

УДК 669.15:537.621.4:620.193.4

Г.В. СНЕЖНОЙ

Запорожский национальный технический университет, Запорожье, Украина.

МАГНИТОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ АУСТЕНИТНЫХ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗОВОГО СОСТАВА

Экспериментально установлена связь между скоростью коррозии и фазовым составом аустенитной хромоникелевой стали типа 08X18H10T. Выявлено влияние каждой фазы (аустенита А, δ -феррита Φ , α' -мартенсита деформации М) на скорость коррозии $K(A)$, $K(\Phi)$ и $K(M)$ соответственно. В интервале пластических деформаций образцов стали до зарождения α' -мартенсита скорость коррозии $K(A)$ аустенита повышается за счет увеличения атомно-магнитного состояния аустенита, которое характеризуется удельной магнитной восприимчивостью χ_0 аустенита. Скорость коррозии $K(\Phi)$ δ -феррита понижается с ростом χ_0 , а скорость коррозии $K(M)$ мартенсита наоборот – повышается. Выявлены закономерности изменения скорости коррозии для одно- (А), двух- (А+ Φ ; А+М) и трех-фазных (А+ Φ +М) сталей от атомно-магнитного состояния аустенита.

Ключевые слова: аустенит, δ -феррит, мартенсит деформации, коррозия, магнитная восприимчивость.

Введение

Несмотря на многочисленные исследования коррозионных процессов нержавеющей аустенитных сталей, широко применяемых в авиационной и ядерной энергетике, до сих пор остаются не выясненными вопросы, относящиеся к природе коррозии. Много работ посвящено влиянию α -фазы (δ -феррит, α' - мартенсит деформации) на коррозионную стойкость сталей [1 – 6]. Недостаточно изучена коррозионная стойкость в отдельности аустенита (А), δ -феррита (Φ) и α' - мартенсита деформации (М) и вместе присутствующих фаз А+ Φ , А+М, А+ Φ +М. В [4] установлено, что существенной причиной коррозионной стойкости аустенитных сталей является не низкое содержание α -фазы, а атомно-магнитное состояние аустенитной матрицы, определяемое удельной магнитной восприимчивостью. Низкое количество α -фазы является лишь мерой (индикатором, прогнозом) оценки коррозии. Данная работа является продолжением ранее проведенных исследований, посвященных роли атомно-магнитного состояния аустенита в формировании коррозионной стойкости [4 – 6].

Целью настоящей работы явилось выяснение роли парамагнитного аустенита (А), δ -феррита (Φ), α' - мартенсита деформации (М) в отдельности и суммарном воздействии фаз А+М, А+ Φ , А+ Φ +М на коррозионную стойкость хромоникелевых сталей аустенитного класса.

1. Материал и методика эксперимента

Объектом исследования были выбраны две промышленные нержавеющей стали аустенитного класса одной марки 08X18H10T (листы толщиной 1 мм) с незначительным различием Ni и других элементов. Химический состав стали 1 (масс.%): С 0,08; Cr 17,74; Ni 10,56; Ti 0,259; Mn 0,982; Si 0,23; S 0,04. Химический состав стали 2 (масс.%): С 0,09; Cr 18,2; Ni 10,1; Ti 0,56; Mn 0,75; Si 0,7; S 0,01; P 0,026; Cu 0,14; Co 0,05; V 0,04; W 0,04; Mo 0,06.

Аустенизацию стали 1 проводили стандартным способом: отжиг при 1050°C, выдержка 30 мин. с последующей закалкой в воду.

После такой термообработки сталь 1 была парамагнитной с удельной магнитной восприимчивостью аустенита $\chi_0=2,81 \cdot 10^{-8}$ м³/кг.

Образцы вырезались холодным механическим способом в виде прямоугольных параллелепипедов размерами 7x3x1 мм³. Для снятия поверхностных напряжений образцы шлифовались на абразивной бумаге, а затем полировались электрохимическим способом. Медленная одноосная пластическая деформация сжатием со стороны больших плоскостей стали 1 осуществлялась на специальной лабораторной установке. Степень остаточной деформации ϵ рассчитывалась по отношению толщин до и после деформации ($\epsilon=(d_0-d)/d_0$). После деформации сжатием образцы испытывали на коррозию.

