиленгликоли; иногда (главным образом при получении олигоэфиракрилатов) гликоли частично или полностью заменяют глицерином, пентаэритритом или ксилитом. В качестве дикарбоновых кислот применяют адипиновую кислоту, себациновую, фталевую, изофталевую, терефталевую, тетрахлорфталевую.

Ненасыщенные олигоэфиры – вязкие жидкости или твердые вещества с температурой размягчения 30-150 °С, молекулярной массой 300-3000, плотностью 1,1-1,5 г/см³ (20 °С).

Применение полиэфирных смол.

Большую часть полиэфирных смол применяют в качестве связующих для стеклопластиков. Кроме того, их широко используют для приготовления лакокрасочных материалов, в качестве полимерных компаундов, для заливки деталей радио- и электротехнического оборудования, для пропитки пористых металлических отливок с целью их герметизации. Наиболее широкое применение для получения полиэфиров получили гликоли (этиленгликоль, 1,2-пропиленгликоль, диэтиленгликоль, триэтиленгликоль), глицерин, бисфенолы (дифенилолпропан), пентаэритрит, а также двухосновные кислоты (фумаровая, терефталевая, адипиновая, себациновая) и их ангидриды (фталевого, малеинового).

В состав смол вносятся добавки, определяемые спецификой сферы применения. Состав смолы может быть различен и состоять из многих наполнителей, акселераторов и прочих модификаторов, что приводит к появлению множества самых разных полиэфирных смол. Поэтому существующие смолы можно классифицировать по их свойствам и, соответственно, по области применения.

Области применения полиэфирных смол.

Полиэфирные смолы общего назначения



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

С использованием таких смол производятся конструкции для бытового использования или конструкции, элементы которых слабо нагружены. Такие смолы преимущественно не требуют армирования и применяются в чистом виде, например, для изготовления поддонов, стоек, ёмкостей для жидкости.

Эластичные смолы

По сравнению с ненасыщенными полиэфирными смолами общего назначения эластичные имеют меньшую жёсткость. Их чаще всего добавляют к другим видам смол для понижения их хрупкости и облегчения обработки.

Упругие полиэфирные смолы

Этот тип смол более жёсткий, чем эластичные смолы. Их используют для изготовления тех изделий, которые рассчитываются на сопротивление ударным нагрузкам – детали корпусов самолётов и автомобилей.

Смолы, отличающиеся малой усадкой

В полиэфирных смолах с малой усадкой содержатся термопластичные компоненты, к примеру, полистирол. Они только частично могут раствориться в исходном материале. В таких смолах в процессе отверждения образуются микропоры, компенсирующие обычную усадку, привычную для полимерной смолы. Смолы, имеющие малую усадку, используются для деталей бытовой электроники, а также в автомобильной промышленности.

Смолы, имеющие особую устойчивость к воздействию атмосферы.

Прежде всего такие смолы противостоят воздействию ультрафиолетового излучения солнечного света. В них вводят компоненты, которые поглощают ультрафиолет. Из таких смол формируют перекрытия и наружные панели, которыми облицовываются крыши и стены зданий.

Химически устойчивые смолы.

Обычные смолы плохо выдерживают действие щелочей, поэтому для повышения химической стойкости в смолу добавляют компоненты, обеспечивающие снижение доли химически активных связей. Из таких смол



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

изготавливают химическое оборудование – ёмкости и трубопроводы, химические реакторы.

Огнестойкие смолы.

Армированные стекловолокном изделия из обычных смол могут гореть, хотя и с малой скоростью. За счёт добавления специальных компонентов горючесть и воспламеняемость снижаются, что позволяет применять смолы для изготовления деталей электрооборудования, и во всех случаях, где требуется пожарная безопасность.

Ненасыщенные полиэфирные смолы специального назначения.

Путём подбора компонентов в составе полиэфирных смол удаётся придать им особые свойства, такие как повышенная теплостойкость, способность отверждаться под ультрафиолетовым (УФ) излучением.

Основные различия между ненасыщенными полиэфирными смолами по составу заключаются в том, что при схожести технологического процесса, они отличаются молекулярной массой и строением. Причины этих различий заключаются в заданных характеристиках конечного изделия и условиях его эксплуатации.

Ортофталевые смолы.

Ортофталевые смолы представляют собой раствор продукта поликонденсации фталевого, малеинового ангидрида и различных гликолей в стироле. Ортофталевые смолы с точки зрения молекулярного строения устроены проще остальных – это смолы общего назначения, широко применяемые в различных областях техники, в первую очередь, из-за своей низкой стоимости, а также из-за того, что характеристики, которыми обладают более сложные по строению изофталевые и винилэфирные смолы, как правило, не требуются для большинства изделий.

Терефталевые смолы

Терефталевые смолы представляют собой раствор продукта поликонденсации ортофталевой и терефталевой кислот, малеинового



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

ангидрида и комбинации различных гликолей в стироле. Терефталевые смолы с точки зрения молекулярного строения устроены сложнее ортофталевых, при этом частичная замена ортофталевой кислоты на терефталевую придаёт композиции механическую и химическую стойкость.

Изофталевые смолы

Изофталевые смолы представляют собой раствор продукта поликонденсации изофталевой кислоты, фталевого, малеинового ангидрида и различных гликолей в стироле. Причинами применения изофталевой смолы вместо ортофталевой являются повышенные требования к изделиям в области физико-механики и химстойкости. Так, отверждённая изофталевая смола обладает улучшенными физико-механическими свойствами и обеспечивает стеклопластику более высокие характеристики. К примеру, у изофталевой смолы выше коррозионная стойкость и стойкость к растворителям (по сравнению с ортофталевой), она более прочная и лучше держит удары, кроме того, у изофталевой смолы лучше адгезионные свойства.

Неопентилгликолевые смолы

Неопентилгликолевые смолы представляют собой раствор продукта поликонденсации изофталевой кислоты, фталевого, малеинового ангидрида и комбинации различных гликолей с неопентилгликолем в стироле. Такой состав сырья для получения продукта поликонденсации придаёт ненасыщенной смоле совершенно уникальные свойства. По своей химической и коррозионной стойкости смолы этого типа превосходят изофталевые, сохраняя свои высокие механические свойства. Их высокая химическая стойкость находит применение при изготовлении декоративных гранул и финишных покрытий – топкоутов и гелькоутов.

Специальные смолы. (винилэфирные, бесстирольные, дициклопентадиеновые)

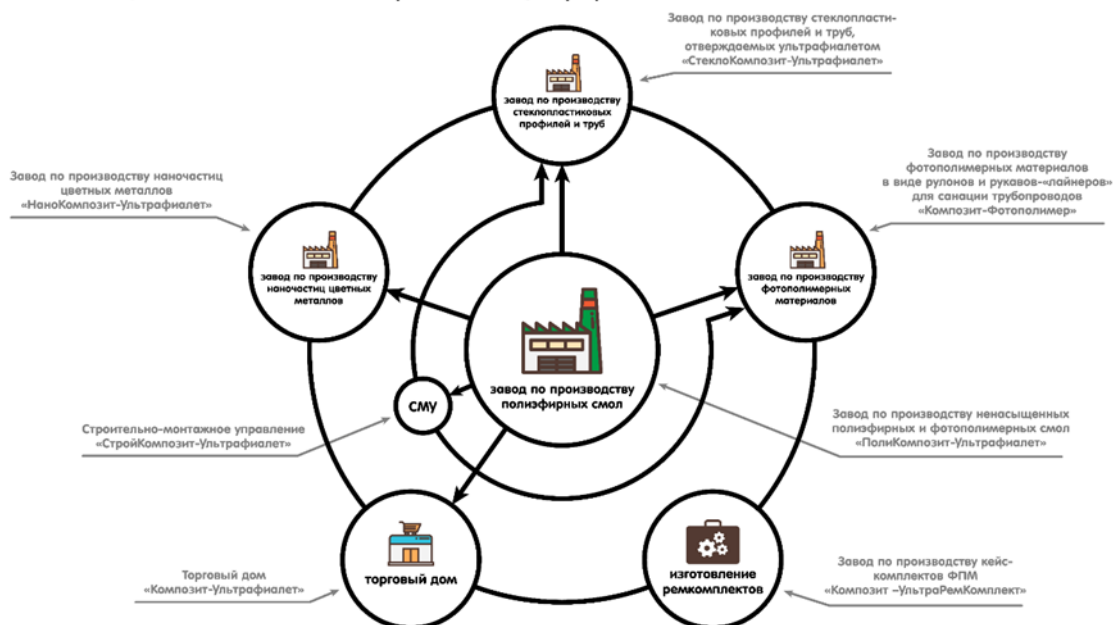
Комбинация различных соединений в составе полиэфира позволяет получать смолы с различными заданными свойствами. Это могут быть смолы самозатухающие, т.е. не поддерживающие горения, или наделённые особой



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

химической стойкостью, как эпоксивинилэфирные. Без самозатухающих смол не обходится ни одна отрасль транспортостроения – элементы внутренней отделки общественного транспорта должны быть изготовлены с применением трудногорючей смолы. По своей химической и коррозионной стойкости винилэфирные смолы обходят изофталевые, и к тому же сохраняют свои высокие механические свойства при повышенных температурах – качество, весьма ценное при использовании в аэрокосмической отрасли. Высокая химическая стойкость позволяет изготавливать из них стеклопластиковые ёмкости для реагентов самого разного состава. Винилэфирным смолам свойственна эластичность при растяжении: это обеспечивает изготовленному на их основе ламинату более высокие характеристики, что важно там, где нет возможности избежать высоких

Схема «Инновационный химический кластер «Композит-Ультрафиолет»



В состав производственно-химического кластера «Композит» включены:

1. Завод по производству ненасыщенных полиэфирных и фотополимерных смол «ПолиКомпозит-Ультрафиолет».



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

2. Завод по производству стеклопластиковых профилей и труб, а так же внутренней и наружной изоляции газовых труб отверждаемых ультрафиолетом «СтеклоКомпозит-Ультрафиалет».
3. Завод по производству рулонных фотополимерных материалов и рукавов-лайнеров для санации трубопроводов «Композит-Фотополимер».
4. Завод «НаноКомпозит-Ультрафиалет» по производству наночастиц цветных металлов.
5. Завод «Композит –УльтраРемКомплект» по производству кейс-ремкомкомплектов ФПМ .
6. Торговый дом «Композит-Ультрафиалет».
7. Строительно-монтажное управление «СтройКомпозит-Ультрафиалет».

Завод «НаноКомпозит-Ультрафиалет» обладает двумя плазмотронными установками по синтезу наночастиц цветных металлов, которые в качестве исходных ингредиентов применяются для производства особого вида фотополимерных композиционных материалов, обладающих уникальными свойствами нового времени.

