

Исследовательская компания «Текарт», www.research-techart.ru

РОССИЙСКИЙ РЫНОК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

Самыми востребованными среди современных технологий многофункциональных покрытий для нефтегазовой отрасли являются газотермическое напыление, тонкие пленки и наплавки. Каждая из перечисленных технологий обеспечивает обрабатываемым поверхностям повышенную износостойкость, включая устойчивость к коррозии, температурам, абразивному износу и пр. Рынок всех видов современных многофункциональных покрытий в России значительно менее развит, чем в мире, но обладает повышенным потенциалом роста. Текущие экономические условия несколько замедлили внедрение инноваций в нефтегазовую отрасль, тем не менее эксперты дают позитивные долгосрочные прогнозы по масштабам внедрения многофункциональных покрытий в нефтегазовую отрасль. Ниже приведено описание рынков основных многофункциональных покрытий.

Применение функциональных покрытий в нефтегазовой отрасли

В нефтегазовой отрасли функциональные покрытия применяются по трем основным направлениям:

- насосно-компрессорное оборудование;
- буровое добывающее оборудование;
- запорно-регулирующая арматура.

Применение современных покрытий в нефтегазовой области направлено на достижение следующих целей:

- повышение твердости компонентов бурового оборудования;
- достижение более высокого усилия подачи при бурении;
- снижение скорости истирания;
- повышение коррозионной стойкости;
- сокращение дополнительных затрат на приобретение новых деталей;
- снижение затрат на техническое обслуживание;
- достижение бесперебойной работы бурового оборудования;
- увеличение срока эксплуатации оборудования.

Применительно к насосно-компрессорному оборудованию функ-

циональные покрытия применяются для защиты плунжеров, штоков, рабочих колес. Их использование позволяет значительно увеличить межремонтные циклы, а также снизить вес изделия.

Также функциональные покрытия широко применяются в буровом добывающем оборудовании. Основными направлениями применения являются:

- рабочие и контрольные калибры;
- электроды ГИЦН;
- плунжеры для машин гидроразрывного пласта.

Для рабочих и контрольных калибров применяется технология высокоскоростного напыления. В качестве материала покрытия используются твердые сплавы.

Износ рабочих и контрольных калибров приводит к необходимости регулярных высоких затрат на их замену. Напыление износостойких материалов позволяет существенно повысить жизненный цикл новых калибров, обеспечить ремонт калибров с изношенным слоем.

Для электродов ГИЦН применима технология плазменного напыления, в качестве материала выступают керамические покрытия.

Нанесение керамики методом плазменного напыления позволяет повысить коррозионную и износостойкость деталей, а также обеспечить высокие электроизоляционные свойства. Полученное покрытие может быть отшлифовано или отполировано до необходимой чистоты. Детали геофизической аппаратуры с защитой от износа плазменным напылением работают в условиях агрессивных сред (растворы щелочи до 5%, кислоты, жидкости на нефтяной основе с содержанием сероводорода H_2S до 5%, насыщенные растворы $NaCl$, KCl).

На плунжеры для машин гидроразрыва пласта покрытия наносятся методом газопламенного напыления. В качестве материала используются сплавы на основе никеля.

Плунжеры с поверхностью, упрочненной твердыми сплавами либо материалами с высокой твердостью на никелевой базе, обладают всеми характеристиками и производятся по тем же технологиям, что оригинальные плунжеры, при более низкой цене.

Как правило, на детали запорной арматуры покрытия наносятся ме-

тодом газопламенного напыления. Покрытия наносятся на шиберы, седла, задвижки и краны. В качестве наносимых материалов используются различные карбиды, чаще всего карбиды хрома.

Применение функциональных покрытий позволяет добиться повышения твердости, качества коррозионной защиты, антифрикционного эффекта, предотвратить схватывание, а также предоставляет возможность эффективного восстановления изношенной запорной арматуры.

ГАЗОТЕРМИЧЕСКОЕ НАПЫЛЕНИЕ Мировой рынок

В последние годы газотермические покрытия (ГТП) отвоевывают все большую долю рынка у хромовых гальванических покрытий. Газотермическое напыление уже в значительной мере значительно заместило хром в авиастроении и продолжает увеличивать свою долю в нефтегазовой отрасли, тя-

желом машиностроении и на других промышленных рынках.