Образцы стали 2, содержащие в исходном состоянии δ -феррит, не подвергали аустенизации и испытывались после углов изгиба на 0, 90 и 180°. После испытаний образцов длиной 7 мм на изгиб количество мартенсита деформации распределялось неравномерно от торцов к ребру. Поэтому, приближенно принималось среднее значение количества α' -мартенсита для всего образца. В связи с тем, что низкое содержание δ -феррита неравномерно распределено по ширине холоднокатанного листа в стали 2 [5] и с целью дальнейшего усреднения полученных результатов с разных мест вырезались по три, рядом расположенных образцов, которым после усреднения присваивали номера 1...6.

С целью ускорения химической коррозии исследуемые образцы помещали в агрессивный раствор «царская водка» (соотношение конц. кислот HCl:HNO₃ 3:1) и выдерживали 1 час. Извлеченные из раствора образцы после промывки взвешивали на весах с точностью до 0,5 мг. Для наглядности выявления изменения скорости коррозии использовали коэффициент интенсивной коррозии K, который определяли как относительную потерю массы $K = \Delta m / (m \cdot \tau) 100\%$ [2]. Количество низкого содержания α -фазы в объемных процентах и суммарную удельную магнитную восприимчивость χ_∞ образца, равную $\chi_\infty = \chi_P + \chi_0$ (χ_P - парапроцессная составляющая феррофазы, χ_0 - парамагнитная восприимчивость аустенита) определяли по методике [7].

2. Результаты и их обсуждение

Исходная сталь 1 после стандартной аустенизации была однофазной (A), т.е. парамагнитной. А сталь 2 исследовалась в поставке, которая в исходном состоянии была двухфазной (A+Ф). Сталь 1 испытывалась при одноосном сжатии, а сталь 2 – при деформации изгибом.

2.1. Коррозионная стойкость однофазной (A) аустенитной стали 1 при одноосном сжатии (до зарождения мартенсита деформации)

В [8] установлен эффект роста парамагнитного состояния, т.е. увеличения удельной магнитной восприимчивости аустенита $\chi_0(A)$ от 2,81 до $3,2 \cdot 10^{-8}$ м³/кг для аустенита стали 1 при одноосном сжатии ε от 0 до 4,85%. При деформациях выше истинной деформационной мартенситной точки $\varepsilon_s = 4,85\%$ зарождался и накапливался α' -мартенсит деформации. При этом с дальнейшим увеличением деформации (накоплением α' -мартенсита) от $\varepsilon_s = 4,85\%$ и выше удельная магнитная восприимчивость аустенита не изменялась и оставалась равной $\chi_0^{\max} = 3,2 \cdot 10^{-8}$ м³/кг = const. Эти результаты были использованы в данной работе.

В табл. 1 приведены результаты экспериментальных исследований стали 1 (при 20 °С).

Таблица 1

Значения количества феррофаз $P_{\alpha'}$, удельной магнитной восприимчивости $\chi_0(A)$, результирующей магнитной восприимчивости χ_∞ и скорости коррозии K после деформации сжатием образцов стали 1

№ обр.	$\varepsilon, \%$	$\chi_0(A), 10^{-8}$ м ³ /кг	$\chi_\infty, 10^{-8}$ м ³ /кг	$P_{\alpha'}, \%$	K(A), %/час	K(A+M), %/час	K(M), %/час
1	0	2,81	2,81	0	16,80	16,80	0
2	0,90	2,82	2,82	0	17,30	17,30	0
3	1,30	2,83	2,83	0	18,10	18,10	0
4	1,41	2,84	2,84	0	18,20	18,20	0
5	1,52	2,91	2,91	0	20,42	20,42	0
6	2,70	3,01	3,01	0	22,14	22,14	0
7	4,73	3,09	3,09	0	24,03	24,03	0
8	6,51	3,20	3,15	0,02	24,1	24,45	0,35
9	7,35	3,20	3,81	0,05	24,1	24,95	0,85
10	8,15	3,20	3,99	0,14	24,1	25,02	0,92
11	9,95	3,20	4,27	0,19	24,1	25,71	1,61
12	12,43	3,20	6,72	0,45	24,1	27,40	3,30
13	19,13	3,20	10,52	0,79	24,1	29,91	5,81
14	26,17	3,20	18,11	2,18	24,1	33,35	9,25
15	36,0	3,20	27,9	3,14	24,1	36,50	12,40