При объединении химических и физических свойств фотополимерного пластика и оксидов цветных металлов получаем их гибриды. Например, если в матрицу фотополимерного композита добавить диски золотых нанокристаллов, то в результате получим золотой слиток, обладающий свойствами пластика. При его падении звук будет напоминать пластмассу, но блестеть он будет, как золото. Такой гибрид золота и пластика можно использовать в электронике, часовом и ювелирном деле. Плотность такого пластикового «самородка» золота составит около 1,7 грамма на кубический сантиметр. У настоящего золота 15 граммов.

Нанопорошки оксида цинка в составе вязкой пасты или мягкого рулона ФПМ с его высокой химостойкостью, мощнейшей адгезией к различным видам поверхностей и прочностью после первичной полимеризации



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

(засвечивания) в течении 15 минут обладают радиационной защитой. Можно достичь и сверхпроводимости фотополимера.

Нанодисперсные порошки цветных металлов применяются для изготовления солнечных батарей, фильтров, геттеров, присадок к смазочным материалам, красящих и магнитных пигментов, компонентов низкотемпературных высокопрочных припоев.

Такие наноматериалы, как дендримеры, фуллерены, нано-трубки, нанопрокладки и нанопоры производятся из ограниченных видов сырья. В отличии от них наши нанопорошки можно производить из сотен различных материалов.

Все наноматериалы, которые производятся в настоящее время, подразделяются на четыре группы: оксиды металлов, сложные оксиды (состоящих из двух иболее металлов), порошки чистых металлов и смеси. Оксиды металлов составляют не менее 80% всех производимых порошков.

Порошки чистых металлов составляют значительную и все возрастающую долю всего объема производства. Сложные оксиды и смеси имеются в ограниченном количестве. Однако ожидается, что их использование возрастет в долгосрочной перспективе. При изготовлении выделяют ряд общих требований, которые являются характерными для всех методов получения УДП и отличают их от методов получения обычных порошков:

- высокая скорость образования центров зарождения частиц;
- малая скорость роста частиц;
- наибольший размер получаемых частиц не более 100 нм;
- узкий диапазон распределения частиц по размерам;
- стабильность получения частиц заданного размерного диапазона;
- воспроизводимость химического и фазового состава частиц.



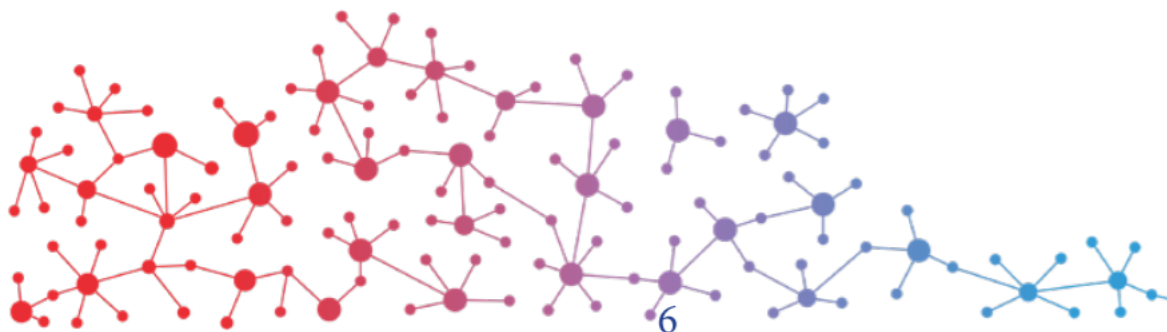
ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

RSS NANO – ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА НАНОЧАСТИЦ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Габаритные размеры, м	2,5 X 1,5 X 2
Масса установки, кг	750
Питание электрических цепей	
Род тока	Переменный
напряжение, в	220/380
Отклонения напряжения питания сети, %	+10 ÷ -15
мощность потребления, квт, не более	20
частота переменного тока, гц	50±1
Диаметр исходного металла, мм	0,2 - 1,0
Средние размеры частиц УПД металла, нм	20-300
Рабочее давление газа внутри установки, атм	0,1-1
Максимальное время устойчивой работы, ч	6-8

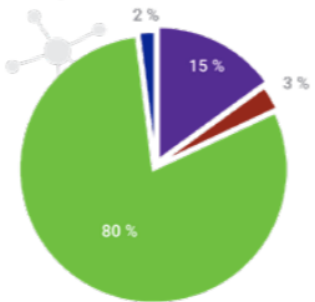


РЫНОК И ПОЛУЧАЕМЫЕ НАНОПОРОШКИ

Все наноматериалы, которые производятся в настоящее время, подразделяются на четыре группы: **оксиды металлов, сложные оксиды (состоящих из двух и более металлов), порошки чистых металлов и смеси.**

Оксиды металлов составляют не менее 80% всей производимых порошков. Порошки чистых металлов составляют значительную и все возрастающую долю всего объема производства.

Сложные оксиды и смеси имеются в ограниченном количестве. Однако ожидается, что их использование возрастет в долгосрочной перспективе.



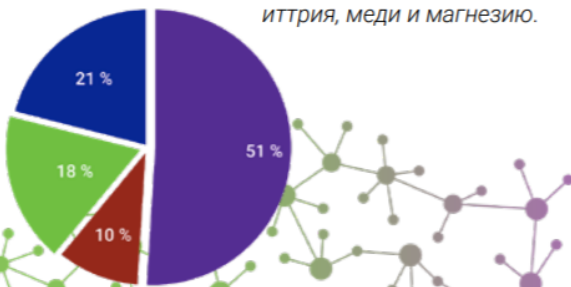
● Чистые металлы ● Оксиды металлов
 ● Смеси ● Сложные оксиды

Оксиды металлов:

Три порошка составляют около 80% всех порошков оксидов металлов.

- Кремнезем
- Титания
- Глинозем
- Сложные оксиды

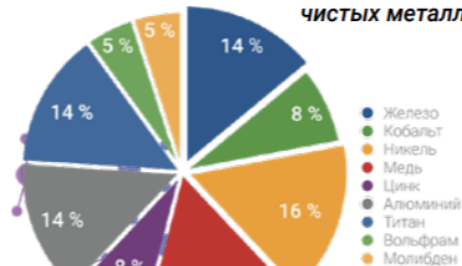
Остальные 21% в основном приходятся на следующие семь порошков - оксиды железа, цинка, церия, циркония, иттрия, меди и магнезию.



Порошки чистых металлов:

По объему производства лидируют пять порошков - порошки железа, алюминия, меди, никеля и титана.

Мировой объем производства порошков чистых металлов

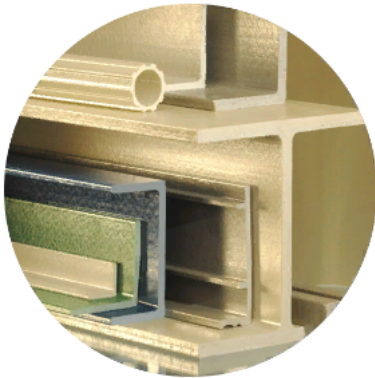


● Железо
 ● Кобальт
 ● Никель
 ● Медь
 ● Цинк
 ● Алюминий
 ● Титан
 ● Вольфрам
 ● Молибден

Завод по производству стеклопластиковых профилей и труб, а так же внутренней и наружной изоляции газовых труб отверждаемых ультрафиолетом «СтеклоКомпозит-Ультрафиолет».



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru



Профиль УФ стеклопластиковый.

Композиционные строительные профили ФПМ различного сечения и кабеленесущие системы армированные стекловолокном. Применяются в строительстве, как альтернатива металлу, оцинковке, алюминию и нержавеющей стали. Обладают абсолютной антикоррозионной стойкостью. В отличие от аналогичной продукции, изготовленной методом полтузии, фотополимерные изделия обладают себестоимостью на 15-20 процентов ниже за счет отсутствия термической сушки и соответственно увеличенной скорости производства изделий.

Трубы УФ стеклопластиковые.

Насосно-компрессорные, обсадные, линейные трубы высокого давления (до 27,6 МПа) для нефтегазохимической промышленности, общей мощностью до 300 км в год. Диаметры труб 50, 65, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 600 мм. Производятся методом «сигаретной» намотки фотополимерных препрегов в виде тяжелых обоев с последующим отверждением ультрафиолетом.

Готовые изделия из УФ стеклопластика.

Скамейки, люки, ограждения и перила из стеклопластика. Обладают такими преимуществами перед изделиями из металла, как легкость,



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

долговечность, экологическая безопасность, и устойчивость к агрессивной внешней среде.

Фотополимерные кабеленесущие системы.

ФПМ кабельные лотки изготавливаются на основе стекловолокна и используются для прокладки кабеля, на которого воздействует агрессивная среда. Они предназначены как для защиты оболочки кабеля от механических повреждений, так и для защиты кабеля от воздействия агрессивной среды.

Полимерные ФПМ - стеклопластиковые лотки имеют ряд преимуществ по сравнению с металлическими, такие как прочность, коррозионная стойкость, легкость, низкая стоимость не только по сравнению с нержавеющей сталью, но и другими аналогичными стеклопластиковыми изделиями, быстрый монтаж, цветоустойчивость, долговечность и устойчивость к воздействию агрессивной атмосферы умеренного и холодного климата сроком порядка 20 лет, устойчивость к влиянию атмосферной коррозии, а так же высокие диэлектрические свойства.

Температурный диапазон эксплуатации стеклопластиковых кабельных лотков очень велик – от -60С до +85С.

Преимуществом применения стеклопластиковых полимерных лотков являются:

- отсутствие необходимости для получения допуска на огневые работы при монтаже изделий.
- монтаж изделий на объектах производится стандартными строительными инструментами.

Разработанные в середине XX века смесевые композиционные материалы на основе ненасыщенных полиэфирных смол, стекловолокна и минеральных наполнителей позволили решить методами композиционной техники проблему производства мало- и среднегабаритных изделий крупных серий. Композиционный материал используется в первую очередь при



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

производстве изделий с высокими требованиями к механической прочности (элементы кабин и кузовов автомобилей, электро-монтажные шкафы, сидения, корпуса светильников и детали изделий для электротехники); сложной конфигурации (детали моторов, рефлекторы фар, электротехнические изделия, элементы электробытовых приборов). Также одним из направлений использования рассматриваемых композиционных материалов является изготовление изделий для инфраструктуры города: дорожные и канализационные люки, дождеприемники, парковые ограждения и декоративные заборы, урны для мусора, скамейки, решетки для обкладки деревьев. Основным преимуществом этих изделий является вандалоустойчивость, атмосфероустойчивость, легкость транспортировки и монтажа, не заинтересованность в них «охотников за металлом».

SMC (SheetMoldingCompound) (в российской терминологии «препрег») - листовая материал на основе ненасыщенных полиэфирных смол, наполнителей, добавок и стекловолокна, который покрывается с двух сторон специальной барьерной пленкой. Используется при изготовлении изделий, для которых основными характеристиками являются механическая прочность и высокое качество поверхности.

BMC (BulkMoldingCompound) (в российской терминологии «премикс») – материал в виде рыхлой бесформенной массы, в состав которой входят стекловолокно, ненасыщенные полиэфирные смолы, наполнители и добавки. Используется при изготовлении изделий сложной конфигурации.

