

4. Кристиан Дж. Теория превращений в металлах и сплавах / Дж. Кристиан. – М. : Мир, 1978. – Ч. 1. – 806 с.
5. Сидоренко О. Г. Уточнение методики определения наименьшей величины реального зародыша новой фазы / О. Г. Сидоренко, И. П. Федорова, А. П. Сухой // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2008. – № 2. – С. 88–92.
6. Гиббс Дж. В. Термодинамические работы / Дж. В. Гиббс. – М.-Л. : Гостехиздат, 1950. – 492 с.
7. Ольшанецкий В. Е. Об использовании парциальных химических потенциалов компонентов термодинамических систем при описании фазовых равновесий / В. Е. Ольшанецкий // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2008. – № 2. – С. 34–39.
8. Уманский Я. С. Физика металлов / Я. С. Уманский, Ю. А. Скаков. – М. : Атомиздат, 1978. – 352 с.

Одержано 11.03.2011

Сидоренко О.Г., Федорова І.П., Сухой А.П., Ольшанецкий В.Ю. Про існування зародків низькотемпературної фази в температурній зоні стійкого стану високотемпературної фази

Показано, що після досягнення певного стабільного розміру залишковими об'ємами низькотемпературної фази, що надійшли при нагріванні в температурну зону стійкого стану високотемпературної фази, а також зародками низькотемпературної фази, що утворилися при температурах цієї ж зони, додаткове як збільшення, так і зменшення їхніх розмірів повинне супроводжуватися виділенням теплоти. А так як це заборонено з позиції принципу Ле Шательє-Брауна, то такі об'єми низькотемпературної фази можуть нескінченно довго існувати в рівновазі з високотемпературною фазою.

Ключові слова: зародки низькотемпературної фази, області стійкого стану старої (нової) фази, принцип Ле Шательє-Брауна.

Sidorenko O., Fedorova I., Sukhoy A., Ol'shanetskiy V. About existence of low temperature phase embryos in temperature area of the stable state of high temperature phase

It is shown, that after achievement of the certain stable size in residual volumes of low-temperature phase, acted at heating in temperature area of a steady condition of a high-temperature phase, and also germs low-temperature phase, formed at temperatures of same area, additional both the increase, and decrease of their sizes should be accompanied by heat evolution. Due to fact that it is forbidden from a position of a principle of Le Shatelier-Brown such low-temperature phase volumes can exist indefinitely long in balance with a high-temperature phase.

Key words: embryos of low temperature phase, old (new) phase stable state area, principle of Le Shatelier-Brown.

УДК 620:197:669.15

Д-р техн. наук. С. Б. Беліков¹, канд. техн. наук О. Е. Нарівський²

¹ Національний технічний університет, м. Запоріжжя, ² ВАТ завод «Павлоградхіммаш», м. Павлоград

ВПЛИВ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛІ AISI 304 НА ЇЇ ПІТІНГОСТІЙКІСТЬ У ХЛОРИДОВІСНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Встановлено, що пітінгостійкість сталі AISI 304 в оборотних водах не залежить від її механічних властивостей. Доведено, що у хлоридовмісних середовищах з високим вмістом хлоридів відносно подовження та показник опору деформації сталі впливають на її електрохімічні показники та швидкість загальної корозії.

Ключові слова: пітінгостійкість, хлоридовмісне середовище, механічні властивості, корозійностійка сталь, структура.

Вступ

При виробництві ємнісного і теплообмінного обладнання метал піддається пластичній деформації, яка змінює його механічні властивості. Відомо [1], що стійкість конструкційних матеріалів до локальної корозії у хлоридовмісних середовищах знижується при їх деформації. При цьому стійкість конструкційних матеріалів до пітінгової корозії здебільшою визначають у хлоридовмісних розчинах з високим вмістом хло-

ридів, наприклад у 6 % розчині FeCl₃ [2]. Однак вміст хлоридів у оборотних водах, які використовуються в технологічних циклах на підприємствах різних галузей промисловості, в основному, не перебільшує 600 мг/л. Відтак, метою досліджень є визначення впливу механічних властивостей корозійностійкої сталі AISI 304 на її стійкість до пітінгової корозії в хлоридовмісних розчинах різної агресивності.

