

Одним из способов повышения устойчивости пассивного состояния хромоникелевых сталей является электрохимическая модификация, которую связывают как с изменением свойств пассивирующего слоя, так и с вытравливанием слабых мест поверхности [1-4]. Цель данной работы заключалась в получении информации о модификации поверхности хромоникелевых сталей в хлоридных растворах в гальваностатических условиях поляризации. В качестве объекта исследования была выбрана конструкционная хромоникелевая сталь 12Х18Н10Т. Исследования проводили в стандартной электрохимической ячейке ЯСЭ-2 в растворе 0,1 моль/л NaCl при комнатной температуре. В качестве электрода сравнения использовали хлоридсеребряный электрод марки ЭВЛ - ИМЗ, вспомогательным электродом служил платиновый электрод. Исследования проводили в диапазоне плотностей тока от 0,25 до 2 мкА/см². Экспериментальная установка состояла из потенциостата - гальваностата «IPC - Pro» и персонального компьютера. Результаты исследования показали, что при малых плотностях тока процесс модификации поверхности заключается в ее совершенствовании, проявляющемся ростом потенциала образования питтингов и увеличением амплитуды флуктуаций потенциала. Повышение плотности поляризующего тока приводит к тому, что процесс совершенствования поверхности сменяется процессом ее деградации - снижением значений потенциала образования питтингов. Процесс деградации завершается появлением на поверхности металла устойчиво развивающихся питтингов. На рис. 1 представлена типичная хронопотенциограмма, отражающая процесс совершенствования поверхности стали 12Х18Н10Т в растворе 0,1 моль/л, содержащем 0,06 г/л K₃Fe(CN)₆, при плотности тока 0,35 мкА/см². Продолжительность процесса совершенствования поверхности оценивали с использованием программного обеспечения, разработанного на основе объектно-ориентированного языка программирования C# в среде разработки Visual Studio 2010 на платформе .Net Framework. Рис. 1 - Хронопотенциограмма стали 12Х18Н10Т в растворе 0,1 моль/л, содержащем 0,06 г/л K₃Fe(CN)₆, при плотности тока 0,35 мкА/см² (- - - кривая процесса совершенствования поверхности) Алгоритм расчета заключался в следующем: 1. Расписывается, в каких состояниях находилась система в каждый промежуток времени. 2. Определяются моменты формирования питтингов, которые соответствуют максимумам на хронопотенциограмме. 3. Выявляется период совершенствования поверхности, соответствующий максимальному значению потенциала 4. Строятся кривые E_{max} - t, соответствующие процессам совершенствования и деградации поверхности. В табл. 1 представлены рассчитанные продолжительности периодов совершенствования поверхности для одной из серии экспериментов. С увеличением плотности тока до 0,7 мкА/см² для стали 12Х18Н10Т наблюдается только процесс совершенствования поверхности (рис. 1), о чем свидетельствует рост максимального значения

потенциала. При этом продолжительность периода совершенствования поверхности закономерно уменьшается, В диапазоне плотностей тока 1-1,5 мкА/см² (рис. 2) наблюдаются поочередно оба процесса – совершенствование и деградация поверхности. Начиная с плотности тока 2 мкА/см² (рис. 3), сразу за процессом совершенствования следует процесс деградации. Таблица 1 – Влияние плотности тока на продолжительность процесса совершенствования и максимальные значения потенциалов образования питтингов

Плотность тока, мкА/см ²	Время совершенствования поверхности, с.	Максимальное значение потенциала, мВ
0,25	21100	223
0,5	11857	342
0,7	11551	483
1	21261	350
1,5	12103	342
2	1022	220

в присутствии 0,06 г/л K₃Fe(CN)₆

Плотность тока, мкА/см ²	Время совершенствования поверхности, с.	Максимальное значение потенциала, мВ
0,35	6759	565
0,5	6251	552
1	6031	615

Рис. 2 - Хронопотенциограмма стали 12Х18Н10Т в растворе 0,1 моль/л NaCl при плотности тока 1,5 мкА/см² (- - - кривая процесса совершенствования поверхности) Рис. 3 - Хронопотенциограмма стали 12Х18Н10Т в растворе 0,1 моль/л NaCl при плотности тока 2 мкА/см² (- - кривая процесса совершенствования поверхности) Выводы 1. Для описания процесса модификации поверхности хромоникелевых сталей в условиях гальваностатической поляризации предложено использовать термины «совершенствование и деградация» поверхности. 2. Показано влияние плотности тока на смену режимов совершенствования и деградации поверхности.