Каждый из компонентов выполняет важную роль в достижении заданных свойств:

ненасыщенная полиэфирная смола является связующим, обеспечивающим в ходе переработки трехмерное сшивание, связь отдельных компонентов и играет важную роль для достижения термомеханических характеристик.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

минеральные наполнители обеспечивают транспортировку стекловолокна при течении материала, позволяют существенно снизить его стоимость и, в случае гидроксида алюминия, существенно повышают огнестойкость материала.

добавки обеспечивают инициацию химических реакций трехмерного сшивания и участвуют в формировании высококачественную поверхность изделия без утяжек и коробления,

стекловолокно обеспечивает механическую прочность изделий.

Различия SMC и BMC.

При производстве изделий из композитных материалов используются технологии, различные между собой по степени сложности, стоимости, оборудованию и т.д. Выбор того или иного материала обусловлен объемом продукции, формой, размерами и требуемыми физико-химическими характеристиками изделия, которое планируется изготавливать, экономической оценкой эффективности производства и др.

Принципиальным отличием фотополимерных SMC от классических SMC, получаемых через прямое прессование в стальных обогреваемых пресс-формах на гидравлических прессах, является их отверждение ультрафиолетом невидимого спектра отверждения с длиной волны 365-420 Нм.

Использование УФ SMC для изготовления автокомпонентов – детали кабины: бампера, обтекатели, пороги, передняя панель, крылья, боковые панели, ступени, крышка багажника, вертикальные панели, внутренние элементы, позволило существенно облегчить кабину грузовых автомобилей, объединить различные конструктивные элементы в единые узлы и тем самым добиться значительного экономического эффекта, а также безопасности, т.к. данный материал химически стоек, механически прочен,



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

не поддается ультрафиолетовому старению, морозоустойчив, трудногорюч, может иметь различную окраску, обеспечиваемую добавками пигментов, имеет ровную, гладкую, блестящую поверхность и экологически безопасен. Также из SMC изготавливаются масляные ванны; корпуса блок-фар и т.п.

Основным отличием BMC от SMC является технология производства. BMC представляет собой механическую смесь тех же основных компонентов. При этом применяется более короткое волокно (от 3 до 12 – 15 мм) и более высокая степень наполнения, что обеспечивает, с одной стороны, лучшую текучесть, а с другой стороны, возможность получения материала с более высокой огне- и химической стойкостью. Использование различных типов смол и других основных компонентов делают BMC одним из наиболее разнообразных и многогранных технических конструкционных материалов в мире полимеров и позволяют реализовывать изделия с самыми разнообразными свойствами и характеристиками.

Одним из важнейших преимуществ BMC как конструкционного материала является гибкость в выборе технологического процесса переработки в готовые изделия. Наряду с классическим прямым и более прогрессивным трансфертным прессованием в стальных обогреваемых формах с ручным или механизированным порционированием и закладкой заготовки в форму, этот материал может также перерабатываться аналогично термопластическим материалам путем прямого литья на специальных литьевых машинах. При этом достигается максимальная степень автоматизации (необслуживаемые машины с роботом – съемщиком изделий, механизированное удаление облоя на струйных агрегатах) и, с учетом короткого (до 12 – 15 сек) времени отверждения, высокая экономичность производства, что имеет решающее значение при производстве деталей миллионных серий (автомобильная промышленность, электробытовые приборы и пр.), делая BMC в полной мере конкурентоспособным с инженерными термопластами, такими как ПА, ПБТ, ПФС.

Вторичное использование SMC/BMC.

BMC и SMC относятся к группе терморезистивных полимерных материалов, что делает невозможным прямое вторичное использование отходов производства и старых деталей, как это делается при переработке термопластических масс. Однако это не означает, что рекуперация невозможна. В настоящее время разработаны технологии вторичного использования отходов путем их размалывания до размера частиц 0,1 - 1,0 мм и использования полученного сырья в качестве наполнителя при производстве BMC, в дорожном строительстве и т.д. С учетом положительного энергетического баланса и отсутствия вредных продуктов сгорания (галоген- или фосфорсодержащих веществ) возможно сжигание отходов в месте с бытовым мусором в мусоросжигательных печах для получения энергии, а также использование в качестве сырья в цементной промышленности.

На сегодняшний момент все больше и больше внимания уделяется воздействию продукта на окружающую среду. Данный фактор берется в качестве одного из наиболее важных аргументов.

SMC и BMC это материалы, которые позволяют добиться, вместе с основными требованиями механических характеристик, возможность производить легкий, красивый и экологически безвредный материал.

По сравнению с традиционными материалами, такими как сталь, алюминий и бетон, SMC и BMC - продукты малого воздействия на окружающую среду, которое дает полный набор нижеследующих аргументов:

Низкое энергопотребление при производстве;

Низкий уровень выбросов при производстве;

Низкий вес;

Низкие эксплуатационные расходы;



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Длительный срок службы;

Возможность вторичной переработки.

Низкие затраты на эксплуатацию изделий из SMC, BMC

Внутренняя изоляция газовых УФ труб методом «труба в трубе».

Полимерный рукав является композитным материалом, поскольку здесь имеет место механическое соединение волокон и полимерной смолы.

В результате затвердевания смолы образуется полимерный материал, который выполняет функцию связующего (обволакивает и защищает волокна).

- не требует применения громоздкого и дорогостоящего оборудования;
- увеличение скорости движения газа за счет снижения шероховатости материала внутренней поверхности;
- высокая коррозионная стойкость;
- высокая стойкость к абразивному износу;
- расчетный срок службы более 50 лет;
- экономичность;

Метод ФПМ стеклопластикового покрытия внутренней поверхности трубы - это метод «труба в трубе», при котором фотополимерный рукав-лайнер вводится в трубу. В результате внутри трубы формируется гладкая, химостойкая и прочная полимерная труба с толщиной стенки 3-15 мм, плотно прижатая и адгезированная к внутренней поверхности основной трубы.

**Примечание. Данным методом, в том числе, можно ремонтировать керамические, чугунные, стальные, кирпичной кладки и колодцы, железобетонные и асбестоцементные трубы.*

Работы по устройству полимерного рукава производятся насухо после очистки внутренней поверхности трубопровода и телевизионного обследования результатов очистки и технического состояния трубы робототехническим комплексом.

Основа полимерного рукава изготавливается из синтетического войлока (полиэстера, полиэтилена), стекловолокна и других материалов, которые обеспечивают механическую прочность и герметичность восстанавливаемого трубопровода.

Перед началом работ сухой полимерный рукав пропитывается специальным фотополимерным составом и доставляется к месту ввода в трубопровод. Внутренняя поверхность рукава остается гладкой, что обеспечивает максимальную скорость потока газовой смеси и препятствует возникновению отложений.

Труба с ФПМ внутренним покрытием обеспечивает надежную герметичность в зонах подвижки грунтов, так как упругий рукав сохраняет свои свойства при деформации металлической трубы или даже при ее разрушении.

Винилэфирные смолы (с точки зрения структурной химии) — соединения ненасыщенных полиэфиров и эпоксидов. Их устойчивость к химическим нагрузкам существенно выше, чем у ненасыщенных полиэфиров. Физико-механические свойства выше, чем у эпоксидных смол. Винилэфирная смола обладает повышенной адгезией к поверхности и предотвращает образование микротрещин. Поэтому именно они используются для пропитки ФПМ рукавов-лайнеров на предприятии.

Смола должна быть высоко реакционноспособной и иметь среднюю вязкость, основные показатели должны быть на уровне величин Таблицы №1, а физико-механические характеристики отвержденной смолы обеспечивать минимальные показатели в соответствии с Таблицей №2 .



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Таблица №1. Физико-механические характеристики жидкой смолы.

<i>Свойства</i>	<i>Показатели</i>
Вязкость при 23°C, МПас	650-750
Летучие вещества, %	50-60
Содержание воды, %	До 0,2
Время отверждения, мин.	До 15
Температура экзотермической реакции (Tmax), °C	180-210
Плотность при 25°C, г/см ³	1,1-1,2

Таблица №2. Физико-механические показатели отвержденной смолы

<i>Свойства</i>	<i>Показатель</i>
Прочность при растяжении, МПа	Не менее 80
Модуль упругости при растяжении, ГПа	Не менее 3,5
Разрывное удлинение, %	Не менее 6,0
Прочность при изгибе, МПа	Не менее 150
Модуль изгиба, ГПа	Не менее 4,0
Ударная вязкость (без надреза) кДж/м ²	Не менее 20
Теплостойкость, °C	107
Температура стеклования, °C	130

Для обеспечения стабильности состояния смолы до и после пропитки рукава, чтобы исключить нежелательное гелеобразование перед температурным или фотохимическим затвердеванием вводятся специальные добавки ингибиторы. Это в первую очередь небольшие количества производных гидрохинонов и пара-бензохинонов.

Фотоинициаторы используются для затвердевания при ультрафиолетовом излучении.

Наполнители выполняют и другие функции:

- наполнители малым размером зерна в количествах до 30 единиц повышают устойчивость к образованию трещин;
- правильный выбор наполнителя позволяет повысить модуль упругости, что для полимерных рукавов на основе синтетического войлока имеет большое значение, поскольку полиэфирные волокна не добавляют существенной механической прочности рукаву;
- наполнители уменьшают усадку рукава при затвердении и связанные с этим внутренние напряжения.

Однако надо учитывать, что наполнители замедляют и затрудняют пропитку армирующего компонента рукава при монтаже.

В качестве наполнителей применяют силикаты алюминия, кварцевую муку и прежде всего гидрат оксида алюминия.

Также в фотополимерных составах используются добавки, улучшающие тиксотропные свойства смол (облегчение пропитывания), ускорители для повышения реакционной способности температурных инициаторов при низких температурах и загустители.

Полимерные рукава на основе искусственного войлока.

Для производства искусственного войлока используются текстурированные волокна из полиэтилентерефталата длиной 50-80 мм.

Из этой нити можно получить искусственный войлок плотностью 0,1-0,25 г/см³ (100-250 г/л). Волокна составляют 10-20% объема искусственного войлока. Оставшийся объем может заполняться полимерной смолой. Искусственный войлок, используемый для изготовления гибких полимерных рукавов большой длины, для защиты от механического истирания



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

покрывается либо полиолефиновым, либо полиуретановым покрытием. Покрытия наносят толщиной 200-500 мкм. При производстве рукавов малых диаметров доминируют полиуретановые покрытия, поскольку они более мягкие и хорошо гнутся. При производстве рукавов больших диаметров применяют полиэтиленовые покрытия, обладающие большей химической и механической прочностью.

Полимерные рукава на основе стекловолокна.

В случае полимерных рукавов на основе стекловолокна достигается ярко выраженное механическое усиление конструкции.