Методика досліджень

Зразки виготовляли із п'яти промислових плавок сталі AISI 304 (табл. 1). Пітингостійкість сталі оцінювали за критичною температурою пітингування (КТП) у хлоридовмісних розчинах із рН 4...8 та концентрацією хлоридів 350; 400; 500 550 і 600 мг/л. КТП сталі AISI 304 визначали раніше [3]. Додатково пітингостійкість сталі AISI 304 оцінювали за швидкістю корозії (K г/м²-год, за $\Delta\phi$ - критерієм ($\Delta\phi = \phi_2 - \phi_0$), де ϕ_2 – потенціал репасивації сталі у щілині, В; ϕ_0 – потенціал вільної корозії, В) та потенціалом ϕ_1 (потенціал активації сталі у щілині, В) [4]. Механічні властивості сталі (σ_b – тимчасовий опір розриву, МПа; $\sigma_{0,2}$ – умовна границя текучості, МПа; δ – відносне подовження, %) визначали згідно з ГОСТ 1497-75 на розривній машині Р50 для статичного випробування металів з похибкою вимірювання не більше ніж 1 %. Показник пластичності Π та показник опору деформації Мартена-Волеса Π_1 визначали за формулами (1), (2) [5]:

$$\Pi = \frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_b}, \quad (1)$$

$$\Pi_1 = \frac{\sigma_b}{\sigma_{0,2}} \delta. \quad (2)$$

Аналітичні залежності між КТП; ϕ_0 ; ϕ_1 ; ϕ_2 ; $\Delta\phi$ й K та механічними властивостями сталі AISI 304 (σ_b ; $\sigma_{0,2}$; δ ; Π ; Π_1) визначали кореляційним, дисперсійним і регресійним аналізом методом найменших квадратів [6].

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами механічних випробувань встановлено, що σ_b змінювався від 607 плавки № 1 до 678 МПа плавки № 2. Крім того, плавка № 2 має найбільше значення показника пластичності та найменше – опору деформації Мартена-Волеса (табл. 2).

Плавка № 3 має найменшу пластичність за всіма показниками, але й майже найменше значення σ_b . При цьому виявлено, що плавка № 3 має найбільшу швидкість корозії у модельному хлоридовмісному розчині 86,64 г/м²-год, а плавки № 1, 4 найменшу – 47,65 та 43,37 г/м²-год відповідно [7]. Таким чином,

швидкість корозії сталі AISI 304 у модельному хлоридовмісному розчині більше залежить від її здатності до деформації, ніж від її міцності. Адже за результатами досліджень та кореляційного, дисперсійного і регресійного аналізу встановлено пряmlinію аналітичну залежність $K = f(\delta)$ із коефіцієнтом кореляції -0,87 (3):

$$K = 434,56 - 6,53 \cdot \delta, \quad (3)$$

Значущість коефіцієнта кореляції між K та δ перевірено за t - критерієм Стюдента з рівнем значущості 0,05. Глибина кореляції $r_2 = 0,84$ між розрахунковим значенням K (3) і експериментальним [7] є достатньою, щоб формулу (3) використовувати на практиці для прогнозування корозійних втрат сталі AISI 304.

Між швидкістю корозії (K) та показником деформації Π (2) пряmlinію регресійної залежності не виявлено, оскільки коефіцієнт кореляції $r_1 = -0,49$ між цими величинами має значення, менше за критичне (0,61). Однак слід зауважити, що швидкість корозії також знижується, коли зростає параметр Π . Показано, що між K сталі AISI 304 та параметрами (σ_b , $\sigma_{0,2}$), які характеризують міцність сталі, пряmlinію залежності не виявлено, але тенденція зв'язку між цими величинами залишилась аналогічною (табл. 3).

