

**Повышение коррозионной стойкости углеродистой и легированных сталей**

Студентки гр.11, 4 к. Яговдик И.Н., гр.12, 5 к. Богдан М. А.  
Научный руководитель – Иванова Н.П.  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск

Повышение коррозионной стойкости металлических материалов является важной задачей в связи с тем, что в последние годы темпы роста коррозионных потерь значительно превышают темпы роста производства металлов в связи с усложнением работы условий современных металлических конструкций. Наиболее распространенным видом коррозии является электрохимическая коррозия, так как большинство конструкций и аппаратов эксплуатируются в электропроводящих средах [1].

Целью настоящей работы является исследование коррозионной стойкости углеродистой стали 35 и склонности к питтинговой коррозии легированных сталей 02X25H22AM2 и X18H10T. Легированные стали на момент поставки прошли термообработку, заключающуюся в закалке и последующем отпуске.

С целью повышения коррозионной стойкости углеродистой стали 35 ее подвергали хромированию в сернокислом растворе (260 г/л CrO<sub>3</sub>; 50 мл/л Neef; 1,75 мл/л H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) и катодной плотности тока 60 А/дм<sup>2</sup> при температуре 55 °С. Толщина получаемого хромового покрытия

40 мкм. Легированную сталь 02X25H22AM2 электрохимически обезжировали при анодной плотности тока 2 А/м<sup>2</sup> с последующим электрополированием при анодной плотности тока 7,6 А/дм<sup>2</sup> в растворе концентрированных кислот H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>:H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (3:1).

Для получения сравнительных оценок питтингостойкости и коррозионной стойкости использовали метод ускоренных испытаний по ГОСТ 9.912-89 [2], по которому образцы выдерживали в 10% растворе FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O при температуре 20 °С с последующим определением потери массы образцов по формуле:

$$K_m = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau},$$

где  $\Delta m$  – суммарная потеря массы параллельных образцов, г;

$S$  – суммарная площадь поверхности параллельных образцов, см<sup>2</sup>;

$\tau$  – продолжительность испытания, ч.

Продолжительность испытания различных образцов составила 5 и 24 ч, объем раствора – 10 см<sup>3</sup> на 1 см<sup>2</sup> площади поверхности образцов. Взвешивание образцов проводили на аналитических весах ВЛР 200 г (2 класс) с точностью  $\pm 0,15$  мг. Среднее число питтингов на единицу площади поверхности образцов ( $K_N$ ) определяли при увеличении  $8^{\times}$  с помощью микроскопа марки МБС - 10. Фотографии поверхности исследуемых образцов выполнены при увеличении 18 - 20 $^{\times}$ .

Полученные результаты коррозионных испытаний различных сталей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сталь	Время испытаний, ч	$K_m$ , г/м <sup>2</sup> · ч	$K_N$ , см <sup>-2</sup>
Сталь 35	5	110,401	–
Сталь 35хр.	5	35,403	–
02Х25Н22АМ2	24	0,696	0,0823
02Х25Н22АМ2(полиров.)	24	-	0
Х18Н10Т	5	10,714	11,95

Снимки поверхности исследуемых образцов показаны на рисунке 1.

Результаты исследований показали, что хромирование углеродистой стали 35 повышает ее коррозионную стойкость в 3,1 раза, причем питтинговая коррозия на хромированном образце не наблюдается. Электрополирование легированной стали 02Х25Н22АМ2 повышает стойкость к питтинговой коррозии, очаговый показатель равен нулю.

Сталь Х18Н10Т не устойчива к питтинговой коррозии и требует дальнейшей разработки способов ее защиты.