При производстве рукавов на основе стекловолокна также используются полиэтиленовые волокна и полиэтиленовые ткани. Так стеклоткань и стеклотканевые комплексы прошиваются в основном полиэтиленовыми волокнами. Кроме того, конструкция некоторых рукавов предусматривает наличие внутреннего полиэтиленового слоя, выполненного из нетканого полиэтиленового холста, который увеличивает устойчивость рукава к динамическим нагрузкам.

Часто рукава на основе стекловолокна выпускаются с двумя изолирующими слоями пленки: сначала полиамид-полиэтиленовая, а затем механически прочная защитная пленка, которая, в случае рукавов, отверждаемых ультрафиолетовым излучением, обеспечивает дополнительную защиту от проникновения излучения и которая может иметь дополнительный отражающий экран.

Полимерный рукав после отверждения и набора прочности должен отвечать следующим требованиям:

- иметь прочностные характеристики, обеспечивающие восприятие необходимых расчетных нагрузок;
- обеспечивать при температурных условиях от -50С до +50С, в прямом контакте с газовой смесью со сроком эксплуатации в течение 50 лет;
- должен быть устойчив к воздействию солнечных лучей.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Основные физико-механические характеристики полимерного рукава приведены в Таблице №3.

Таблица №3. Характеристики полимерного рукава

<i>Параметры рукава</i>	<i>показатель</i>
плотность	Не менее 1,5 г/см ³
Кратковременный предел прочности при растяжении (изгибе)	Не менее 140МПа
Кратковременная расчетная прочность (изгибающее напряжение) при растяжении	Не менее 30МПа
Кратковременный модуль упругости при растяжении (изгибе)	Не менее 7500МПа
Кольцевая жесткость	Не менее 630Па
Ударная вязкость по Шарпи без надреза	Не менее 40 кДж/м ²
водопоглощение	Не более 0,5%

Полимерный рукав после отверждения должен иметь гладкую поверхность, на которой не допускается наличие поверхностных дефектов в виде: разрывов, складок, расслоений, вздутий и наличия посторонних включений.

Работы начинают с протягивания шнура из полиэстера, с помощью которого протягивается трос лебедки. Лебедку устанавливают на конце трубы.

По всей длине трубы, с запасом 2,5 м в обе стороны, на дно трубы укладывается полиэтиленовая пленка (прилайнер), предназначенная для защиты рукава от повреждений и облегчения его протягивания в трубе. При длине трубы более 30м поверхность пленки смазывается маслом или мыльным раствором, позволят увеличить скольжение полимерного рукава.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Далее устанавливается передний трубный сальник, на котором, при помощи ремней и зажимов закрепляют рукав. Передний сальник имеет отверстие с уплотнительным кольцом, через которое выводят шнур, заранее проложенный по всей длине рукава при его изготовлении.

Рукав протягивают в трубу при помощи лебедки, трос которой закрепляется к переднему сальнику (пакеру).

Протяжку производят таким образом, чтобы сальник полностью вышел из отверстия трубы, заняв положение удобное для производства работ.

Устанавливают задний трубный сальник, который имеет крышку с патрубками и отверстием с уплотнителем под шнур для последующего монтажа оборудования, и закрепляют на нем рукав аналогичным образом.

Рукав протягивают лебедкой до исправления складок. При этом задний сальник располагают за пределами выходного отверстия трубы.

Подсоединив к патрубкам заднего сальника шланг компрессора и манометр для контроля давления, рукав заполняют воздухом под рабочим давлением около 2атм до полного облегания рукавом трубы.

Далее проводятся мероприятия для фотополимеризации.

В расправленный рукав вводят источник ультрафиолетового излучения и вновь поднимают давление.

Источник с лампами перемещают по длине рукава со скоростью, необходимой для отверждения (фотополимеризации).

После завершения процесса полимеризации производят демонтаж сальников и извлечение источника света и внутренней защитной пленки рукава.

Фотоотверждаемый полимерный рукав должен поставляться к месту монтажа в сложенном виде, в водо и светонепроницаемой упаковке. В



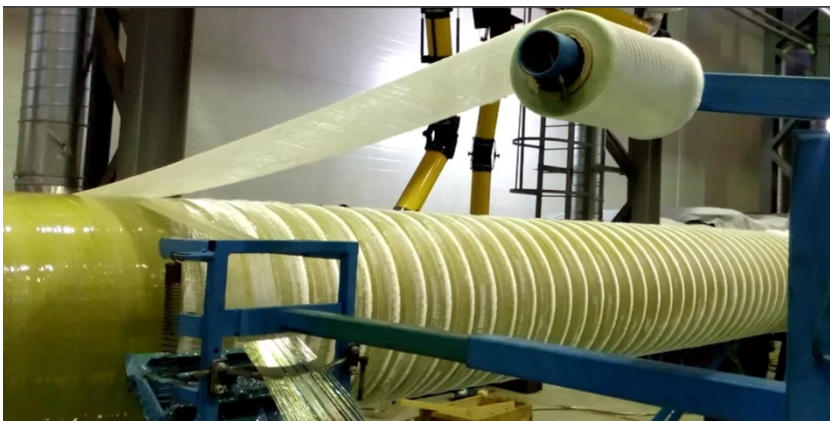
ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

комплекте с рукавом должен поставляться прелайнер толщиной не менее 0,5 мм и длиной на 4м превосходящей длину полимерного рукава. Длина фотоотверждаемого полимерного рукава должна быть больше длины ремонтируемой трубы на 2,0 м, а периметр составлять от 95% до 100% от периметра отверстия трубы.

Не допускается хранение фотоотверждаемого рукава при температурах ниже нуля градусов Цельсия.

Не допускается применение фотоотверждаемого полимерно-тканевого рукава по истечении его срока годности. Срок годности рукавов с толщиной стенки более 10 мм, а также имеющих в составе материала добавки пероксидов, сокращается до трех недель. После окончательной полимеризации рукава производят обрезку выступающих фрагментов начального и концевого торца полученной полимерной трубы заподлицо со старой трубой.

Наружная изоляция газовых труб методом композитной намотки.



Композитная намотка – технологический процесс производства изделий путем укладки полосы пропитанного фотополимерного рулона на вращающуюся оправку.

В конструкциях, изготовленных методом намотки, направление действующих напряжений может быть разнообразным. Это позволяет



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

проектировать такие конструкции, в которых материал использован с большой степенью эффективности.

Основной процесс намотки поддается высокой степени механизации и автоматизации, что экономически выгодно в производстве. Во время намотки формируются радиально-перекрестные слои, при взаимодействии которых образуется прочная структура. Высокая точность расположения полос ФПМ на оправке достигается путем использования оборудования с современными системами ЧПУ.

Намоточные станки с ЧПУ могут быть нескольких типов:

- Станки намоточные для лабораторного применения и мелкосерийного производства. Легкие намоточные станки с ЧПУ РПН-200ФЗ и РПН-250ФЗ, предназначены для лабораторного и мелкосерийного производства труб, конусных изделий, сетчатых структур и баллонов малой (до 3000 мм) длины и небольших (до 300мм) диаметров.

- Станки намоточные для наружной изоляции газовых труб больших диаметров.

- Станки намоточные для намотки труб средних и малых диаметров, работающих под высоким и средним давлением, а так же ненапорных труб с использованием устройства продольно-поперечной косослойной намотки. Высокопроизводительные двухшпиндельные намоточные станки имеют возможность наматывать трубы длиной от 1 до 13 метров.

- Станки для намотки емкостей или цилиндров большого (до 3000 мм) диаметра радиально-перекрёстной намотки стеклопластиковых, металлокомпозитных емкостей и изделий сложной формы. Станок оснащен электромеханическим механизмом продольного перемещения задней бабки, а так же механизмом поперечного перемещения передней и задних бабок для намотки изделий различного диаметра.

- Станки для намотки отводов.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Каждый станок оснащен протяжным трактом, устройством подачи материала (шпулярником или автоматизированным барабанным устройством) и является законченным устройством для процесса композитной намотки.

С каждым станком поставляется программно-математическое обеспечение для генерации управляющих программ (ПМО УП) на рабочем месте технолога под ОС Windows (98, XP, Vista, 7, 8, 10). САПР программиста-технолога имеет привязку к геометрическим характеристикам станка и обеспечивает, путем диалога, создание управляющей программы для намотки трубы, баллона, шара, емкости и изделий сложной формы.

Завод по производству рулонных фотополимерных материалов и рукавов-лайнеров для санации трубопроводов «Композит-Фотополимер».

В задачу завода входит выпуск рулонного фотополимерного материала на базе полиэфирной смолы, выпущенной химзаводом кластера и изделий с его участием:

ФПМ сендвич-панели с пенополистирольным утеплителем.

С помощью установки по производству высокопрочных (как вариант пуленепробиваемых, химостойких, пожарозащищенных) сендвич-панелей ФПМ на готовые экструзионные пенополистирольные плиты наносится ленточное армированное стекловолокном фотополимерного покрытие.

ФПМ сендвич-панели применяются в качестве утепленных навесных фасадов различной фактуры и цвета, для изготовления безкаркасных промышленных зданий, как высокопрочное дорожное покрытие, в качестве утепленных скорлуп для труб, отводов, фасонных элементов.

Объемная реклама. Изготовление скульптур. Декорирование.

Фотополимер – это практически идеальное антивандальное покрытие для объемной наружной рекламы, любых фасадных, ландшафтных, декоративных и скульптурных форм. Фотополимерная паста наносится на



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

различные покрытия, в том числе воздушные шары или вспененные поверхности.

Объединение свойств пенополистирола и его разновидности пенопласта, из которого на станке с программным управлением изготавливается любая форма и фотополимера в качестве антивандального покрытия позволило создать новый материал **Гелиопенопласт** (гр. helios - солнце).

Гелиопенопласт обладает уникальными свойствами. Пенопласт лёгкий и удобен в изготовлении изделий любых форм и размеров. Фотополимерное покрытие придаёт пенопласту прочность камня и устойчивость к агрессивным средам.

Применение гелиопенопласта:

1. Промышленность. Химическая защита и утепление инженерных коммуникаций, емкостей хранения нефти, бензина, кислот без их демонтажа на заводах нефтегазовой и химической отрасли.

2. Жилищно-коммунальное хозяйство. Ремонт трубопроводов, ливневые стоки, очистные сооружения, бассейны, фонтаны, ограждения и перила, малые архитектурные формы, ремонт фасадов и кровли, информационные стенды, фигурные столы и лавочки, беседки. Восстановление несущей способности зданий и сооружений, гидроизоляция и утепление подвалов.

3. Река-Море. Восстановление несущей способности судов различного назначения при их реконструкции. Заделка пробоин под водой с целью поднятия судна на ее поверхность. Ремонт трубопроводов под водой.

ЛУЧ

ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Изготовление плавучих причальных пунктов пассажирского водного транспорта, плавучих кемпингов и бань, лодок и яхт.



Декорирование и придание противоударных свойств причальным стенкам и пирсам.





ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Парки развлечений.