На рис. 1 (цифрами указаны номера образцов из табл.1) представлено изменение скорости коррозии K(A) аустенита образцов однофазной (A) стали 1, деформированных до зарождения мартенсита, от их атомно-магнитного состояния, которое характеризуется удельной магнитной восприимчивостью $\chi_0(A)$ аустенита.

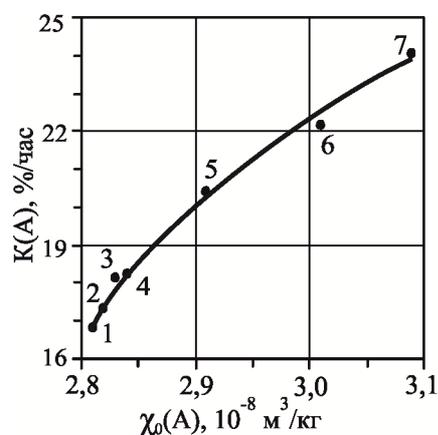


Рис. 1. Изменение скорости коррозии K(A) аустенитных образцов стали 1, деформированных до зарождения мартенсита деформации, от их атомно-магнитного состояния ($\chi_0(A)$)

При одноосном сжатии аустенитных образцов скорость коррозии $K(A)$ возрастает с ростом атомно-магнитного состояния ($\chi_0(A)$), т.е. с увеличением удельной магнитной восприимчивости $\chi_0(A)$ аустенита скорость коррозии $K(A)$ увеличивается (коррозионная стойкость уменьшается).

2.2. Коррозионная стойкость двухфазной (A+M) стали 1 при одноосном сжатии

С повышением степени пластической деформации сжатием после истинной деформационной точки $\epsilon_s = 4,85\%$ возникает и накапливается мартенсит деформации, т.е. продолжением кривой на рис. 1 будет кривая после ϵ_s , представленная на рис. 2.

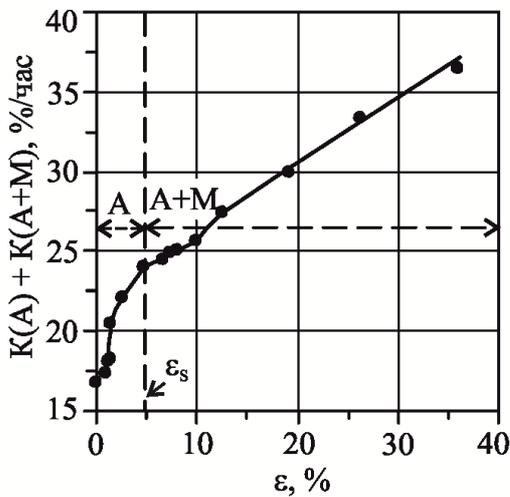


Рис. 2. Изменение скорости коррозии образцов стали 1 при переходе через истинную деформационную мартенситную точку ϵ_s из однофазного состояния (A) в двухфазное состояние (A+M)

Как было сказано, после деформации $\epsilon_s=4,85\%$ и выше, величина $\chi_0^{\max}(A) = 3,2 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$ остается постоянной, т.е. $\chi_0^{\max}(A) = \text{const}$. Поэтому и коррозия аустенита после этой точки (ϵ_s) будет постоянной. Следовательно скорость коррозии стали 1 на участке $\epsilon = 0 \dots 4,85\%$ возрастает за счет деформации аустенита, а на участке $\epsilon \geq 4,85\%$ увеличивается за счет постоянного значения скорости коррозии аустенита и коррозии накапливающего мартенсита деформации.

