

ПРИМЕНЕНИЕ ФТОРПОЛИМЕРОВ DUPONT В МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧЕ НЕФТИ

Коррозия нефтепромыслового оборудования наряду с образованием отложений солей, асфальтенов и парафинов приводят к существенному росту издержек на добычу нефти, снижают ресурс оборудования и увеличивают непроизводительные простои скважин.

Фторполимеры DuPont используются в решении StreaMax™ для НКТ и других труб, применяемых в нефтедобыче. Технология StreaMax™ эффективно предотвращает коррозию и образование отложений, увеличивает производительность скважин и снижает затраты на добычу. Решение StreaMax™ может эффективно применяться на действующих месторождениях, а также для обустройства новых площадей.

Другая область применения фторполимеров DuPont — высокотемпературная изоляция силовых кабелей погружных насосов. Это решение испытано в России, а производство таких кабелей налажено в стране при поддержке компании DuPont.



Преждевременный выход из строя оборудования, вызванный коррозией, органическими и неорганическими отложениями ведет к существенному увеличению себестоимости добычи нефти. В этой связи одна из главных задач нефтяной и газовой промышленности в настоящее время состоит в увеличении срока службы технологического оборудования, емкостей для хранения продукции и трубопроводов наряду с наращиванием производительности скважин.

Компания DuPont предлагает широкий спектр полимерных материалов и технологий, внедрение которых позволяет увеличить срок службы оборудования и трубопроводов и снизить себестоимость добычи углеводородов.

Фторполимерные покрытия

Срок службы НКТ снижают четыре широко распространенных фактора: коррозия, отложение солей, асфальтенов и парафинов.

Технология DuPont StreaMax™ эффективно защищает НКТ от коррозии и снижает интенсивность образования отложений в трубах. Фторполимеры DuPont в технологии StreaMax™ используются в качестве покрытий, наносимых на НКТ и другие типы труб, применяемые в нефтедобыче.

Фторполимеры обладают отличной коррозионной стойкостью и низкой проницаемостью по отношению к CO_2 и H_2S как в газовом, так и в многофазном потоке.

Температурная стойкость фторполимеров достигает 260°C , а рабочее давление может составлять 500 атм.

Тестирование в автоклаве в соответствии с методикой NACE TM0185-02 (10% H_2S и 40% CO_2 в газовой фазе; водная фаза из дистиллированной воды с 5% NaCl ; смесь равных долей толуола и керосина в качестве углеводородной фазы; при температуре 177°C и давлении 550 атм) подтвердило, что фторполимерные покрытия компании DuPont гораздо эффективнее предотвращают коррозию по сравнению с традиционно применяемыми эпоксидными покрытиями.

Способность покрытия StreaMax™ предотвращать отложение асфальтенов подтверждена результатами динамического теста с использованием трубы длиной 30 метров. Плотность нефти по API составляла 28,8, вязкость — 30 сП при 20°C , содержание асфальтенов — 6,1%, поток жидкости — ламинарный, со скоростью 0,24 см/сек. В тесте использовалась жидкая фаза, представляющая собой смесь равных долей нефти и пентадекана. Количество отложений асфальтенов в трубке с покрытием StreaMax™ оказалось меньше на 2/3 по сравнению со стальной трубкой.

Отрезок трубы с покрытием StreaMax™ также был испытан в скважине, осложненной интенсивным отложением асфальтенов, в провинции Альберта, Канада. Продолжительность выдержки трубы в скважине составила 21

день при температуре 80°C и давлении 170 атм. По завершении испытания отложений асфальтенов в трубе обнаружено не было.

Преимущества StreaMax™

Эффективное предотвращение образования отложений не только снижает расходы на химическую очистку и ремонтные работы, но и сокращает время простоя скважин, увеличивает производительность и уменьшает капитальные затраты. Производительность скважин в результате применения StreaMax™ дополнительно возрастает за счет уменьшения шероховатости поверхности НКТ.

Таким образом, применение НКТ с покрытием StreaMax™ позволяет увеличить добычу нефти на существующих месторождениях, а при разработке новых месторождений требуемые объемы добычи могут быть достигнуты с использованием меньшего числа скважин за счет повышенного дебита.

В свою очередь, защита металла от коррозии продлевает срок службы НКТ, снижает расходы на ремонт и замену неисправного оборудования и уменьшает простои скважин. За счет использования дешевых стальных НКТ вместо труб из специальных сплавов снижаются затраты на материалы.

Промысловый опыт

Технология StreaMax™ в последние годы все шире применяется для защиты НКТ от корро-

зии и предотвращения образования отложений парафинов, асфальтенов и солей.

На сегодняшний день StreaMax™ успешно используется на месторождениях в Канаде, Мексике и Саудовской Аравии. В 2009 году планируется применение НКТ с покрытием StreaMax™ на шельфовых месторождениях в Северном море.

Так, технология StreaMax™ применяется на одном из месторождений в Латинской Америке, добыча нефти на котором осложнена интенсивным образованием отложений асфальтенов. НКТ с покрытием StreaMax™ оборудовано более 30 скважин. Глубина скважин на месторождении составляет 4570 метров, объем добычи — 2,5 тыс. баррелей в день, пластовое давление — 475 атм, пластовая температура — 130°C.

До установки НКТ с покрытием StreaMax™ скважины приходилось очищать каждые два месяца. С использованием технологии StreaMax™ скважины стабильно проработали 34 месяца без проведения очисток. По расчетам оператора месторождения, ежегодная экономия от применения технологии составляет \$1 млн.

Решение для изоляции кабелей

Фторполимеры DuPont с успехом применяются в качестве высокотемпературных материалов для изоляции силовых кабелей погружных насосов.

Кабели с изоляцией из фторполимеров Teflon FEP и PFA могут стабильно эксплуатироваться при 200–260°C и на сегодняшний день являются лучшим решением для работы в экстремальных температурных условиях. Такие кабели не только обладают увеличенным сроком службы, но и примерно в два раза легче кабелей со слоем свинца.

При технической поддержке компании DuPont производство облегченных конструкций кабелей с фторполимерной изоляцией налажено в России. Такие кабельные конструкции прошли подконтрольные испытания в добывающих предприятиях НК «Роснефть» — в «Ставропольнефтегазе» и «Юганскнефтегазе». 