- тематических аттракционов ;
- декорирования фасадов зданий типа «средневековый замок»;
- декорирования тротуаров и стен «под камень» и «джунгли»;
- декораций и сценических образов для театральных постановок;
- малых форм для озеленения (трельяжи, перголы, цветочницы ,киоски, скульптура, декоративные камни и т. д.);
- садово-парковой мебели и оборудования (скамьи, светильники, урны);
- специализированного оборудования мест отдыха, детских площадок, спортивных сооружений;
- бассейнов, водопадов, фонтанов и других сооружений гидропластики ;
- эстетически привлекательного освещения парковых территорий;

ЛУЧ

ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru



Киностудии.Изготовление декораций для фильмов.



Изготовление объемных детских игровых комплексов.

ЛУЧ

ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru



ЛУЧ

ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Декоративные фасады для административных зданий и коттеджей.





ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru



Завод «Композит – УльтраРемКомплект» по производству кейс-ремкомкомплектов ФПМ .

Носимые ремонтные кейс-комплекты ФПМ различных размеров предназначены для ремонта труб и других инженерных коммуникаций специалистами ЖКХ.

Для розничных потребителей завод выпускает ремкомплекты карманного типа, в состав которых входит тубик ФПМ в качестве клеевого состава и небольшие ФПМ заплаты.

В задачу Торгового дома «Композит-Ультрафиолет» входит организация сбыта продукции всех заводов, входящих в кластер «Композит», в том числе



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

фотополимерных материалов (ФПМ) в виде пасты и рулона, как отдельной продукции в рознично-торговой сети с сопровождением рекламы в СМИ в России и за рубежом.

Строительно-монтажное управление «СтройКомпозит-Ультрафиолет»

выполняет все виды работ, где используется продукция производственно-химического кластера:

- заключение договоров подряда по монтажу ФПМ на промышленных объектах;
- формирование федеральной сети совместных предприятий по производству фотополимерных материалов.
- создание Российского учебно-производственного центра по обучению будущих операторов пропиточных линий, монтажников и химиков-технологов производства фотополимерной продукции навыкам работы по изготовлению изделий ФПМ различными методами, в том числе с применением роботизированной техники, «емкость в емкости», наружного нанесения спиральной намотки, наружного нанесения внахлест на геометрически сложные поверхности;
- привлечь отечественный научный потенциал к разработке новой продукции «наноразмерные ФПМ радиационной защиты», «цветные экологически чистые наноразмерные ФПМ для художественного и детского творчества», «пуленепробиваемые ФПМ»;
- защита новых разработок патентным правом.

2. Некоторые исторические данные на примере развития одного из лидеров мирового рынка производителей полиэфирных смол компании «Ashland».

Ярким примером служит смола эпоксивинилэфирная смола Derakane 411, разработанная в 1965 году. И на сегодняшний день она продолжает успешно использоваться в различных областях, например в производстве



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

стеклопластиковых хранилищ, емкостей и труб, ремонта «по месту», особенно в химической и целлюлозно-бумажной промышленности.

Эволюция смол Derakane продолжилась, когда рынок потребовал улучшенной химической и тепловой стойкости в сочетании с агрессивными средами, например горячий влажный хлор, диоксид хлора и сильные окисляющие кислоты, ведь Derakane 411 не обладал стойкостью к этим средам. Решение пришло в виде новолачной смолы Derakane 470, разработанной в 1970-е гг. Она успешно применяется для работы с высокотемпературными средами – футеровки дымоходов, градирни и трубопроводы.

Отбеливание целлюлозы.

Хлор в различных формах весьма агрессивен по отношению к металлам. От морской воды до соляной кислоты, гипохлорита натрия и хлорного газа он очень быстро разрушает даже наиболее коррозионнотойкую нержавеющую сталь.

Среди отраслей промышленности, активно использующих хлор, выделяется изготовление бумаги, где для отбеливания целлюлозы используется диоксид хлора. В конце 1960-х гг. технические эксперты Derakane объединили свои знания и опыт в разработке технологии для хлора и щелочи – чтобы выйти на рынок отбеливания целлюлозы. Результатом их работы стали смолы Derakane 510N и 510A, благодаря которым жизненный цикл отбеливающего оборудования значительно увеличился. Как и другие смолы этого семейства Derakane 510N и 510A остаются опорой целлюлозно-бумажной промышленности уже более сорока лет.

Химические процессы.

Вдохновленные успешной работой в хлор-щелочной и отбеливающей промышленности, члены команды Derakane обратили внимание мировой химической рынок. Вскоре они выяснили, что стеклопластик на основе смол Derakane был очень стойким к широкому диапазону сред – хлор, галогены, щелочи, минеральные кислоты – во всех отраслях химической



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

промышленности. В частности эпоксивинилэфирные смолы Derakane оказались очень полезны для оборудования, предназначенного для контроля загрязнения воздуха, обработки сточных вод и производстве полупроводников. В результате стеклопластик на основе всей линейки смол Derakane, а в особенности Derakane 411 и Derakane 470, на протяжении десятилетий зарекомендовал свою исключительную полезность для производства емкостей, кожухов, скрубберов, реакторов, трубопроводов, а также насосов, клапанов и решеток.

Обогащение полезных ископаемых.

Другая важная область применения смол Derakane – процессы обогащения полезных ископаемых, осуществление которых по всему миру сталкивается с огромным количеством проблем. Рынок этот большой и сложный, производственные затраты неуклонно растут, а шахты зачастую располагаются в отдаленных районах с экстремальными условиями.

Среди проблем, с которыми сталкивается эта отрасль, сложно не заметить крайне коррозионные процессы кислого выщелачивания, применяемые для выделения коммерчески важных металлов из руды. Совокупность этих процессов носит название гидрометаллургии, позволяет извлекать необходимые металлы, растворяя их в сильных кислотах (чаще всего для этого используется соляная или серная кислота) при повышенных температурах.

Поскольку стеклопластик на основе смол Derakane хорошо выдерживает воздействие этих кислот и может обеспечить как коррозионную, так и абразивостойкость, он является идеальным конструкционным материалом для оборудования, перерабатывающего рудный шлам, включая трубы, емкости и электролитические ячейки. Очевидно, что оборудование из стеклопластика на основе смол Derakane служит гораздо дольше, чем из нержавеющей стали или же стали с резиновой футеровкой.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Композиты на основе смол Derakane:

Способны сделать конечный продукт гораздо более прочным, чем сталь или алюминий;

Обеспечивают, наверное, самое высокое соотношение прочность-вес на сегодняшний день, делая конечный продукт прочным и легким;

Достаточно гибкие, чтобы создавать любую форму или конфигурацию – от емкостей и труб до балок и архитектурных форм или даже скульптур и фонтанов;

Могут заменить целый комплект металлических частей на единственную деталь, что обеспечивает быструю сборку и короткое время установки;

Сохраняют форму, размер и функциональность в широком диапазоне температур и погодных условий;

Обеспечивают превосходные изоляционные свойства;

Не проводят электричество, не магнитны – оптимально подходят для опор ЛЭП, обтекателей и чувствительного электронного оборудования.

Проблемы сегодняшнего дня компании «Ashland».

Поиск путей решения современных проблем коррозии с использованием смол Derakane является движущей силой для научных и коммерческих специалистов Ashland по всему миру. В то время как стеклопластик на основе смол Derakane может использоваться практически в любой области химической промышленности, существуют три отрасли, где у него есть огромный потенциал.

Реализация инфраструктурных проектов.

В США, ЕС и Азиатско-Тихоокеанском регионе основные объекты инфраструктуры не служат так долго, как ожидается. В местах общего пользования разрушающимся дорогам и мостам уделяется внимание СМИ, но и в частном секторе есть ряд инфраструктурных проблем. Компании, работающие в нефтегазовом комплексе, химической промышленности и



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

многих других, используют старые сооружения, которые начинают разрушаться. Проектанты и материаловеды все чаще указывают смолы Derakane как рекомендуемые для изготовления нового и замены старого оборудования.

DERAKANE и DERAKANE MOMENTUM 411 – эпоксивинилэфирные смолы, соответствующие промышленным стандартам. Они созданы на основе эпоксидной смолы бисфенола-А и обеспечивают стойкость к широкому списку кислот, щелочей, отбеливающих растворов, растворителей и пригодны для применения в большинстве химических сред. Данные смолы обеспечивают превосходную ударную вязкость и усталостную прочность.

DERAKANE и DERAKANE MOMENTUM 441 - 400 – эпоксивинилэфирные смолы

бисфенол-А с низким содержанием стирола, обладающие хорошей механической, термической и химической стойкостью. По своим характеристикам данная серия смол находится между DERAKANE 411 и DERAKANE 470. Благодаря тому, что эти смолы обладают уникальной комбинацией высокой HDT (температура термической деформации) и относительным удлинением, чаще всего они применяются для изделий с термоциклами, например, для контейнеров, где проходит химической реакция.

DERAKANE и DERAKANE MOMENTUM 470 – винилэфирные смолы на основе

эпксиноволака, специально разработаны для обеспечения исключительных характеристик по термо- и химостойкости. Эти смолы обеспечивают высокую стойкость к растворителям, кислотам и окисляющим веществам, таким как хлор. Смолы 470 серии также обеспечивают высокую степень сохранения прочности и жесткости при высоких температурах. Применение этих смол широко распространено в областях, где имеет место работа с дымовым газом.

DERAKANE и DERAKANE MOMENTUM 510A/C – бромированные эпоксивинилэфирные смолы, которые обеспечивают высокую степень огнестойкости. Эти смолы очень стойки к химическим атакам хлора и отбеливающих веществ. Содержащийся в смолах данного вида бром, повышает их усталостные характеристики, по сравнению со стандартными эпоксивинилэфирными смолами.

DERAKANE и DERAKANE MOMENTUM 510N – бромированные эпоксиноволаковые винилэфирные смолы, которые предлагают высокую степень огнестойкости. Это самые стойкими смолы из всей линейки Derakane и Derakane Momentum по стойкости к хлору, отбеливающим веществам и средам с горячим, насыщенным дымовым газом.

DERAKANE 8084 – эпоксивинилэфирные смолы бисфенол-А с модифицированным эластомером, которые обеспечивают очень высокую жесткость, ударную вязкость и усталостную прочность, а также превосходную адгезию. Эти смолы в основном применяются в качестве “праймера” в химостойких лейнерах из стеклопластика и при работе со сложной структурой ламината.

3. Ситуация на мировом рынке производителей полиэфирных смол.

На российском рынке полиэфирных смол сформировалась импортоориентированная модель, большая часть рынка составляет продукция зарубежных производителей.

В структуре рынка полиэфирных смол в 2018 году объем импортных поставок превышал внутреннее производство в 13,6 раз, а сальдо торгового баланса было отрицательное и составляло -118,3 тыс. т.

Лидером по импортным поставкам в 2018 году является Беларусь (более 28%), ведущий поставщик полиэфирных смол - BOWARDY LTD (3,3%).

Большую часть продукции российских экспортеров покупает Беларусь (более 33%), крупнейший покупатель - SIKI POLAND SP. Z.O.O. (5,8%).