Зависимость скорости коррозии $K(A+M)$ от количества возникающего мартенсита деформации $P_{\alpha'}$ при одноосном сжатии стали 1 показано на рис. 3.

Как видим, с увеличением количества мартенсита деформации $P_{\alpha'}$ возрастает скорость коррозии (коррозионная стойкость уменьшается).

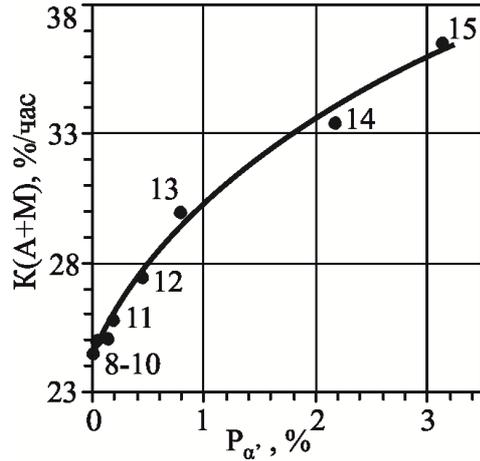


Рис. 3. Изменение скорости коррозии $K(A+M)$ от содержания мартенсита деформации при одноосном сжатии образцов стали 1

2.3. Коррозионная стойкость мартенсита деформации (M) при одноосном сжатии стали 1

Значению $\chi_0^{\max}(A) = 3,2 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг} = \text{const}$ соответствует $K(A) \approx 24 \text{ %/час}$ (см. рис.2). Если вычесть это значение скорости коррозии аустенита ($K(A)$) из результирующей скорости коррозии $K(A+M)$ (рис.3) то получим значение скорости коррозии $K(M)$ от количества мартенсита деформации $P_{\alpha'}$ (рис. 4).

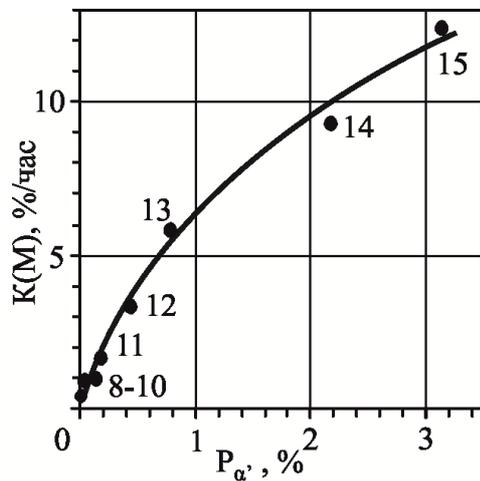


Рис. 4. Изменение скорости коррозии $K(M)$ от содержания мартенсита деформации $P_{\alpha'}$ при одноосном сжатии образцов стали 1

На рис. 5 представлена модель коррозионных процессов для однофазных в отдельности аустенита (A) и мартенсита деформации (M) и двухфазных (A+M) состояний стали 1.

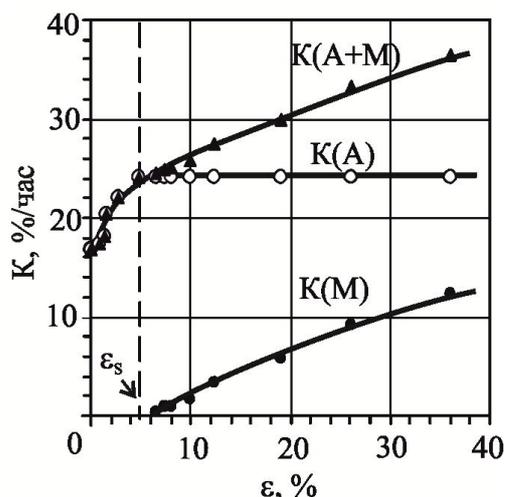


Рис. 5. Изменение скорости коррозии $K(A)$, $K(M)$, $K(A+M)$ при одноосном сжатии образцов стали 1

