

Добротин Г.С.¹, Кудашов Д.В.^{1,2}, Мялкин И.В.¹
 (¹Выксунский филиал НИТУ «МИСиС», Выкса, Россия
²АО Выксунский металлургический завод, Выкса, Россия)

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ ТРУБ СТАЛИ 05ХГБ И 20-КСХ ДЛЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПО МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТАЛЕЙ ПУТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТОКА НАСЫЩЕНИЯ АНОДНОГО РАСТВОРЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Разрушение сталей под действием коррозии является одним из важных характеристик для нефтегазовых труб. Оценка качества таких труб в современных условиях проводится методикой определения коррозионной стойкости углеродистых и низколегированных сталей и изделий из них путем измерения плотности тока насыщения анодного растворения стали в коррозионной среде электрохимическим методом. Результат совместной работы АО «ВМЗ» и ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина».

Проведен анализ результатов сдаточных испытаний труб из стали 05ХГБ в различных исполнениях по методике ИПТ и труб из стали 20-КСХ за период январь 2019 – июль 2020, проведенных в лаборатории металловедения ЦЗЛ АО «ВМЗ». Химический состав стали 05ХГБ и стали 20-КСХ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав исследуемых сталей согласно НТД (средние значения, * - максимально допустимые значения)

Марка стали	Содержание химических элементов, %масс.									
	C	Si	Mn	S*	Cr	Ni*	Cu*	Al	Nb	Ti*
05ХГБ	0,050	0,25	0,80	0,001	0,65	0,30	0,25	0,025	0,030	0,005
20-КСХ	0,170	0,22	0,45	0,002	0,15	0,15	0,25	0,025	0,035	0,005

Для труб из стали 05ХГБ диапазон измеренных значений плотности тока достаточно широкий и составляет от 3,7 до 6,9 мА/см². Основной объем измеренных значений находится в диапазоне 4,9 – 6,8 мА/см². Более того, для части образцов измерений плотность тока образцов труб из стали 05ХГБ составляет 6,9 мА/см², т.е. эти значения находятся на верхнем пределе допустимого интервала. Для труб из стали 20-КСХ диапазон измеренных значений плотности тока достаточно широкий и составляет от 3,7 до 6,8 мА/см². Основной объем измеренных значений находится в диапазоне 4,8 – 6,8 мА/см².

Также наблюдается некоторое смещение распределения значений плотности тока к «верхней» пороговой границе допустимого интервала.

Одной из возможных причин появления столь большого диапазона значений по величине плотности тока является нестабильность состояния поверхности после подготовки образцов. Очевидно, что необходим анализ методики ИПТ с целью выявления операций по подготовке образцов и проведению измерений, значимо влияющих на результат измерений, и оценки правильности выполнения этих операций.

Проведенный анализ массива результатов испытаний труб из стали 05ХГБ и стали 20-КСХ, произведенных в условиях ЛПК по технологиям обеспечения КАНВ и коррозионной стойкости в H₂S-средах, по методике измерения плотности тока насыщения за период январь 2019 – июль 2020 свидетельствует о большом разбросе значений (3,7 – 6,9 мА/см²). Установлено, что часть значений находится на верхнем пределе допустимого интервала. Проведен анализ методики в части подготовки образцов к испытаниям. Установлена возможность введения дополнительных операций по подготовке поверхности, что может повлиять на разброс получаемых значений. Результаты анализа распределения значений плотности тока насыщения для труб из стали 05ХГБ и 20-КСХ позволили выявить, что полученные значения плотности тока имеют большой разброс.