

46

ПРАКТИКА
ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ,или повышение экономической
эффективности нефтегазодобычи
на месторождениях с повышенным
содержанием сероводорода, солей
и асфальто-смолистых веществ

А.Г. Чуйко, К.А. Чуйко, А.А. Чуйко, А.Ю. Швецов – ООО «ПЛАЗМА»

В период глобального экономического кризиса важнейшей задачей в нефтегазодобывающей отрасли является снижение себестоимости добычи нефти и газа. Наиболее важно повысить экономическую эффективность добычи на месторождениях с повышенным содержанием сероводорода, солей и асфальто-смолистых веществ, где себестоимость добываемого сырья наиболее высока. С течением времени агрессивность пластовой жидкости на месторождениях возрастает, а экономические показатели ухудшаются, и эксплуатация ряда скважин становится нерентабельной. Наибольшая часть затрат газонефтедобычи приходится на приобретение и эксплуатацию насосно-компрессорных труб (НКТ) и погружного оборудования, а также на строительство и ремонт промысловых трубопроводов. Важнейшей задачей в нефтегазодобыче является увеличение межремонтного периода и срока службы НКТ и погружного оборудования.

ООО «ПЛАЗМА» специализируется на защите нефтегазодобывающего оборудования и трубопроводов от коррозии, износа, отложения солей и АСПО. Многолетняя практика компании показала, что серийно производимые нами покрытия обеспечивают гарантированную долго-

срочную защиту от коррозии практически на всех месторождениях, в том числе на скважинах с экстремально высоким содержанием сероводорода и даже на скважинах, законсервированных по причине сверхмалого межремонтного периода (14...21 сутки). Для продления межремонтных периодов необходимо обеспечить защиту от коррозии не только погружного оборудования, но и колонны НКТ, в частности и резьбу НКТ. В компании «ПЛАЗМА» разработаны наружное и внутреннее покрытия, обеспечивающие высокоэффективную комплексную защиту скважинного оборудования.

Защита наружной поверхности УЭЦН и НКТ обеспечивается коррозионно-износостойким металлическим покрытием **Super Stainless**. Серийное производство этого покрытия в ООО «ПЛАЗМА» освоено с 2004 г. Нанесение покрытия производится по оригинальной технологии методом сверхзвукового напыления HVOF. Коррозионная стойкость материала покрытия значительно превосходит показатели широко известных нержавеющей сталей типа 08X18H10T. Микротвердость покрытия составляет 500...600 HV, что обуславливает его нечувствительность к механическим повреждениям из-за трения об обсадную трубу во время спуско-подъемных опе-

раций. Вместе с тем покрытие обладает высокой эластичностью. **Super Stainless** производства ООО «ПЛАЗМА» является единственным на рынке покрытием для УЭЦН и НКТ, стабильно работающим при высоких контактных нагрузках. С начала его серийного производства в процессе многократных спусков/подъемов колонн НКТ при воздействии на их поверхность сухарей ключа НКТ и клиньев спайдера не выявлено ни одного случая повреждения покрытия. При этом **Super Stainless** надежно защищает концы труб от задиров поверхности. Адгезия покрытия составляет не менее 80 МПа. Объемная пористость покрытия не превышает 1%. При этом покрытие абсолютно герметично даже без применения пропитки, поскольку поры распределены по объему и являются закрытыми. Размер этих пор не превышает 10...20 мкм. Наиболее оптимальна толщина покрытия 150 мкм. Это подтверждено ресурсными лабораторными и промышленными испытаниями, а также многолетним практическим опытом эксплуатации покрытия в крупнейших нефтяных компаниях, в том числе и зарубежных. Технология нанесения **Super Stainless** на детали погружного оборудования и НКТ, а также состав покрытия защищены четырьмя патентами.

В середине 2006 г. в компании «ТНК-ВР» на скважинах № 244 и 272 Бобровского месторождения были смонтированы на подконтрольные промысловые испытания комплекты оборудования ЭЦН и НКТ 73*5,5 с коррозионно-износостойким покрытием **Super Stainless** производства ООО «ПЛАЗМА». Содержание сероводорода в двух скважинах составило 78 и 55 г/дм³ соответственно. Минимальная наработка оборудования без покрытия составляла 19 суток, а средняя за весь период эксплуатации – 73 дня. Скважина № 244 до подконтрольных испытаний была законсервирована по причине ее нерентабельности (сверхмалого межремонтного периода). Первая скважина при испытаниях отработала 386 суток. Причиной отказа оборудования явилось повреждение резиновой манжеты торцевого уплотнения гидрозащиты. После подъема колонны все трубы НКТ были подвергнуты диагностике. Следов коррозии на покрытии и уменьшение стенки трубы при дефектации не обнаружено. Покрытие на поднятых НКТ на 100% было герметичным. Контроль НКТ показал полную их пригодность для дальнейшей эксплуатации. Трубы после дефектации были спущены в другую скважину и работают по настоящее время. Вторая скважина до настоящего времени работает в штатном режиме без единой остановки. Затраты на покрытие **Super Stainless** окупались менее чем за 6 месяцев. Межремонтный период скважин увеличен более чем в десять раз. Кроме того, продлена экономическая жизнь ранее выведенной из эксплуатации скважины № 244.

Для защиты внутренней поверхности НКТ компания разработала и освоила серийное производство полимерного покрытия нового поколения **PolyPlex-P**. Покрытие обладает уникальным комплексом свойств, необходимых для качественной защиты НКТ в самых жестких условиях. **PolyPlex-P** надежно защищает НКТ от коррозии, абразивного и гидроабразивного износа, солевых и асфальто-смолопарафиновых отложений. При этом **PolyPlex-P** практически лишено недостатков, свойственных другим покрытиям (силикатно-эмалевым, эпоксидным, полиэтиленовым и др.), применяемым для защиты НКТ. Цена покрытия **PolyPlex-P** на порядок ниже, чем **Super Stainless**, что делает его очень доступным и быстро окупаемым.