2.4. Коррозионная стойкость трехфазной (A+Φ+M) стали 2 после изгиба образцов на угол 180° от исходного атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi+M)$) аустенитной матрицы, содержащей δ-феррит и α'-мартенсит деформации

Образцы, вырезанные из листа промышленной стали 2, не подвергались аустенизации, поэтому содержали низкое количество δ-феррита, неравномерно распределенного по ширине листа. Из разных мест листа вырезались по три, рядом расположенных образца, с дальнейшим усреднением измеряемых величин. В каждом из 18 вырезанных образцов определяли количество δ-феррита P_δ до деформации на изгиб. Затем находили результирующее количество $P_{\delta+\alpha'}$ после изгиба на угол 90 и 180°. Было получено шесть образцов с усредненными значениями P_δ до деформации и $P_{\delta+\alpha'}(90)$ и $P_{\delta+\alpha'}(180)$ после изгиба на угол 90 и 180°. Для каждых трех соседних образцов по методике [7] определяли $\chi_\infty(\Phi)$ и из графической зависимости $\chi_\infty(\Phi)=f(P_\delta)$ методом экстраполяции [7] находили удельную магнитную восприимчивость аустенитной матрицы $\chi_0(\Phi)$, содержащей δ-феррит. Полученные результаты приведены в табл. 2.

Если принять, что количество δ-феррита P_δ при деформации не меняется и вычитая его из экспериментально найденных значений $P_{\delta+\alpha'}(90)$ и $P_{\delta+\alpha'}(180)$, можно найти количество образовавшегося мартенсита деформации $P_\delta(90)$ и $P_\delta(180)$ (табл.3).

Из зависимости $\chi_\infty(\Phi+M)$ от $P_{\delta+\alpha'}$ (по аналогии со сталью 1) методом экстраполяции [7] прямой $P_{\delta+\alpha'} \rightarrow 0$ (отсутствуют обе феррофазы) на ординату $\chi_\infty(\Phi+M)$ находили значение удельной магнитной восприимчивости $\chi_0^{\max}(A) = 2,2 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг} = \text{const}$ аустенита для стали 2.

Таблица 2

Значения количества феррофаз, удельной магнитной восприимчивости $\chi_0(\Phi)$ исходных образцов и скорости коррозии $K(A+\Phi+M)$ после деформации изгибом на углы 90 и 180° образцов стали 2

№ обр.	P_δ , %	$P_{\delta+\alpha'}(90)$, %	$P_{\delta+\alpha'}(180)$, %	$P_{\alpha'}(90)$, %	$P_{\alpha'}(180)$, %	$\chi_0(\delta)$, $10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$	$K(A+\Phi+M)$, %/час
1	0,04	0,31	0,87	0,27	0,83	1,9	12,2
2	0,27	0,74	1,47	0,47	1,20	3,6	18,0
3	0,12	0,46	1,07	0,34	0,95	2,9	19,5
4	0,09	0,39	1,35	0,30	1,26	2,5	17,0
5	0,07	-	0,90	-	0,83	2,35	15,5
6	0,26	-	1,29	-	1,03	3,5	18,3

На рис. 6 представлено изменение скорости коррозии $K(A+\Phi+M)$ трехфазной (A+Φ+M) стали 2 после изгиба образцов на угол 180° от атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi+M)$) аустенитной матрицы, содержащей δ-феррит и α'-мартенсит деформации.

