

УДК 620.193.4

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ СТАЛИ МАРКИ 20ГЛ К ОБЩЕЙ КОРРОЗИИ В H_2S СОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЕ РАЗЛИЧНОЙ АГРЕССИВНОСТИ

Н. М. БЛАЖНОВ

Научный руководитель Е. А. НОСОВА, д-р техн. наук, доц.
Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С. П. Королева
Самара, Россия

Сталь 20ГЛ активно используется при производстве трубопроводной арматуры в нефтяной отрасли [1]. Именно поэтому исследование стойкости данной стали к коррозии в средах, содержащих сероводород и воду, является актуальной задачей материаловедения.

Испытания на определение стойкости стали 20ГЛ к общей коррозии проводились в растворе $NaCl + 0,4\% CH_3COONa$ в дистиллированной воде с различным содержанием pH_2S/pH , время выдержки составляло 720 ч [2, 3]. На рис. 1 приведены результаты по изменению массы образцов из стали марки 20ГЛ на этапе начала испытаний, а также на 10, 20 и 30-й день проведения испытаний. Выявлено, что наибольшая потеря по массе составляет 0,82 г и наблюдается в среде с $pH_2S = (2800 \pm 200)$ мг/л, $pH = 3,0$. Наименьшая потеря по массе составляет 0,03 г и наблюдается в среде с $pH_2S = (2800 \pm 200)$ мг/л, $pH = 6,5$. Среднее значение потери по массе составило 0,34 г и наблюдалось в среде с $pH_2S = (2800 \pm 200)$ мг/л, $pH = 4,5$.

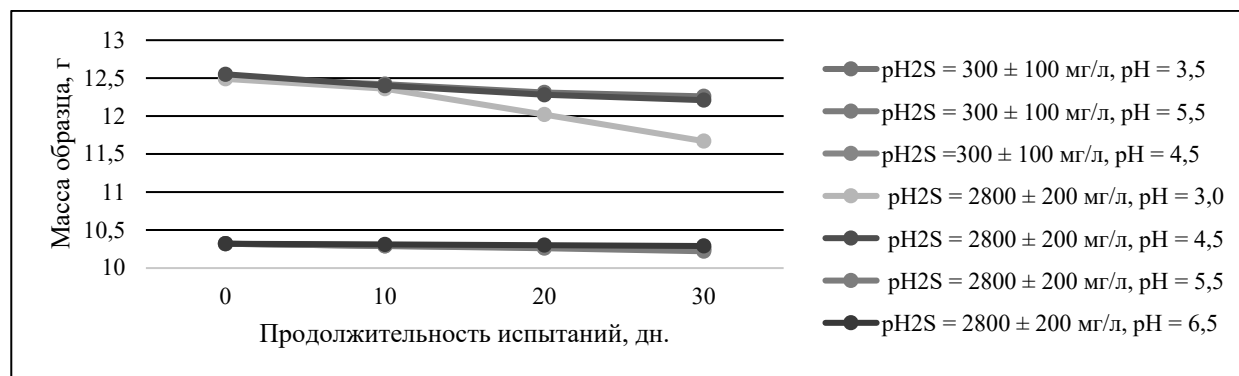


Рис. 1. Изменение массы образцов из стали марки 20ГЛ по времени в зависимости от агрессивности сероводородсодержащей среды

На рис. 2 приведены результаты испытаний по определению скорости коррозии. Наибольшая скорость коррозии составляет $1,08 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, наименьшая скорость коррозии – $0,04 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, средняя скорость коррозии – $0,36 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$. Все результаты согласуются с максимальной потерей по массе.