PolyPlex-P обладает высокой химической стойкостью, в том числе к сероводороду, хлору, нефти, пластовой жидкости, светлым и темным нефтепродуктам, природному газу, газовому конденсату, воде, минеральным и органическим кислотам и т.д. Покрытие имеет гладкую глянцевую поверхность с высокими антиадгезионными свойствами.

Благодаря этому **PolyPlex-P** обеспечивает защиту от отложения солей и АСПО, а также существенно понижает гидравлическое сопротивление потоку перекачиваемой среды и, как следствие, снижает удельные энергозатраты и повышает пропускную способность НКТ. Покрытие предназначено для длительной эксплуатации при температурном режиме от минус 60 до плюс 150⁰С. При ремонте НКТ **PolyPlex-P** допускает кратковременную (до 1000 часов) обработку паром с температурой плюс 200⁰С либо кислотную промывку.

Характерным свойством предлагаемого покрытия является очень высокая его эластичность. После полимеризации покрытие практически не чувствительно к любым деформациям НКТ, в том числе к изгибу на любой угол и кручению. **PolyPlex-P** не склонен к трещинообразованию и сколам. Это обеспечивает сплошность покрытия в наиболее проблемных местах – в зоне резьбового соединения НКТ с муфтой. Покрытие обладает высокой стойкостью к задирам и другим механическим повреждениям. Абразивная и гидроабразивная стойкость покрытия в несколько раз превышает стойкость нержавеющей стали. Материал покрытия сохраняет свою работоспособность при давлениях рабочей среды до 105 МПа.

PolyPlex-P обладает исключительно высокой адгезией к стали (не более 1 балла) и отличной гидрофобностью. Материал покрытия прекрасно смачивает металл и за счет капиллярного эффекта проникает глубоко в поры. Тем самым обеспечивается качественная окраска всей поверхности. **PolyPlex-P** может также наноситься и на поверхность с остатками свежей, не шелушащейся ржавчины. Это только дополнительно повышает адгезию и существенно снижает требования к подготовке поверхности. **PolyPlex-P** является однокомпонентным полиуретановым покрытием, отверждаемым за счет реакции с влагой воздуха. В процессе полимеризации материал покрытия реагирует с влагой, содержащейся в атмосфере, в остатках ржавчины на поверхности НКТ и в порах. В результате вся остаточная влага, находящаяся под пленкой, вступает в реакцию полимеризации полиуретана, и тем самым устраняется сама причина вспучивания покрытия при эксплуатации. **PolyPlex-P** имеет высокий сухой остаток, не содержит растворителей и является экологически чистым материалом. Покрытие имеет длительный срок службы. Свойства покрытия стабильны на протяжении всего срока эксплуатации.

Важнейшим достоинством предлагаемого покрытия является возможность его использования для защиты от кор-

розии и герметизации резьбы НКТ. Для этого покрытие наносится непосредственно на наружную резьбу НКТ и внутреннюю резьбу муфты. **PolyPlex-P** предотвращает коррозию, а также за счет высокой его эластичности повышает герметичность резьбового соединения. Толщина покрытия на резьбе варьируется в пределах 20...150 мкм. Утолщенное покрытие наносится на нерабочем участке резьбы. При этом покрытие надежно защищает резьбу от механического повреждения. В то же время в случае повреждения покрытия резьбы в процессе многократного свинчивания-завинчивания **PolyPlex-P** позволяет производить его ремонт в условиях нефтепромысла.

В ООО «ПЛАЗМА» освоено серийное производство покрытия на НКТ 48, 60, 73, 89, 102, 104 мм по ГОСТ 633-80 и др. Стандартное покрытие наносится на всю внутреннюю поверхность НКТ и резьбу муфты, обеспечивая сплошную защиту всей внутренней поверхности колонны НКТ. Толщина покрытия составляет 100...150 мкм. На наружную резьбу **PolyPlex-P** наносится по требованию заказчика. Покрытие имеет сертификат соответствия топливно-энергетического комплекса № 00354 и санитарный паспорт № 2038320. Трубы НКТ с покрытием **PolyPlex-P** успешно эксплуатируются в ОАО «ТНК-ВР», ОАО «ТАТНЕФТЬ» и ОАО «РИТЭК». Продукция (НКТ с покрытием) является интеллектуальной собственностью и защищена патентом. **PolyPlex-P** также используется в качестве внутреннего покрытия на внутривыпускных трубопроводах ОАО «ТНК-ВР». С целью снижения транспортных расходов при больших объемах производства нанесение покрытия возможно на территории заказчика. Для этого в ООО «ПЛАЗМА» имеется техническая возможность.

Для внутривыпускных и распределительных трубопроводов ООО «ПЛАЗМА» производит также и другие виды полимерных покрытий (эпоксидные, полиуретановые, полимочевинные и др.). В компании освоено серийное производство полимерных покрытий на внутренние и наружные поверхности труб с диаметром проходного отверстия от 39,5 мм до 2000 мм.



ООО «ПЛАЗМА»

423230, Республика Татарстан,
г. Бугульма, ул. Строительная, д. 26
Тел.: +7 (85594) 9-44-87, 4-89-30

Тел.: +7 (8553) 35-85-55

e-mail: info@cwcc.ru

www.cwcc.ru