Сегмент терморезистивных смол в России долгое время находился в упадке, многие производственные предприятия по причине низкого спроса были вынуждены уйти с рынка. Объемы потребления смол со стороны



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

сегмента композитов и ЛКМ были невелики, а относительно сильный рубль в то же время только способствовал росту импортных поставок. Полное отсутствие или недостаточные объемы отечественного производства малеинового ангидрида, монопропиленгликоля, изофталевой кислоты, эпихлоргидрина также не способствовали развитию сегмента.

Российские производители термореактивных смол уже сейчас работают с полной загрузкой мощностей. Основной сегмент потребления смол — производство композиционных материалов показывает уверенный рост. Композиционные материалы находят все более широкое применение в различных отраслях промышленности. Отечественные компании осваивают современные технологии производства, что указывает на большой потенциал сегмента. Также появилась перспектива дальнейшего развития ниши SMC/BMC, локализации производства лопастей для ветрогенераторов, неметаллических композитных баллонов. Тем не менее, несмотря на положительные веяния, процветанию сегмента препятствуют недостаточные мощности и низкий уровень развития малотоннажной химии в России.

Мировое производство термореактивных смол, по оценке компании «Дугалак» на 2017 г., составило около 8.26 млн т. Из них на полиэфирные смолы и гибриды приходится 5.6 млн т/год, на эпоксидные смолы — 1.8 млн т, и 0.86 млн распределяется между остальными смолами, об этом рассказал учредитель компании Зоран Павлович в своем докладе, посвященном рынку смол для производства композиционных материалов.

4. Темпы производства полиэфирных смол в мире.

Производство в мире полиэфирных смол в 2016 г. достигло 5,3 млн. тонн.

В Италии Celanese устанавливает новую производственную линию на своём недавно приобретённом заводе в г. Форли. Руководство Celanese ожидает, что данные новые производственные линии и наращивание мощностей обеспечит формирование дополнительных объёмов производства композитных материалов на уровне примерно 50-60 тыс. тонн в год. Компания также предполагает, что в результате устранения «узких



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

мест» на существующих производственных линиях будет обеспечено дополнительное производство композитов на уровне 10-15 тыс. тонн в год.

В США Celanese реализует проект по монтажу новой линии по производству длинноволоконных термопластов (ДВТ) Celstran® на заводе в г. Вайнона, штат Миннесота. Компания ожидает, что в результате будет обеспечен дополнительный объем выпуска ДВТ на уровне 9 тыс. тонн в год.

Кроме того, инженеры и экономисты Celanese изучают возможность монтажа новой линии по производству сверхвысокомолекулярного полиэтилена высокой плотности GUR® (UHMW-PE) на заводе в г. Нанкин, Китай. Компания планирует, что эта новая производственная линия обеспечит дополнительный объем выпуска сверхвысокомолекулярного полиэтилена на уровне 15 тыс. тонн в год. Данные проекты, как ожидается, будут реализованы в период 2018-2019 гг. Финансовые подробности проектов в настоящее время не раскрываются.

Рынок полиэфирных смол в Европе (включая СНГ) оценивается примерно в 600 тыс. тонн в год. Большая часть ненасыщенных полиэфирных смол в Европе используется в строительных и транспортных отраслях. Спрос в этих двух сегментах составляет около 2/3 от совокупного объема рынка.

После выявления рыночного спроса на более экологически устойчивые композиции, компания Braskem приступила к разработке технологического решения, которое позволило бы применять метод центробежного формования при изготовлении деталей универсального назначения. При этом, диапазон направлений применения указанного решения чрезвычайно широк – от производства игрушек и мебели до изготовления сельскохозяйственных инструментов. Содержание экологически безопасного полиэтилена в таких видах продукции может превышать 50%. A. Schulman представил данный продукт в рамках мероприятия Rotoplas 2017, крупнейшей выставки, проводимой в области технологий центробежного формования, которая проводится 26-28 сентября в США. В марте 2017 г. компанией Braskem была проведена церемония торжественного открытия бразильского центра технологий и инноваций, объем инвестиций в



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

строительство которого составил 540 тыс. долл. Данный центр представляет собой комплексную лабораторию, специалисты которой занимаются вопросами разработки и применения технологий центробежного формования. Лаборатория оснащена оборудованием линии Rotoline промышленного масштаба.

SABIC ввела в эксплуатацию пилотную установку по производству полипропилена в Голландии. Компания SABIC (штаб-квартира в г. Эр-Рияд, Саудовская Аравия) продолжает реализацию стратегии глобального роста. Недавно был открыт новый экспериментальный завод по производству полипропилена. Компания SABIC планирует сконцентрировать внимание на разработке ударопрочных марок полипропилена, а также статистических сополимеров и гомополимеров. Компания также будет проводить эксперименты в области современных катализаторов. Этот экспериментальный завод вошёл в сеть, состоящую из 21 технологического центра компании SABIC по всему миру. Компания также намерена поддерживать стратегические инновационные инициативы в области развития комплексной линейки полипропиленовых продуктов в целях удовлетворения постоянно меняющихся потребностей рынка. Полностью автоматизированная, высокотехнологичная экструзионная линия для производства полипропилена, как ожидается, будет введена в эксплуатацию в IV квартале 2017 г.

Mitsui Chemicals наращивает мощности по производству термопластичных олефиновых эластомеров Milastomer™. Mitsui Chemicals, Inc. (штаб-квартира в г. Токио) осуществляет реализацию проекта по расширению производства термопластичных олефиновых эластомеров Milastomer™ путём установки новой линии мощностью 5 тыс. тонн/год продукции на принадлежащем компании дочернем предприятии Sun Alloys Co., Ltd. Данные меры предприняты в связи с повышением спроса на термопластичные олефиновые эластомеры. Это позволит увеличить годовой объём производства компании в части продукции линейки Milastomer™ до 25 тыс. тонн. Milastomer™ является лёгкой, мягкой смолой с низкой плотностью и отличной пластичностью. В последнее время наблюдается



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

значительное увеличение спроса на этот эластомер. Он используется в производстве автомобильных материалов, прокладок и заполнителей строительных швов.

Dieffenbacher планирует освоить производство композитных материалов в индустриальном парке «Великий камень». В китайско-белорусском индустриальном парке «Великий камень» планируется построить комплекс по производству полимерных композитных материалов совместно с немецкой компанией Dieffenbacher (штаб-квартира в г. Эппинген). Стоимость проекта превышает 200 млн евро. В проекте планируется участие четырёх стран: Беларуси, Германии, Китая и России. Администрация парка рассчитывает подписать соглашение о вхождении в состав резидентов до конца текущего года. Строительство предприятия может начаться уже в 2018 г. Dieffenbacher – это международная группа компаний в сфере машиностроения и производства комплектных производственных установок. Компания является ведущим производителем прессовых систем и комплектных производственных установок для промышленного производства древесных плит, автомобильной промышленности и индустрии поставок с более чем 1800 сотрудниками и 16 производственными площадками и офисами продаж продукции, расположенными по всему миру. Оборот компании за 2016 г. составил более 440 млн евро.

Польская химическая компания Ciech Group (г. Варшава) начала реализацию иранских полиолефинов в Европе.

Наибольший рост потребления термореактивных смол наблюдается в Китае. В ближайшие 6–8 лет термоактивные смолы останутся главным связующим веществом в производстве композитных материалов с прогнозируемым ростом примерно от 5% мирового рынка. Темп роста потребления будет неравномерен — в США — около 3%, в Европе — 2%, а в Азии — 7–8% годовых.

Производители из США и Западной Европы с целью увеличения прибыли и снижения затрат на логистику и рабочую силу перенесли часть производства полиэфирных смол и базовых эпоксидных смол в Азию и восточную Европу.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Крайне нестабильная ситуация с ценами на сырье (стирен, малеиновый ангидрид, MPG и т.д.) — вызвала волатильность цен на полиэфирные смолы в Европе и резкие изменения цен мировых производителей (например компании Ashland пришлось поднимать цены 4 раза в 2017 году).

Потребление ненасыщенных полиэфирных смол в РФ, в свою очередь, составил 47 тыс. т в 2018 г., из которых на импорт приходится — 12 тыс. т, и около 35 тыс. тонн произведено в России. Средний годовой темп роста потребления ненасыщенных полиэфирных смол в России с 2010 г. составил 10%, и, по прогнозу к 2025 г. потребление полиэфирных смол может составить 72 тыс. тонн в год.

Импорт в 2017 г. был на 15% меньше, чем в 2010 г. По количественным показателям в 2017 г. импорт составил 17.34 тыс. т, из которых 12.7 тыс. т (73%) составляют смолы для композитов. Стоимость импорта в 2017 г. около 33 млн. евро.

Мировые темпы роста сегмента эпоксидных смол на 7.6% опережают другие смолы. 53% эпоксидных смол применяется при производстве лаков и красок, 15% — уходят на композиты, 14% — на строительство, 11% — на электронику и 7% на всё остальное.

До 2008 г. в России производством смол занимались девять предприятий, но к 2016 г. производителей осталось всего три: «Завод им. Я. М. Свердлова», «Химэкс-Лимитед» и «Эпитал», а место отечественного производства заняли азиатские поставщики, на долю которых приходится 43% всего импорта ЕС.

В 2017 г. произошел резкий рост импорта эпоксидных смол (+15% от 2016 г.), потребление в России составило 47 тыс. т, 2–3 тыс. т из которых производились внутри страны.

Компания «Дугалак» имеет завод в России и при этом производит и экспортирует из Европы практически все самые востребованные продукты. Структурное распределение по ассортименту таково: 22% — изофталиевые



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

смолы, 7% — гелькоуты, 35% — общего назначения и 25% — специального назначения. Что касается экспорта из России, то из-за высоких издержек производства и транспортных расходов российские производители неконкурентоспособны в Европе. Это основная причина отсутствия экспорта смол из РФ.

В общей сложности за 2012–2017 гг. в России было введено 185 тыс. тонн годовых мощностей по выпуску лакокрасочных материалов (ЛКМ). Емкость рынка России в денежном выражении составляет примерно 3 млрд. долларов США.

Конкуренция между отечественными компаниями и локализованными иностранными производителями ЛКМ во всех секторах потребления рынка РФ — фактическая реальность. Сегодня в России локализовали свое производство почти все глобальные мировые компании: PPG (США), Akzo Nobel (Голландия), Axalta (США) и другие.

Лакокрасочная отрасль сегодня динамично развивается в структуре промышленного производства России. Прибыль за 2014–2016 гг. увеличилась в 2.5 раза, а объем отгруженной продукции собственного производства вырос на 60.8%. Доля ЛКМ в химическом комплексе (без учета био и фармы) России составляет 3.3%, 71.4% объемов производства сосредоточены в Центральном, Северо-Западном и Южных регионах. Правительство России также стимулирует развитие отрасли: в 2017 г. вышло ПП РФ №925 о предпочтении российских товаров при госзакупках, в ПП №752 даны критерии локализации для определения ЛКМ отечественного производства, Минпромторг разработал проект дорожной карты развития производства ЛКМ до 2025 г. и утвердил дорожную карту по развитию производства МСТХ.