За результатами електрохімічних випробувань [4] кореляційного, дисперсійного і регресійного аналізу встановлено, що потенціал активації (ϕ_1) сталі AISI 304 пряmlinію зсувається у додатний бік, коли зростає її відносне подовження (4):

$$\phi_1 = -1,0011 + 0,0183\delta. \quad (4)$$

При цьому потенціал ϕ_1 зсувається у додатний бік на 18,3 мВ зі збільшенням відносного подовження на 1 %. Значущість коефіцієнта кореляції $r_1 = 0,72$ між ϕ_1 та δ перевірено за t - критерієм Стюдента з рівнем значущості 0,10. Глибина кореляції $r_2 = 0,71$ між розрахунковим значенням ϕ_1 (4) та експериментальним [4] є достатньою, щоб формулу (4) застосовувати для визначення потенціалу активації сталі AISI 304 у щілині (ϕ_1).

Також встановлено, що $\Delta\phi$ - критерій сталі AISI 304 у хлоридовмісному розчині зростає, коли збільшується її відносне подовження δ (5):

$$\Delta\phi = -0,782 + 0,0157\delta. \quad (5)$$

Таблиця 1 – Хімічний склад сталі AISI 304 [3]

Плавка №	Вміст легувальних елементів, %							
	C	Mn	Si	Cr	Ni	N	S	P
1	0,071	1,23	0,22	17,96	9,34	0,048	0,001	0,027
2	0,067	1,74	0,50	18,22	8,09	0,046	0,001	0,028
3	0,075	1,65	0,43	18,25	8,09	0,055	0,004	0,024
4	0,050	1,70	0,41	18,30	8,10	0,044	0,002	0,028
5	0,030	1,81	0,39	18,10	8,20	0,039	0,001	0,034

Таблиця 2 – Механічні показники сталі AISI 304

Плавка №	Механічні показники				
	σ_b , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ , %	Π	Π_1 , %
1	607	248	59,6	0,409	145,9
2	678	330	59,0	0,487	121,2
3	614	237	54,2	0,386	140,4
4	643	296	58,0	0,460	126,0
5	619	281	55,5	0,454	122,3

Значущість коефіцієнта кореляції $r_1 = 0,72$ між $\Delta\varphi$ -критерієм та відносним подовженням δ сталі AISI 304 перевірено за t -критерієм Стьюдента з рівнем значущості 0,10. Глибина кореляції $r_2 = 0,71$ між розрахованим значенням $\Delta\varphi$ (5) та експериментальним [4] є достатньою, щоб формулу (5) використовувати на практиці для визначення стійкості сталі AISI 304 до пітингової корозії. Аналіз перших похідних рівнянь (4) і (5) показав, що потенціал φ_1 сталі AISI 304 в 1,17 рази інтенсивніше зсувається у додатний бік, ніж зростає $\Delta\varphi$ -критерій, коли зростає величина δ . Це зумовлено тим, що між потенціалами φ_2 , φ_0 та величиною δ сталі AISI 304 прямолінійної регресійної залежності не виявлено. Проте потенціал φ_2 сталі AISI 304 зсувається у додатний бік, а φ_0 у від'ємний, коли зростає величина δ (табл. 3). Між потенціалами φ_2 , φ_1 , $\Delta\varphi$ -критерієм та показником опору деформації Π_1 виявлено низьку кореляцію (табл. 3). Проте між потенціалом вільної корозії (φ_0) сталі AISI 304 та показником Π_1 встановлено кореляційний зв'язок з критичним значенням коефіцієнта кореляції, а отже, можна встановити прямолінійну регресійну залежність (6):

$$\varphi_0 = 0,058 - 0,003\Pi_1. \quad (6)$$

Регресійна залежність (6) маловартісна, але слід зауважити, що пітингостійкість сталі AISI 304 дещо зростає зі збільшенням показника опору деформації. Проте це зростання не є суттєвим, оскільки потенціал φ_0 зсувається у від'ємний бік на 30 мВ зі збільшенням показника Π_1 на 10 %.

