

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНГИБИТОРА НАПОР-1012 ПРИ КОРРОЗИИ СТАЛИ В СЛАБОМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ВОДЕ

Хохрякова В.А., Рылкина М.В.

Удмуртский государственный университет
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Ингибитор коррозии – бактерицид НАПОР-1012 – представляет собой смесь четвертичной пиридиниевой соли, неионогенного ПАВ и катионоактивного фосфорсодержащего ПАВ в смеси органических растворителей и используется в качестве противокоррозионной защиты скважинного оборудования при добыче нефти и трубопроводов, транспортирующих обводненную нефтяную эмульсию и сточные воды [1]. Показано [2], что температура пластовых вод влияет на коррозию стали.

Влияние температуры на эффективность ингибитора-бактерицида Напор-1012 при коррозии стали-3 исследовано потенциодинамическим методом в естественно аэрируемой слабоминерализованной модельной воде №5 (МВ5) следующего состава, мг/дм³: NaCl – 82; Na₂SO₄ – 74; NaHCO₃ – 80; Ca(NO₃)₂ – 82 (ГОСТ 9.502-82). Общая минерализация МВ5 составляет 0,318 мг/дм³. Температуру электролита изменяли в интервале от 20 до 60 °С. Концентрация ингибитора НАПОР-1012 ($C_{\text{инг}}$) составляла 10 и 20 мг/дм³.

В фоновом электролите при повышении температуры потенциал коррозии ($E_{\text{кор}}$) стали уменьшается, а плотность тока коррозии ($i_{\text{кор}}$) возрастает. В МВ5 при $C_{\text{инг}}=10$ мг/дм³ наблюдаются аналогичные зависимости $E_{\text{кор}}$ и $i_{\text{кор}}$ от температуры. При $C_{\text{инг}}=20$ мг/дм³ с повышением температуры до 45 °С $E_{\text{кор}}$ увеличивается, но при температурах выше 45 °С наблюдается его уменьшение, а $i_{\text{кор}}$ возрастает во всем интервале температур. В исследуемых условиях ингибитор замедляет анодный процесс. Кажущаяся энергия активации ($E_{\text{акт}}$) процесса коррозии в фоновом электролите составила 65,2 кДж/моль, а при $C_{\text{инг}}=20$ мг/дм³ $E_{\text{акт}}=25,5$ кДж/моль. Следовательно, в фоновом электролите коррозия стали протекает с кинетическим контролем, а в присутствии ингибитора – диффузионно-кинетическим контролем.

В исследуемых условиях защитный эффект процесса коррозии сравнительно низкий и его наибольшее значение, равное 45%, достигается при $C_{\text{инг}}=20$ мг/дм³ и 60 °С. Невысокий защитный эффект может быть обусловлен тем, что данный ингибитор был разработан для применения в средне- и сильноминерализованных водах, не содержащих кислород.

1. ТУ 2458-025-12966038-2010.

2. Ваганов Р.К., Федотова А.И., Запелалов Д.Н., Стрельникова К.О. Коррозионная агрессивность различных эксплуатационных факторов на углеводородных месторождениях, содержащих диоксид углерода // Научно-технический сборник «Вести газовой науки». 2019. Т. 2(39). С. 129–135.