Мировой рынок композитных баллонов для СУГ в эксплуатации, в свою очередь, составляет 900 млн. ед., для КПГ — 100 млн. ед. Ежегодно по всему миру выпускается 70 млн. баллонов для СУГ и 10 млн. для КПГ. Производство первых выросло на 17% за десять лет, вторых — в два раза.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

По прогнозам к 2021 г. количество автомобилей на GMT приблизится к отметке 50 млн. по всему миру, а к 2030 г. увеличится еще вдвое. Общемировой парк автомобилей, работающих на газе, насчитывает 17.2 млн. единиц, из которых только 86 тыс. (0.5%) приходится на российский автопарк.

Три иранских нефтехимических производителя, а именно Jam Petrochemical Co. (JPC), Jam Polypropylene Co. (JPPC) и Persian Gulf Petrochemical Industry Commercial Co. (PGPICC), будут поставлять полиэтилен и полипропилен для Ciech Group.

Перейдя к дистрибуции полиолефинов в Европе, Ciech Group стала конкурентом контролируемой государством польской нефтегазовой и нефтехимической группы PKN Orlen и её чешской дочерней компании Orlen Unipetrol.

Компания Braskem (штаб-квартира в Сан-Паулу, Бразилия), крупнейшая нефтехимическая компания на Американском континенте, заключила соглашение о партнёрстве с компанией A. Schulman, Inc., ведущим мировым производителем высокоэффективных полимерных компаундов и смол, в целях разработки и реализации новых технологических решений по использованию экологически безопасного производства.

Производство ненасыщенных полиэфирных смол.

Ненасыщенные полиэфирные смолы впервые стали производиться в промышленных масштабах в США в начале 1940-х годов. В начале 1950-х гг. в Великобритании, Франции, Италии, Японии и Германии также начали разворачивать их производство. В настоящее время производство и потребление ненасыщенных полиэфирных смол в основном сосредоточено в США, Западной Европе и Азии (Япония, Китай). В настоящее время мировые производственные мощности ненасыщенных полиэфирных смол составляют примерно 7 млн тонн в год. Из них около 1 млн тонн расположены в Европе (включая СНГ). Более 60% производственных мощностей ненасыщенных полиэфирных смол расположены в Азии. Среди крупнейших азиатских



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

производителей можно отметить такие компании, как Changzhou Huarun Composite Materials Co. Ltd., En Chuan Chemical Industries Co., Ltd., Changchun Dacheng Corn Chemical Industry Co., Ltd.

В Европе (включая страны СНГ и Турцию) расположено более 30 заводов по производству ненасыщенных полиэфирных смол. Крупнейшие пять международных концернов владеют около 60% европейских производственных мощностей. К ним относятся Polynt-Reichhold, DSM, Ashland и Scott Bader. Более мелкие производители, как правило, специализируются на высокоприбыльных рыночных нишах из-за очень сильной конкуренции.

На российском рынке присутствуют семь отечественных производителей ненасыщенных полиэфирных смол. В 2016 г. на их долю пришлось порядка 74% потребляемой продукции. Одним из крупнейших игроков на российском рынке ненасыщенных полиэфирных смол является частная компания Dugalak. Она располагает двумя заводами – в Ярославле (РФ) и в Шабаце (Сербия). Сербский завод учреждён частными лицами совместно с компанией Axyntha d.o.o., которой принадлежит 30% акций.

ООО «Дугалак» учреждено частными лицами в 2007 г. и специализируется на производстве полиэфирных смол и полуфабрикатных лаков. Промплощадка российской компании расположена на территории ОАО «Лакокраска» в г. Ярославль. Ассортимент ненасыщенных полиэфирных смол компании представлен под торговой маркой «Депол» и включает смолы общего назначения, которые применяются для производства стеклопластиков, смолы для изготовления искусственного камня, смолы для армирования акрилового и АБС/ПММА листа, смолы для периодической и непрерывной намотки, трудногорючие ненасыщенные полиэфирные смолы, химически стойкие смолы, смолы специального назначения, а также ненасыщенные полиэфирные смолы на основе дициклопентадиена.

В 2015 г. ООО «Дугалак» открыта новая промплощадка. Здесь на площади свыше 3000 м² расположены производственные, складские, офисные и лабораторные помещения. На сегодняшний день «Дугалак» наращивает своё



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

присутствие на российском рынке. Его новые мощности составят 25 тыс. тонн полиэфирных смол в год. В цехе будет установлено современное оборудование, что позволит сократить технологические потери на 2-3%.

ОАО «Камтэкс-Полиэфиры» (г. Пермь) организовано в 1998 г. Предприятие располагает современным промышленным химико-технологическим комплексом для производства ненасыщенных полиэфирных смол проектной мощностью 10 тыс. тонн в год. Технологическое оборудование разработано и произведено компанией Rollechim Impianti (Италия). Производство запущено в июне 2001 г. Ассортимент предприятия включает 6 марок смол. Предприятие имеет официальные разрешения на применение своих смол для производства труб по технологии Flowtite и Hobas Engineering GmbH и является системным поставщиком ненасыщенных полиэфирных смол на трубные предприятия концерна Hobas и Amiantit Group.

На промплощадке ОАО «Пермские полиэфиры» (г. Пермь) промышленный выпуск смол начался в 1994 г. За эти годы было освоено 24 марки смол под торговой маркой «Камфэст». Основным направлением развития производства ненасыщенных полиэфирных смол на предприятии остаётся программа производства химически стойких смол, а также трубных марок смол, модифицированных изофталевой, терефталевой кислотой и дициклопентадиеном.

ООО «Завод Ярославские полиэфиры» (г. Ярославль) зарегистрировано в январе 2010 г., выпускает продукцию под торговой маркой «СПЭФ».

ПАО «Электроизолит» (г. Хотьково, Московская область) входит в структуру Glorax Group. Это многопрофильное предприятие электротехнической отрасли, которое, в том числе, специализируется на выпуске ненасыщенных полиэфирных смол. Ассортимент предприятия включает 14 марок продукции различного назначения.

ООО «Радуга-синтез» (г. Электроугли, Московская область) основано в 2002 г. Производит широкую линейку лакокрасочных материалов и компонентов: спецлаки, смолы, пасты, финишные покрытия, добавки,



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

ускоряющие высыхание краски, полимерные гранулы. Предприятие выпускает ежегодно свыше 36 тыс. тонн продукции, которая используется при отделке бытовых, офисных и промышленных помещений. В 2017 г. на предприятии стартовал проект по расширению производства продукции. Финансовую поддержку заводу оказал банк «Возрождение», который открыл компании кредитную линию на сумму 200 млн.руб. Ненасыщенные полиэфирные смолы реализуются на рынке предприятием под торговой маркой Radopol.

Динамика развития производства ненасыщенных полиэфирных смол в России в 2016 г.

В 2016 г. на долю трёх компаний пришлось порядка 75% всего объёма российского производства.

Лидирующую позицию занимает ООО «Дугалак», расположенное в г. Ярославль и занимающее долю в 36%. Общий объём выпущенной продукции в 2016 г. на предприятии составил 11,239 тыс. тонн.

На втором месте по объёмам – ООО «Радуга-синтез». Компания реализовала по итогам прошлого года 8,230 тыс. тонн продукции, что на 24% больше по сравнению с показателями 2015 г.

Третье место по объёмам производства занимает ФКП «Комбинат «Каменский» с долей на рынке 12%.

Следует отметить, что за последние семь лет российское производство ненасыщенных полиэфирных смол выросло практически в три раза, и ежегодные темпы роста показывают исключительно положительную динамику. Наибольший прирост производства был отмечен в 2012 г. за счёт увеличения производства на ООО «Радуга-синтез» и значительного роста ООО «Дугалак», и в 2014 г. за счёт наращивания производства ведущих игроков на рынке и существенного повышения производства ФКП «Комбинат «Каменский» (+460%). Далее следуют «Пермские полиэфирные».



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Основным фактором, сдерживающим рост производства полиэфирных смол в России является дефицит сырья – изофталевой кислоты, малеинового ангидрида и эпихлоргидрина.

Ограничивающим фактором роста производства полиэфирных смол в России является также недостаток мощностей. За последнюю четверть столетия в стране не было построено ни одного нового завода.

Экспорт полиэфирных смол в Россию.

Главными экспортёрами ненасыщенных полиэфирных смол в Россию выступают компании Ashland, Axyntha и Reichhold.

Начиная с 2009 г. по 2013 г. доля потребления импортной продукции ненасыщенных полиэфирных смол в России росла в среднем на 46% в год. Однако начиная с 2014 г. был зафиксирован значительно меньший объём импорта за счёт перехода на переработку и потребление продукции российских продуцентов. В 2016 г. наблюдался прирост импорта, он составил 12,6% (из-за рубежа в страну было завезено 10,739 тыс. тонн смол). В I полугодии 2017 г. наблюдается прирост импортной продукции (+20%) относительно показателя прошлого года.

Согласно экспертным оценкам, $\frac{3}{4}$ импортных поставок ненасыщенных полиэфирных смол в 2016 г. в Россию осуществили 5 стран: Финляндия (24%), Польша (19%), Сербия (14%), Франция (11%) и Италия (8%). Среди крупнейших экспортёров в Россию ненасыщенных полиэфирных смол – американская компания Ashland, мировой лидер в производстве полиэфирных смол и гелькоутов. Компания реализует продукцию под торговой маркой Aropol®. На российском рынке широко представлен ассортимент её продукции различного назначения, в частности, отмечен повышенный спрос на термостойкие композиты.

В 2016 г. компания Ashland поставила на российский рынок 3,465 тыс. тонн смол. За последние три года поставки продукции Ashland значительно сократились. В 2013 г. был зафиксирован максимальный объём поставок на



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

российский рынок – 6,499 тыс. тонн, и с каждым годом компания лишь теряла позиции. В 2016 г. на долю компании пришлось более 30% поставок импортной продукции. Компания Ashland достигла значительных успехов в разработке новых видов ненасыщенных полиэфирных смол из возобновляемого или переработанного сырья. Новая смола под торговой маркой Envirez® впервые была представлена в 2001 г., и, как заявляют в компании, она отвечает тем же техническим требованиям, что и традиционная полиэфирная смола на нефтяной основе. Компания использует в качестве возобновляемых источников сырья соевое масло, этанол, 1,3-пропандиол, а также другие мономеры – соевые бобы, кукурузу. Как дополнительные строительные блоки при производстве смол применяются рециклированные мономеры и полимеры, в том числе полиэтилентерефталат. Затем специалисты Ashland разработали смолы, которые используют переработанное сырьё и полимерные смеси как вторичного, так и возобновляемого сырья. В настоящее время смолы Envirez содержат до 40% возобновляемого сырья. Используя новый, биологически активный реактивный промежуточный продукт, Ashland разработала маловязкие стирольные смолы Envirez, которые уменьшают традиционное содержание стирола на треть и сокращают выбросы как опасных загрязняющих веществ, так и летучих органических соединений. Как ожидается, спрос будет продолжать расти по всему миру, поскольку эластомер находит всё более широкое применение при изготовлении деталей автомобильных интерьеров, уплотнителей для дверей и оконных проёмов, мембран рулевых механизмов и чехлов подушек безопасности.