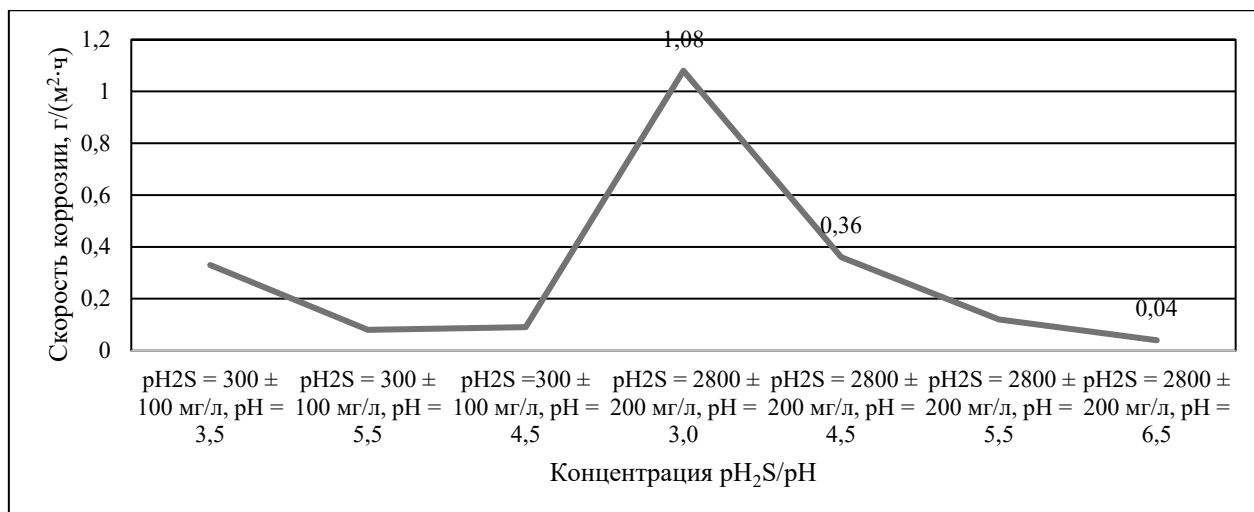


Рис. 2. Скорость коррозии стали марки 20ГЛ в зависимости от агрессивности сероводородсодержащей среды

Для сравнения коррозионных повреждений на рис. 3 приведены микроструктуры образцов после испытаний с минимальной, средней и максимальной скоростью коррозии. На образце, где наблюдалась максимальная скорость коррозии обнаруживается наличие крупных язв, расположенных по всей поверхности образца (см. рис. 3, а). На образце со средней скоростью коррозии значительно меньшее количество язв, расположенных локально, а не по всей поверхности образца, размер язв значительно меньше (см. рис. 3, б). На образце с минимальной скоростью коррозии присутствуют незначительные следы коррозии, язвы значительно меньшей глубины и меньшего размера (см. рис. 3, в).

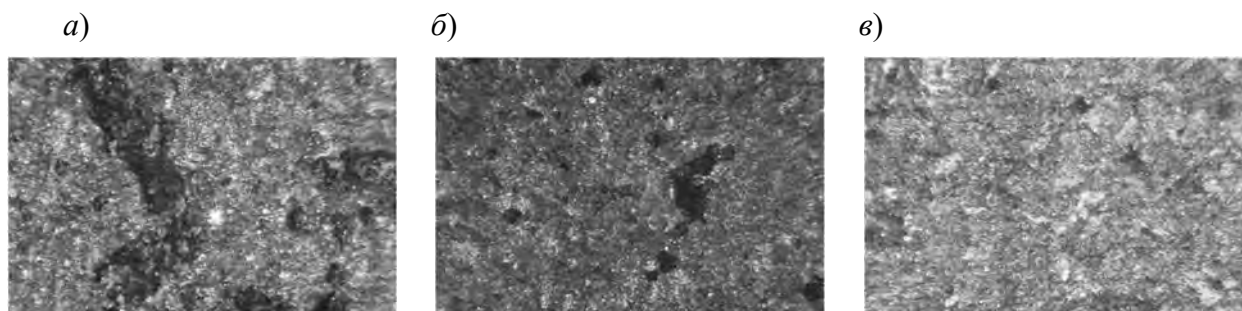


Рис. 3. Микроструктура образцов стали 20ГЛ после испытаний на стойкость к общей коррозии: а – максимальная скорость коррозии; б – средняя скорость коррозии; в – минимальная скорость коррозии

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ причин отказов трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие нефтегазовые среды / С. Г. Юдаш, В. А. Бишель, Р. Ф. Мамбетов [и др.] // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2017. – № 2. – Р. 70–77.
2. Единая система защиты от коррозии. Покрытия металлические и неметаллические, металлы и сплавы : ГОСТ 9.909–2023.
3. МУК ЕТТ ПАО НК «Роснефть».