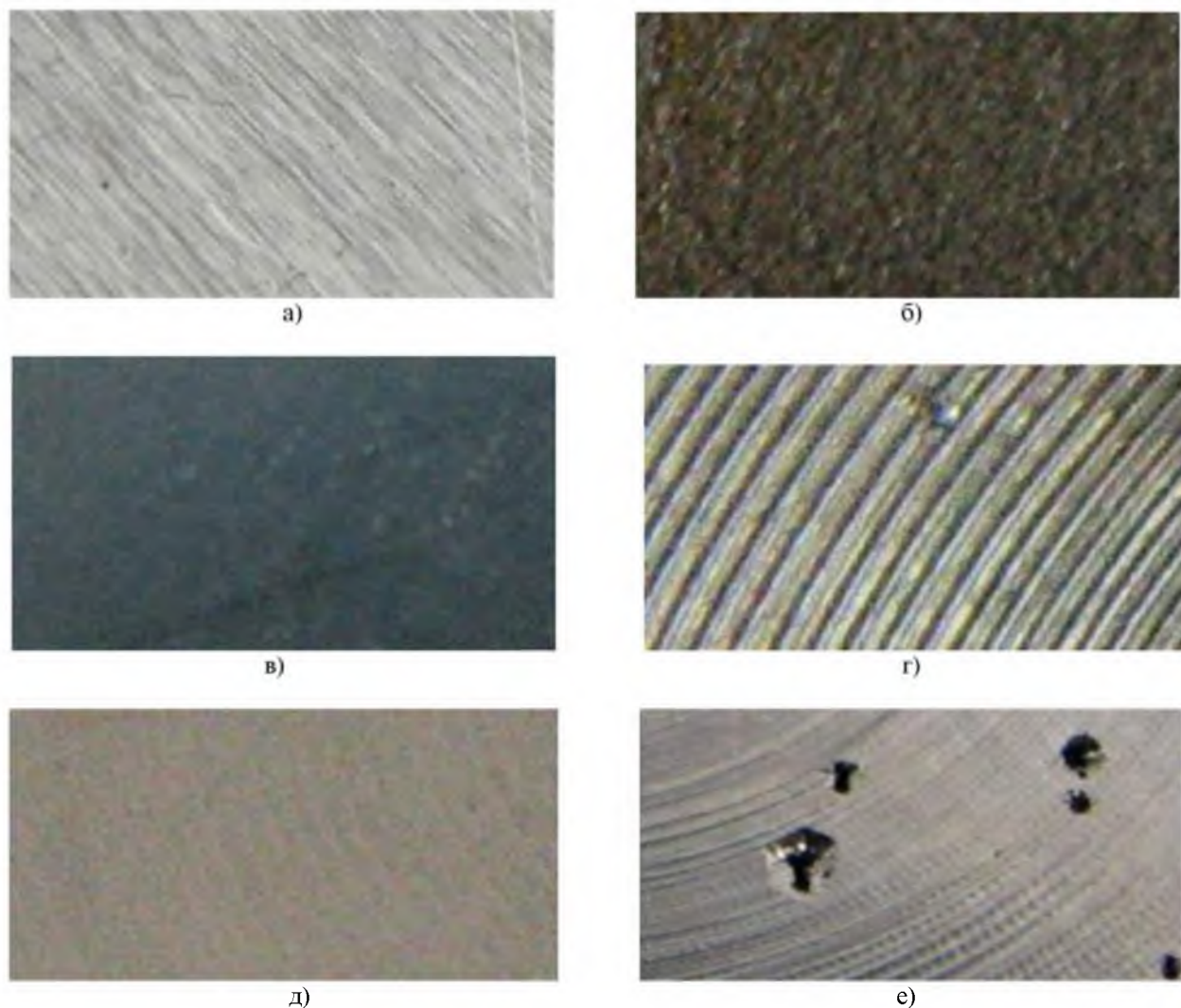


Рис. 1 - Снимки поверхности металлических образцов

а) – исходная поверхность стали 35; б) – сталь 35 после испытаний; в) – сталь 35 с хромовым покрытием толщиной 40 мкм после испытаний; г) – 02Х25Н22АМ2 после испытаний; д) – 02Х25Н22АМ2 с полированием после испытаний; е) – Х18Н10Т после испытаний.

#### **Литература**

1. Семенова, И. Коррозия и защита от коррозии / И.В. Семенова, Х.В. Хорошилов, Г.М. Флорианович под ред. И.В. Семеновой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 376 с.
2. Стали и сплавы коррозионностойкие. Методы ускоренных испытаний на стойкость к питтинговой коррозии. ГОСТ 9.912 – 89. - М.: Издательство стандартов, 1992. – 17 с.