Узагальнюючи вищезгадане і дані таблиці 3, можна зазначити, що корозійні втрати сталі суттєво залежать від її пластичності, а саме: чим більша пластичність сталі AISI 304, тим менші її корозійні втрати

Таблиця 3 – Коефіцієнти кореляції між потенціалами (φ) й швидкістю корозії (K) сталі AISI 304 та її механічними властивостями

Показники механічних властивостей	Потенціали (φ) й швидкість корозії (K)				
	φ_0	φ_1	φ_2	$\Delta\varphi$	K
Π_1 , %	-0,61	0,22	-0,52	-0,37	0,13
Π	0,39	0,14	0,56	0,07	-0,49
δ , %	-0,32	0,72	0,17	0,72	-0,87
$\sigma_{0,2}$, МПа	0,23	0,20	0,39	0,17	-0,43
σ_b , МПа	-0,07	0,27	0,06	0,33	-0,29

у хлоридовмісних розчинах з великим вмістом хлоридів. Пітингостійкість сталі AISI 304 у хлоридовмісних розчинах з високим вмістом хлоридів також залежить від пластичних властивостей сталі AISI 304 і вона зростає зі збільшенням її відносного подовження. Щоб визначити, як вищезгадані показники механічних властивостей сталі AISI 304 впливають на її корозійну стійкість у хлоридовмісних розчинах, проведено кореляційний та регресійний аналіз між параметрами δ ; Π ; Π_1 (табл. 2) та вмістом хімічних елементів, які входять до складу сталі AISI 304 (табл. 1), середнім діаметром зерна аустеніту, об'ємом оксидів в сталі і середньою відстанню між ними [7]. Між відносним подовженням (δ) сталі AISI 304 та середнім діаметром зерна аустеніту, об'ємом оксидів у сталі і середньою відстанню між ними встановлено дуже низьку прямолінійну кореляцію з коефіцієнтами кореляції 0,28; 0,24 та 0,21 відповідно. Отже, відносне подовження сталі AISI 304 не залежить від розміру зерна аустеніту та розміру і об'єму оксидів титану. Крім того, встановлено, що відносне подовження сталі AISI 304 також не залежить від вмісту у ній вуглецю, мангану, силіцію, хрому, нікелю, азоту і фосфору, оскільки коефіцієнти прямолінійної кореляції між цими величинами відповідно становлять 0,22; -0,50; -0,17; -0,34; 0,54; -0,22; -0,02. Однак між відносним подовженням (δ) сталі AISI 304 та вмістом у ній сірки встановлено прямолінійну кореляцію з коефіцієнтом кореляції -0,71. Значущість коефіцієнта кореляції $r_1 = -0,71$ між цими величинами перевірено за t -критерієм Стьюдента з рівнем значущості 0,10. Таким чином, запишемо прямолінійну регресійну залежність (7):