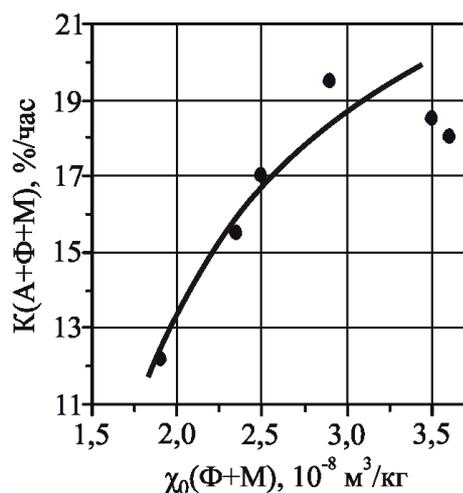


Рис. 6. Изменение скорости коррозии $K(A+\Phi+M)$ трехфазной (A+Φ+M) стали 2 после изгиба двухфазных (A+Φ) образцов на угол 180° от атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi+M)$) аустенитной матрицы, содержащей δ-феррит и α'-мартенсит деформации

Из рис. 6 следует, что скорость коррозии трехфазной (A+Φ+M) стали 2 после изгиба двухфазных (A+Φ) образцов на угол 180° возрастает с увеличением удельной магнитной восприимчивости $\chi_0(\Phi+M)$ исходных образцов с δ-ферритом. Таким образом, содержание фаз (A+Φ+M) увеличивает скорость коррозии (уменьшается коррозионная стойкость).

Аналогичная зависимость $K(A+\Phi+M)$ от $P_{\delta+\alpha'}$ показана на рис. 7.

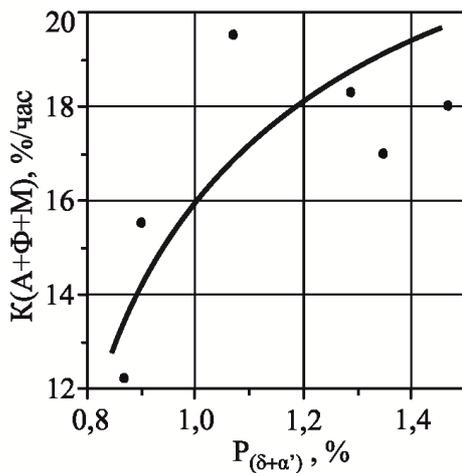


Рис. 7. Изменение скорости коррозии $K(A+\Phi+M)$ трехфазной (A+Φ+M) стали 2 после изгиба двухфазных (A+Φ) образцов на угол 180° от суммарного количества $P_{\delta+\alpha'}$ образцов, содержащих δ-феррит и α'-мартенсит

2.5. Коррозионная стойкость двухфазной (A+Φ) стали 2 до деформации изгибом в зависимости от исходного атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi)$) аустенитной матрицы, содержащей δ-феррит

Для систематизации магнитометрической оценки коррозионной стойкости всех типов фаз воспользуемся двумя графическими зависимостями $K(A+\Phi)$ от $\chi_0(\Phi)$ и $K(A+\Phi)$ от P_δ , опубликованных в [4] и представленных на рис. 8, 9.

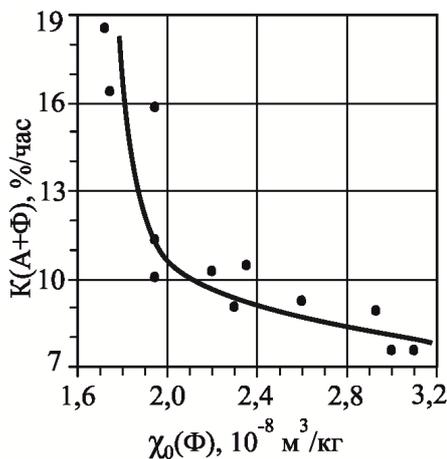


Рис. 8. Изменение локальной скорости коррозии $K(A+\Phi)$ от удельной магнитной восприимчивости $\chi_0(\Phi)$ аустенитной матрицы образцов стали 2, содержащих δ-феррит

Из рис. 8 следует, что указанная зависимость носит негативный характер: с увеличением атомно-магнитного состояния аустенитной матрицы ($\chi_0(\Phi)$)

уменьшается скорость коррозии (возрастает коррозионная стойкость). Аналогично и для зависимости $K(A+\Phi)$ от P_δ (рис. 9): с увеличением количества δ-феррита уменьшается скорость коррозии (возрастает коррозионная стойкость).

