

УДК: 621.774

Солоницын А. Р.¹, Мялкин И. В.¹, Кудашов Д. В.², Удод К. А.²

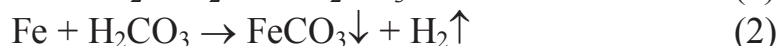
¹Выксунский филиал НИТУ «МИСиС», Выкса, Россия

²АО «Выксунский металлургический завод», Выкса, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ СО₂-КОРРОЗИИ ТРУБНЫХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ

Уже несколько десятков лет нефтегазодобывающие компании терпят убытки из-за скорого выхода из строя промышленного оборудования.

Наличие углекислого газа в добываемой газодонефтяной эмульсии провоцирует процесс, представленный в уравнениях 1, 2. Образующийся типичный продукт СО₂-коррозии - карбонат железа FeCO₃, остаётся на внутренних поверхностях трубопроводов. Проблема заключается в том, что такое «покрытие» имеет очень низкую стойкость к абразивам, которых в добываемой среде достаточно много. Мелкие частицы породы под действием турбулентных течений вымывают слои карбоната железа, тем самым утончая стенки труб. Длительное воздействие приводит к сквозной коррозии и, как следствие, аварии на добывающей скважине.



Методы определения стойкости сталей к СО₂-коррозии, применяемые на данный момент большинством компаний-производителей труб не дают возможности объективной оценки. Наиболее распространённым способом определения скорости коррозии является гравиметрический метод. Такие испытания проводят в статичных средах. Условия, воссоздаваемые в процессе испытаний, далеки от реальных условий эксплуатации труб и направлены на получение сравнительных данных по каждому варианту стали. Тип оборудования, применяемый для данных испытаний, позволяет регистрировать концентрацию СО₂ в растворе, его рН и температуру, а также шероховатость поверхности испытываемых образцов.

В работе были проанализированы данные, полученные путём исследования вышеупомянутым методом с использованием испытательной установки «Монитор Стенд-А». В испытании участвовала трубная сталь класса прочности К52, химический состав которой указан в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав стали с классом прочности K52

Содержание химических элементов, мас. %												
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	Cu	Nb	Co	W
,05	,25	,78	,005	,002	,7	,011	,09	,02	,16	,026	,009	,004
*Остальное - Fe												

Даже наибольшая зарегистрированная скорость коррозии 0,38 мм/год очень далека от реальных показателей. На насосно-компрессорных трубах, которые эксплуатировались российскими нефтедобывающими компаниями, регистрировались скорости коррозии до 15 мм/год. Такие скорости коррозии способны вывести из строя нефтепромысловое оборудование менее, чем за 100 суток. Частая замена магистралей приводит к увеличению себестоимости добываемой нефти.

Для понимания реальной скорости коррозии сталей предлагается использовать испытательную установку, которая ко всему прочему будет обладать функциями создания турбулентных течений, добавления в раствор абразивных частиц и продувки раствора сероводородом H_2S .