По оценкам «Текарта», по итогам 2015 г. мировой рынок газотермического напыления превысил 13 млрд долл. США.

Среди различных видов газотермического напыления основную роль сейчас играет HVOF (high velocity oxygen fuel – высокоскоростное газопламенное напыление, тип оборудования – системы «керосин – кислород»), наиболее употребительное в промышленных приложениях, к которым предъявляются особые требования. При этом доминирование высокоскоростного газопламенного напыления находится под прямой угрозой со стороны высокоэнергетического плазменного газотермического напыления (high energy plasma thermal spray), активно отвоевывающего долю рынка у HVOF. Хотя данная технология не сможет заместить полностью HVOF в основных по-

требительских сегментах, она захватывает часть доли рынка последней.

Дальнейший рост рынка ГТП будет по-прежнему зависеть от развития сегмента производства турбин. При этом большим потенциалом обладают отрасли с низким проникновением технологии, такие как производство энергии с использованием традиционных или возобновляемых источников, нефтегазовая отрасль и пр.

Разработки новых видов ГТП, таких как холодное напыление (cold spraying), напыление из раствора (solution/suspension spraying) и плазменное напыление при низком давлении, также окажут положительное влияние на развитие рынка.

Российский рынок

Российский рынок газотермического напыления формируется за счет нескольких составляющих, главным образом – услуг по нанесению



Встречи нефтяников и газовиков с поставщиками и подрядчиками

Москва, улица Тверская, 22, отель InterContinental

13 сентября 2016

Нефтегазопереработка

Модернизация производств для переработки нефти и газа

Вопросы модернизации нефтеперерабатывающих и нефтехимических мощностей, проблемы взаимодействия с лицензиарами, практика импортозамещения, современные модели управления инвестиционными проектами, стандарты и требования безопасности

20 октября 2016

Нефтегазсервис

Нефтегазовый сервис в России

Традиционная площадка для встреч руководителей геофизических, буровых предприятий, а также компаний, занятых ремонтом скважин. Подрядчики в неформальной обстановке обсуждают актуальные вопросы со своими заказчиками – нефтегазовыми компаниями

8 декабря 2016

Нефтегазшельф

Подряды на нефтегазовом шельфе

Заказчиками оборудования выступают «Газпром нефть», «Роснефть», «ЛУКОЙЛ», «Газфлот» и другие крупные компании. В условиях введения экономических санкций необходимо быстро освоить производство жизненно важного оборудования, в первую очередь запасных частей

16 марта 2017

Нефтегазснаб

Снабжение в нефтегазовом комплексе

Конференция собирает руководителей служб материально-технического обеспечения нефтегазовых компаний. Обсуждается организация закупочной деятельности, практика импортозамещения, оплата и приемка поставленной продукции, информационное обеспечение рынка

23 мая 2017

Нефтегазстрой

Строительство в нефтегазовом комплексе

Формирование цивилизованного рынка в нефтегазовом строительстве, практика выбора строительных подрядчиков, создание российских EPC-фирм, увеличение доли российских компаний на нефтегазостроительном рынке, расценки и порядок оплаты проводимых работ

Новые встречи —
новые возможности!

Телефоны: (495) 514-58-56, 514-44-68; факс: (495) 788-72-79; info@n-g-k.ru; n-g-k.ru

покрытий, продажи оборудования и материалов, НИОКР.

По оценкам «Текарта», в 2015 г. российский рынок газотермического напыления превысил 5 млрд руб. В отличие от мирового российский рынок развивается неравномерно: за период наших наблюдений (с 2008 г.) наблюдались как падения на 6–10%, так и взлеты на 35–40%. Самыми значимыми игроками на рынке газотермического напыления в РФ являются ООО «МЭК», ЗАО «Плакарт» и ОАО «Полема».

ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Особое место на рынке multifunctionальных покрытий занимают тонкопленочные (0,2–15 мкм) покрытия, наносимые с помощью вакуумных технологий, в том числе физического (PVD) и химического (CVD) осаждения из паровой фазы. Преимуществами PVD являются: низкая температура нанесения (до 450 °C), высокая адгезия покрытия к подложке, равномерность покрытия, высокая степень надежности и воспроизводимости при правильно подобранных параметрах процесса, экологическая чистота производственного цикла. А к недостаткам PVD относятся необходимость тщательной подготовки и высокая стоимость процесса.