Корпорация Celanese расширяет производственные мощности конструкционных материалов по всему миру. Celanese, занимающаяся разработкой технологий и производством специализированных материалов, объявила о планах по расширению мощностей в целях обеспечения значительного роста в сегменте конструкционных материалов. В Китае Celanese дополнительно организует две производственные линии на своём предприятии в г. Нанкин и одну производственную линию на своём недавно приобретённом предприятии в г. Сучжоу. В США Celanese дополнительно вводит в эксплуатацию две производственные линии на своём предприятии



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Сербская Axyntha, входящая в группу компаний «Дугалак», подтверждает приверженность стратегии по наращиванию сбыта продукции на российском рынке. В 2016 г. компанией было поставлено 1,69 тыс. тонн продукции, что позволило ей занять вторую позицию в рейтинге крупнейших поставщиков ненасыщенных полиэфирных смол в России. По итогам прошлого года доля продукции Axyntha на российском рынке составила 16%.

Третье место занимает американская компания Reichhold (штаб-квартира в г. Дарем, штат Северная Каролина), с долей рынка 9%. Компания специализируется исключительно на производстве ненасыщенных полиэфирных смол для композитов и покрывающих смол для широкого спектра рынков.

После поглощения Jotun Polymers и VIP, Reichhold обзавелась производственными активами в Европе. В настоящее время заводы расположены в Парме (Италия), Этене (Франция), Мичаме (Великобритания), Саннефьорде (Норвегия) и лицензированное производство в Стамбуле (Турция). Продукция компании на рынке реализуется под маркой PolyLite®.

Reichhold также выпускает продукцию, содержащую возобновляемые и/или переработанные материалы под торговой маркой Envirolite®. Однако содержание этих продуктов в изделиях значительно ниже (не более 25%), чем у Ashland. Четвёртую и пятую позицию заняли компании Polynt (ранее CCP Composites) и польская Ciech Sarzyna с долей 6%.

В мае 2017 г. итальянская компания Polynt и американская Reichhold завершили процедуру слияния своих активов. Теперь годовой оборот новообразованной компании Polynt-Reichhold составит более 2 млрд. евро, и она станет безусловным лидером на рынке функциональных полимерных промежуточных продуктов с 44 заводами по всему миру. Второй по величине производитель ненасыщенных полиэфирных смол в Польше – Ciech Group, располагает мощностями, позволяющими выпускать около 30 тыс. тонн продукции в год. Значительная часть продаж направлена на внутренний



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

рынок, однако Ciech Sarzyna S.A. также поставляет продукцию и на другие европейские рынки.

В перспективе спрос на бытовой газ в России будет ежегодно расти на 8–15%, а необходимость в хранении СПГ увеличится почти на 40%. Сбытовые компании продают бытовой газ в баллонах емкостью 5 и 50 л, и готовы покупать баллоны, но для массового использования нужны внушительные инвестиции.

По оценке данных о потенциале рынка и анализе сведений о количестве баллонов в обороте у населения находится от 40 до 60 млн. металлических баллонов, при этом не менее 90% из которых имеют уже устаревшую конструкцию.

По оценке КАМАЗа, на 2018 г. для изготовления одного автомобиля применяется около 220 кг пластмассовых деталей. По массе материалы распределяются следующим образом: 26% — ПУ и ППУ, 23% — полиэфирный стеклопластик и SMC, 14% — ПП, по 7% — ПВХ и ПЭ, по 6% — АБС/ПК, ПДЦПД и ПА, 2% — полиакрилаты и 1% — фторопласт.

Основными преимуществами использования SMC компаунда является высокое качество получаемой поверхности, ее способность к окрашиванию, малая усадка, низкое коробление деталей, высокая прочность и жесткость, хорошая термическая, химическая и атмосферная стойкость, а также относительно низкая стоимость. Цена килограмма ППУ и ПУ составляет 400 руб., ПДЦПД — 195 руб., АБС/ПК — 190 руб., ПА СВ — 180 руб., а SMC — менее 160 руб.

Помимо автомобилестроения композиты также используются в авиационной отрасли. Одними из широко применяемых в авиационной технике композитными материалами являются пластики на основе эпоксидных матриц, они хорошо освоены производством, обладают комплексом приемлемых физико-механических и технологических характеристик.

Современные эпоксиуглепластики аэрокосмического назначения, по словам эксперта, обладают пределом прочности при растяжении на уровне, приближающемся к 3 ГПа и могут эксплуатироваться в диапазоне рабочих температур от — 60°C до + 190°C.

Фонд развития промышленности активно поддерживает химпром. Всего, по состоянию на сентябрь текущего года, ФРП инвестировал около 66 млрд руб. в 280 проектов.

Компания «Хома», например, получила займ на сумму 150 млн. руб., «Данафлекс-Алабуга» — 500 млн. руб., ПО «Токем» — 200 млн. руб.

**Производство ненасыщенных полиэфирных смол в РФ в 2016 г.,
(тыс. тонн)**

ООО «Дугалак» (Ярославль) -11,239

ООО «Радуга-синтез» (Московская обл.) - 8,230

ФКП «Комбинат «Каменский» (Каменск-Шахтинский, Ростовская обл.)- 3,685

ОАО «Пермские полиэфирные» (Пермь)- 2,941

ООО «Завод Ярославские полиэфирные» (Ярославль)- 2,900

ОАО «Камтэкс-Полиэфирные» (Пермь) -1,619

ПАО «Электроизолит» (Московская обл.)- 0,280

Данные по импорту и отечественному производству в 2017 г. показали рост импорта около 20% и отечественного производства – 7%.

В России строительная отрасль (конструкционные элементы), изготовление ёмкостей (цистерн) и труб занимают 42% в структуре потребления ненасыщенных полиэфирных смол.

На сегмент производства искусственного камня приходится доля в 21%. Применяемый материал представляет собой многокомпонентное вещество, состоящее из синтетического вяжущего и натурального твёрдого



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

наполнителя. Он поставляется как в форме готовых листов, так и в виде жидких составов для выполнения заливки по месту. Текстура искусственного камня разнообразна и может напоминать мрамор, гранит, оникс, дикий камень. Искусственный камень нашёл широкое применение в сфере дизайна и отделки внутренних интерьеров помещений. Из материала изготавливают барные стойки в ресторанах и кафе, детали торгового оборудования и административной мебели, элементы оформления медицинских учреждений. Широко распространено изготовление столешниц из искусственного камня для интерьеров домашних кухонь.

Из композитного материала производят также подоконники, элементы отделки ванных комнат, мебели для бань, бассейнов и других помещений с повышенной влажностью и резкой сменой температурного режима.

Отметим, что одна из наиболее перспективных отраслей потребления ненасыщенный полиэфирных смол – транспорт.

К ней можно отнести автомобильную промышленность (замена металлических частей авто на изготовленные на базе полиэфирных смол). Эти смолы применяются в судостроительной промышленности для пропитки волокон в процессе изготовления изделий из волокно-армированного пластика. Главное преимущество полиэфирных смол по сравнению с винилэфирными и эпоксидными – их крайняя дешевизна и достаточно простая технология применения.

После периода стагнации рынка в 2014-2015 гг. спрос на полиэфирные смолы в 2016-2017 гг. снова начал расти. Спрос на отечественные смолы вызван нестабильным курсом валют и сложностями с импортом, а также с успехами отечественных производителей в освоении современных полиэфирных смол и гелькоутов.

Появились современные технологии производства композитов (BMC/SMC-технология, RTM-технология), но предприятия, где они внедрены, развиваются медленно и пока потребление их продукции небольшое. Кроме того, в России начали производить современные трамваи, троллейбусы и вагоны, где стеклопластик применяется в большом объёме.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Ограничивающий фактор роста производства полиэфирных смол в России – недостаток мощностей. Фактически все заводы работают с полной загрузкой мощностей. Из новых проектов на настоящий момент заявлены планы по расширению только у одного производителя – компании «Дугалак».

Учитывая, что потребление полиэфирных смол на душу населения в РФ по-прежнему многократно уступает потреблению в средне- и высокоразвитых странах, потенциал для роста рынка в России достаточно большой.

Поскольку потребление ненасыщенных полиэфирных смол сильно зависит от экономической ситуации в строительной и транспортной отраслях, в ближайшие годы на этом рынке ожидаются умеренные темпы роста (на уровне роста ВВП или немного выше). Ожидается, что к 2023 г. потребление в РФ вырастет до 70 тыс. тонн в год. Строительная отрасль (трубопроводы, цистерны, конструкционные элементы, синтетический мрамор) окажет самое значительное влияние на продажи смол в ближайшие годы. Важным фактором роста будет автомобильная промышленность (замена металлических частей на детали из полиэфирных смол). Тем не менее, эти два направления продаж будут характеризоваться довольно медленным ростом. С другой стороны, в небольшом сегменте ветроэлектростанций ожидается исключительно быстрый рост спроса. Это будет зависеть главным образом от поддержки развития возобновляемых источников энергии правительством страны.

4. Состав производства

Маркетинговый план

Планируется, что основными потребителями продукции химического кластера будут промышленные предприятия.

Потребности локальных и региональных потребителей в разы превышают мощность планируемого производства.



ООО «ЛУЧ», г. Москва
ИНН 5001053452
+7 (917) 549 95 95
+7 (495) 260 13 60
polymerluch.ru

Завод будет расположен близко к имеющейся транспортной инфраструктуре и его продукция также может предлагаться как на экспорт, так и потребителям в остальных частях России и СНГ.

Технические параметры завода.

Площадь завода: 5 тыс. кв. м.

Кол-во персонала: 175 человек

Срок строительства: 18 месяцев

Результаты реализации проекта

По результатам реализации проекта будут достигнуты следующие важные показатели:

- Создание высокорентабельного производства метанола с оптимальной ценой

готовой продукции.

- Подготовка к началу реализации следующего этапа _____.
- Создание дополнительных рабочих мест.
- Создание дополнительного конкурентного преимущества.
- Создание крупного инновационного производства.

*** Замечание:**

Все сведения и данные, предоставленные в этом документе получены из открытых источников, считаются нами достоверными и надежными, однако они не дают выраженной или подразумеваемой гарантии относительно использования ФПМ «ЛУЧ» с какой-либо конкретной целью. В документе не содержится никаких утверждений, выраженных или подразумеваемых, за которые бы ООО «ЛУЧ» несло юридическую ответственность и все сведения приводятся исключительно с целью ознакомления, изучения и проверки.