$$\delta = 59,49 - 1234,7S. \quad (7)$$

Згідно з (7) та даними (табл. 1) відносне подовження сталі AISI 304 знижується від 58,3 до 55,8 %, коли у ній зростає вміст сірки від 0,001 плавки 1; 2; 3 до 0,004 мас. % плавки 3. Найвірогідніше, відносне подовження сталі AISI 304 знижується зі збільшенням у ній вмісту сірки внаслідок її сегрегації межами зерен аустеніту, оскільки в неметалевих включеннях енергодисперсійним мікроаналізом сірку не виявлено [7]. До того ж, за даними [8] розчинність сірки у твердому розчині аустеніту до $5 \cdot 10^{-3}$ мас. %. Напевно, сірка також сегрегує границями аустенітної матриці з оксидами титану. Внаслідок цього потенціал активації сталі AISI 304 зсувається в додатний бік, коли знижується в ній об'єм оксидів титану та зростає середній діаметр зерна аустеніту [7]. Враховуючи, що потенціал активації (φ_1) сталі AISI 304 зсувається у додатний бік зі зростанням відносного подовження (4), можна визначити, як сірка, розчинена у твердому розчині аустеніту, сприяє пітингуванню сталі біля оксидів титану. А саме: іони сірки S^{2-} , як і хлорид-іони, сприяють активації сталі біля оксидів титану, крім того сірка, яка сегрегована на межі фаз, блокує стік дислокацій, що збільшує їх густину в цих місцях.

Встановлено, що потенціал вільної корозії (φ_0) сталі AISI 304 прямолінійно зсувається у від'ємний бік, коли зростає її опір деформації (6). Щоб визначити механізми цього процесу, проведено кореляційний аналіз між показником опору деформації Π_1 сталі AISI 304 та середнім діаметром зерна аустеніту, об'ємом оксидів титану й середньою відстанню між ними. Встановлено, що опір деформації Π_1 сталі AISI 304 не залежить від вищезгаданих параметрів, оскільки коефіцієнти прямолінійної кореляції між ними дуже низькі -0,1; -0,3; -0,02. Проте доведено, що опір деформації Π_1 сталі AISI 304 залежить від вмісту в ній хімічних елементів, які входять до її складу, оскільки коефіцієнти кореляції між Π_1 сталі та вмістом у ній вуглецю, мангану, силіцію, хрому, нікелю, азоту, сірки і фосфору становлять 0,65; -0,85; -0,71; -0,47; 0,71; 0,71; 0,38; -0,64. Значущість коефіцієнтів кореляції між Π_1 сталі AISI 304 та вмістом в ній мангану, силіцію, нікелю й азоту перевірено за *t*-критерієм Стьюдента з рівнем значущості 0,10. Отже, запишемо прямолінійні регресійні залежності між цими величинами (8)–(11):

$$\Pi_1 = 199,1 - 41,8Mn; \quad r_1 = -0,85 \quad (8)$$

$$\Pi_1 = 161,4 - 77,6Si; \quad r_1 = -0,71 \quad (9)$$

$$\Pi_1 = 9,82 + 14,5Ni; \quad r_1 = 0,71 \quad (10)$$

$$\Pi_1 = 68,6 + 1348,3N; \quad r_1 = 0,71 \quad (11)$$

Аналіз регресійних залежностей (8–11) показав, що аустенітотвірні елементи Ni та N сприяють зростанню опору деформації сталі AISI 304, а розкисники Mn та Si – навпаки. При цьому варто зазначити, що згідно з формулами (10), (11) та даними (табл. 1) зміна вмісту нікелю в сталі AISI 304 від 8,09 плавки 2, 3 до 9,34 мас. % плавки 1 сприяє зростанню її опору деформації лише на 1,25 %, а зміна вмісту азоту від 0,039 плавки 5 до 0,055 мас. % плавки 3 – на 21,6 %. Враховуючи, що нікель є основним аустенітотвірним елементом, можна припустити, що найвірогідніше азот сприяє зростанню опору деформації сталі не внаслідок гомогенізації аустеніту, а внаслідок блокування руху дислокацій дисперсійними частками, які утворює азот. Це також підтверджується тим, що манган, який є аустенітотвірним елементом, згідно з формулою (8), знижує опір деформації сталі AISI 304. Силіцій та манган знижують відносне подовження сталі (8), (9), внаслідок цього опір її деформації, згідно з формулою (2), знижується, коли знижується її відносне подовження. Крім того, встановлено, що σ_b сталі AISI 304 зростає зі збільшенням у ній вмісту вуглецю та силіцію (12), (13):

$$\sigma_b = 615,8 + 91,5C; \quad r_1 = 0,87 \quad (12)$$

$$\sigma_b = 552,3 + 204,9Si; \quad r_1 = 0,73 \quad (13)$$

Згідно з формулами (9), (13) та даними (табл. 1) зміна вмісту силіцію в сталі AISI 304 від 0,22 плавки 1 до 0,50 мас. % плавки 2 сприяє зростанню σ_b на 57,4 % та зниженню δ на 21,7 %. Відтак, опір деформації сталі