Преимуществами CVD являются отсутствие необходимости во вращении заготовки, равномерное нанесение покрытия на всю поверхность и низкая чувствительность к качеству подготовки материала. К недостаткам CVD относятся высокая температура в камере и, как следствие, ограничения на обрабатываемые материалы, невозможность селективного нанесения, громоздкое оборудование со специальной системой фильтрации газов, необходимость обеспечения качественных систем подачи газа. Основное преимущество PVD по сравнению с CVD – низкая температура нанесения покрытия. Так, в общем случае процесс осаждения из паровой фазы осуществляется при температуре, не превышающей

температуру отпуска быстрорежущей закаленной стали (450 °C).

Мировой рынок

Мировой рынок тонкопленочных покрытий активно развивается. По оценкам «Текарта», сегмент CVD растет в среднем на 6–7% в год, а PVD – на 9–10% в год. Наибольшими темпами (14–15% в год) растет сегмент алмазоподобных покрытий DLC, наносимых PVD.

Общий объем мирового рынка тонких пленок, согласно расчетам «Текарта», превысил в 2015 г. 19 млрд долл. США.

Российский рынок

Российский рынок тонкопленочных покрытий формируется за счет нескольких составляющих, главным образом – услуг по нанесению покрытий, продажи оборудования и материалов, НИОКР. Объем российского рынка тонкопленочных покрытий по итогам 2015 г. «Текарт» оценил в 1,3 млрд руб.

В общем объеме рынка наибольшую долю занимает компания ОАО «Полема», которая производит материалы для тонкопленочных покрытий. Далее следует компания «Элан-практик», поставляющая на рынок оборудование и предоставляющая услуги по нанесению покрытий. Замыкает тройку лидеров «ОКБМ-ТО», специализирующаяся на производстве оборудования.

ЛАЗЕРНАЯ И ПЛАЗМЕННАЯ НАПЛАВКА

Лазерная наплавка (Laser Cladding) предполагает создание на поверхности изделия лакирующего слоя из порошкового материала с проплавлением посредством лазерного луча, излучаемого оптическим квантовым генератором. При создании покрытий оплавлением предварительно нанесенных порошков состав шликера подбирают таким образом, чтобы он минимально влиял на состав будущего покрытия. Нанесенную на поверхность заготовки пасту оплавляют лазерным лучом, последователь-

но сканируя всю поверхность. Для создания многослойного покрытия необходимо наносить слой шликера заново после каждого прохода. Преимуществом метода является простота технологии и легкость конструкции необходимого оборудования, основными недостатками – высокая трудоемкость процесса и неравномерность покрытия по причине сил поверхностного натяжения жидкого металла.

Плазменная наплавка (Plasma Transfer Arc) является современным способом нанесения износостойких покрытий на рабочую поверхность при изготовлении и восстановлении изношенных деталей машин. Технологический процесс выглядит следующим образом: материал покрытия, специально подготовленный в виде мелкогранулированного порошка или проволоки, подается в поток плазменной струей и, нагреваясь или расплавляясь в этом потоке, переносится с ним на обрабатываемое изделие. Одновременно струя плазмы подогревает изделие.

Российский рынок

По оценкам «Текарта», совокупный объем российского рынка лазерной и плазменной наплавки, включая сегменты продажи материалов и оборудования, оказания услуг и НИОКР, в 2015 г. составил порядка 800 млн руб. В среднем рынок растет на 5–6% в год. Исключение составил 2012 г., когда рынок прибавил сразу 23%, и 2009 г. в течение которого данный сегмент сократился сразу на 10%.

Лидирующие позиции на рынке лазерной и плазменной наплавки занимают компании ЗАО «НПК Роснамис» и ЗАО «Плакарт». Доля рынка остальных компаний существенно ниже и составляет менее 10%. Третью позицию в структуре рынка в разрезе компаний занимает ООО «Технология», далее следуют ЗАО «Практикум Джи-Эм-ЭС», ЗАО «НПО Техноплазма», ООО «Московский центр лазерных технологий» и ООО «Лазерформ».