

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБ НА ОБОРУДОВАНИИ «АА-КОНКОР»

В. О. Кученев¹, А. С. Асадчев²

*¹РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»
БелНИПИнефть», г. Гомель*

*²Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

В соответствии с техническими решениями БелНИПИнефть для изучения процессов коррозии при условиях, соответствующих фактическим условиям подъема нефтепромысловых сред на поверхность по НКТ, было разработано стендовое оборудование, представляющее установку «АА-КОНКОР», позволяющее:

– моделировать условия скважинного потока жидкости как для вертикального течения (подъем жидкости по колонне НКТ), так и для горизонтального течения (движение нефтепромысловой среды в системе нефтегазосбора), которые включают давление, температуру, скорость потока и обеспечивают их стабильность в течение всего времени эксперимента;

– изучать коррозионные процессы сталей и сплавов различных марок в зависимости от температуры, давления, скорости потока, рН среды и ее состава, в том числе концентрации агрессивных компонентов, в присутствии ингибитора коррозии и без него;

– определять коррозионную стойкость сталей и сплавов различных марок.

Установка «АА-КОНКОР» (рис. 1) является закрытым циркуляционным контуром, в котором установлены две ячейки для размещения образцов-свидетелей и датчиков коррозии, имеет в составе циркуляционный насос для поддержания постоянной скорости потока, насос поддержания давления, дозировочный насос, датчики давления, температуры, расходомер, комплект программного обеспечения.

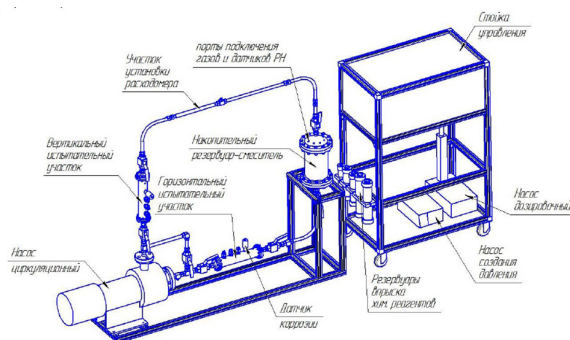


Рис. 1. Принципиальная схема установки «АА-КОНКОР»

Продолжительность испытаний определяется в соответствии с разработанной методикой на основании стандарта NACE TM0169–2000 «Стандартная методика испытаний. Лабораторные испытания металлов на коррозионную стойкость».

Первый эксперимент проводился при содержании в циркуляционной жидкости растворенных углекислого газа 47,5 мг/л, сероводорода – 1,12 мг/л. Эксперимент с поочередным извлечением образцов показал, что при невысоком содержании сероводорода (~1 мг/л) достаточное время испытания – 3 сут., за это время коррозионный процесс стали выходит на постоянный уровень, скорость коррозии стали на третьи сутки изменяется незначительно. На рис. 2 представлен график изменения скорости коррозии образцов-свидетелей, установленных на горизонтальном участке во времени при вышеуказанных условиях (содержание $\text{CO}_2 \sim 45$ мг/л, $\text{H}_2\text{S} \sim 1,1$ мг/л).

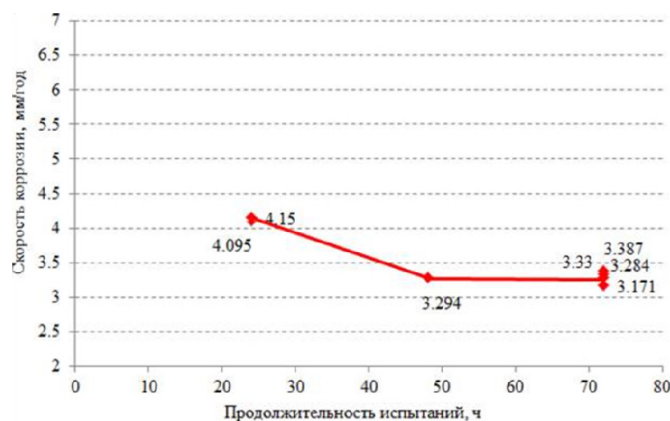


Рис. 2. Изменение скорости коррозии во времени при содержании растворенного сероводорода в модельной среде ~ 1 мг/л

Далее концентрация растворенного в модельной среде сероводорода была увеличена до 10,3 мг/л при прочих равных условиях (рис. 3). Время экспозиции образцов-свидетелей было увеличено до 5 сут., при этом проводилось поочередное извлечение образцов-свидетелей коррозии. Скорость коррозии образцов-свидетелей, установленных на вертикальном участке циркуляционного контура, при содержании растворенного сероводорода ~10 мг/л составляет 3,76 мм/год.



Рис. 3. Изменение скорости коррозии во времени при содержании растворенного сероводорода в модельной среде ~10 мг/л

По результатам проведенных исследований сформулированы следующие выводы:

– установленная продолжительность коррозионных испытаний при содержании сероводорода на уровне 1 мг/л и растворенного углекислого газа 50 мг/л составляет 72 ч (3 сут.), а при содержании растворенного сероводорода 10 мг/л увеличивается до 120 ч (5 сут.);

– получена методика, направленная на выработку единых требований к работе оборудования, условиям и порядку проведения экспериментов, обеспечивающих получение достоверных воспроизводимых данных коррозионных испытаний.

Литература

1. Жук, Н. П. Коррозия и защита металлов / Н. П. Жук. – М. : Машгиз, 1957. – 328 с.
2. NACE TM0169–2000 «Стандартная методика испытаний. Лабораторные испытания металлов на коррозионную стойкость».