AISI 304 зростає зі збільшенням у ній вмісту силіцію. Це зумовлено дисперсним зміцненням сталі силікатами. Згідно з формулою (12) та даними (табл. 1), зміна вмісту вуглецю в сталі AISI 304 від 0,03 плавки 5 до 0,075 мас. % плавки 3 сприяє зростанню опору деформації сталі лише на 3,8 %. Таким чином, опір деформації сталі AISI 304 зростає, коли в ній збільшується вміст силіцію, азоту та зменшується вміст мангану. Вищезгадані міркування переконують, що потенціал вільної корозії (φ_0) сталі AISI 304 зсувається у від'ємний бік, коли зростає її опір деформації (6) внаслідок дисперсного зміцнення сталі дрібними силікатами і нітридами та збільшення її відносного подовження внаслідок зменшення вмісту мангану і сірки.

Між КТП сталі AISI 304 та її механічними властивостями (табл. 2) виявлено низький кореляційний зв'язок, оскільки коефіцієнт кореляції між цими величинами змінюється від 0,02 до 0,55 (табл. 4). Тільки у хлоридовмісних розчинах із рН 4,5 та концентрацією хлоридів 550;500 мг/л між КТП сталі AISI 304 та показником δ встановлено кореляційний зв'язок із коефіцієнтами кореляції $r_1 = -0,68$ та $r_1 = -0,67$. Відтак можна зазначити, що у вищезгаданих хлоридовмісних розчинах КТП сталі AISI 304 прямопропорційно знижується, коли зростає її відносне подовження (14), (15):

$$КТП = 80,7 - 0,55\delta \quad (14)$$

$$КТП = 81,1 - 0,46\delta \quad (15)$$

Прямолінійні регресійні залежності (16), (17) встановлено між КТП сталі AISI 304 та її показником опору деформації (Π_1) у хлоридовмісних розчинах із рН 8 та концентрацією хлоридів 350 мг/л ($r_1 = 0,64$) і рН 7 та концентрацією хлоридів 400 мг/л ($r_1 = 0,61$):

$$КТП = 32,53 + 0,196 \Pi_1 \quad (16)$$

$$КТП = 48,74 + 0,136 \Pi_1 \quad (17)$$

Аналіз коефіцієнтів регресії регресійних залежностей (16;17) показав, що КТП сталі AISI 304 у цих хлоридовмісних розчинах зростає на 2; 1,4 °C зі збільшенням її опору деформації (Π_1) на 10 %. Порівняння перших похідних регресійних залежностей (14), (15) та (16), (17) показало, що відносне подовження сталі AISI 304 втричі інтенсивніше впливає на пітінгостійкість сталі AISI 304, ніж показник її опору деформації. Взагалі, можна зазначити, що у хлоридовмісних розчинах з низьким вмістом хлоридів (оборотна вода) пітінгостійкість сталі AISI 304 не залежить від її механічних властивостей.

Висновки

У хлоридовмісних розчинах з високим вмістом хлоридів (3 % NaCl, 6 % Fe₃Cl) корозійні втрати сталі AISI 304 та її електрохімічні показники не залежать від показників її міцності ($\sigma_{0,2}$, σ_b) та показника пластичності Π . Проте корозійні втрати сталі AISI 304 пря-

мопропорційно знижуються зі зростанням її відносного подовження (δ). Встановлено, що потенціал ϕ_1 сталі AISI 304 зсувається у додатний бік, а $\Delta\phi$ критерій зростає, коли збільшується її відносне подовження. При цьому відносне подовження сталі прямопропорційно зростає, коли в ній знижується вміст сірки. Найвірогідніше, сірка, яка сегрегована межами аустенітної матриці з оксидами титану, сприяє зростанню густини дислокацій у цих місцях та утворює іони S^{2-} , які активують сталь AISI 304 у хлоридовмісному розчині. Встановлено, що потенціал вільної корозії (ϕ_0) сталі AISI 304 зсувається у від'ємний бік, коли збільшується її опір деформації. Доведено, що опір деформації сталі AISI 304 зростає зі збільшенням у ній вмісту азоту і силіцію внаслідок її дисперсного зміцнення та збільшення її відносного подовження внаслідок зниження у ній вмісту мангану. Встановлено, що в оборотній воді пітінгостійкість сталі AISI 304 практично не залежить від її механічних властивостей.

Список літератури

1. Гутман Э. М. Влияние деформации стали 12X18H10T на процесс питтингообразования / Э. М. Гутман., Е. В. Будимова, Б. Ю. Лукин // Заводская лаборатория. – 1974. – № 32. – С. 731–733.
2. Сталі и сплавы коррозионностойкие. Методы ускоренных испытаний на стойкость к питтинговой коррозии (СТ СЭВ 6446-88) : ГОСТ 9.912-89. – [Действующий от 1989.10.25]. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 18 с.
3. Проблеми корозії та протикорозійного захисту матеріалів : матеріали VIII міжнародної конференції-виставки, м. Львів 8–10 червня 2006 р. – Львів : Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, 2006. – Т. 1. – 448 с. (Спецвипуск № 5).
4. Електрохімічний захист і корозійний контроль : спецвипуск журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів». – Северодонецький технологічний інститут Східноукраїнського національного університету, 2007. – 252 с.
5. Волес И. Показатель деформируемости и сопротивление деформации / И. Волес // Технология и оборудование кузнечно-штамповочного производства. – 1963. – № 35. – С. 1–7.
6. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах / П. Е. Данко, А. Г. Попов. – М. : Высш. шк., 1986. – 415 с.
7. Нарівський О. Е. Корозійно-електрохімічна поведінка конструкційних матеріалів для пластинчастих теплообмінників у модельних оборотних водах : дис. ... канд. техн. наук : 05.17.14 / Нарівський Олександр Олександрович. – Львів, 2009. – 209 с.
8. Фрейман Л. И. Взаимосвязь влияния легирующих элементов и сульфидных включений на пассивируемость и питтингостойкость нержавеющей сталей / Л. И. Фрейман, И. И. Реформатская, Т. П. Маркова // Защита металлов. – 1991. – Т. 27. – №4. – С. 617–625.

Одержано 11.03.2010

Беликов С.Б., Наривский А.Э. Влияние механических свойств стали AISI 304 на ее питтингостойкость в хлоридосодержащих средах

Установлено, что питтингостойкость стали AISI 304 в оборотных водах не зависит от ее механических свойств. Доказано, что в хлоридосодержащих средах с высоким содержанием хлоридов относительное удлинение и показатель сопротивления деформации стали, оказывает влияние на ее электрохимические показатели и скорость общей коррозии.

Ключевые слова: питтингостойкость, хлоридосодержащая среда, механические свойства, коррозионно-стойкая сталь, структура.

Belykov S., Narivs'kiy A. Influence of mechanical properties of steel AISI 304 on its resistance to pitting in chloride containing environments

It is set that resistance of steel AISI 304 pitting in circulating waters does not depend on its mechanical properties. It is well-proved that in chloride containing environments with high content of chlorides relative elongation and index of resistance deformations permanent influence on its electrochemical indexes and speed of general corrosion.

Key words: resistance to pitting, chloride containing environment, mechanical properties, stainless steel, structure.