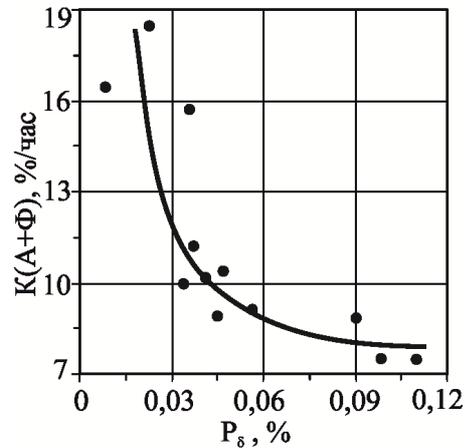


Рис. 9. Изменение скорости коррозии $K(A+\Phi)$ от содержания P_δ δ-феррита в стали 2

2.6. Коррозионная стойкость мартенсита деформации после изгиба образцов стали 2 на угол 180° от исходного атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi)$) аустенитной матрицы, содержащей δ-феррит

Если вычесть значение скорости коррозии $K(A+\Phi)$ (см. рис. 8) из результирующей скорости коррозии $K(A+\Phi+M)$ (см. рис. 6) то получим изменение скорости коррозии $K(M)$ от исходного атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi)$) аустенитной матрицы, содержащей δ-феррит (рис. 10).

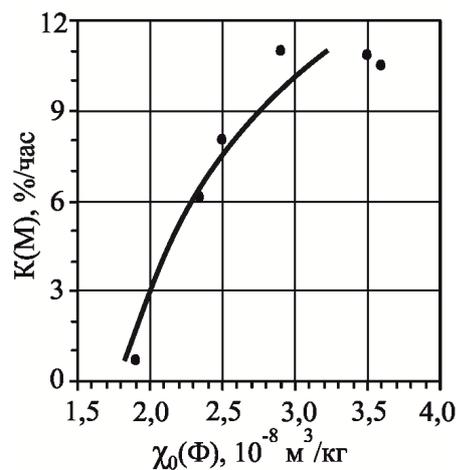


Рис. 10. Изменение скорости коррозии $K(M)$ от исходного атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi)$) аустенитной матрицы с δ-ферритом образцов стали 2

На рис. 11 представлена модель коррозионных процессов для трехфазного (A+Ф+M), двухфазного (A+Ф) и однофазного (M) состояний стали 2.

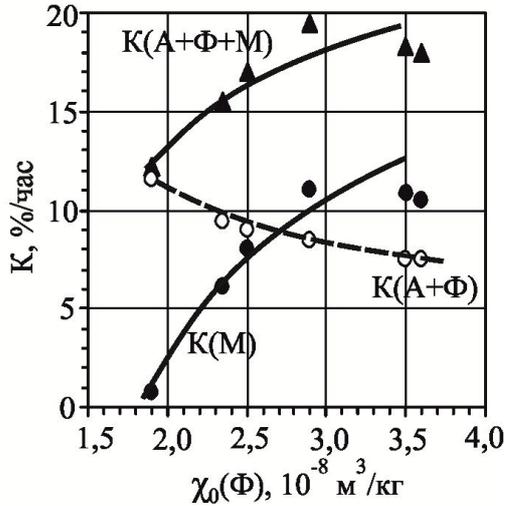


Рис. 11. Изменение скорости коррозии $K(A+\Phi+M)$, $K(A+\Phi)$ и $K(M)$ от исходного атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi)$) аустенитной матрицы с δ -ферритом образцов стали 2

2.7. Коррозионная стойкость δ -феррита от исходного атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi)$) аустенитной матрицы с δ -ферритом исходных образцов стали 2

С учетом тенденции изменения скоростей коррозии $K(A)$ и $K(A+\Phi)$ (см. рис. 1 и 8) можно предложить зависимость $K(\Phi)$ от $\chi_0(\Phi)$, представленной на рис. 12. Как видим скорость коррозии $K(\Phi)$ δ -феррита понижается (коррозионная стойкость повышается).

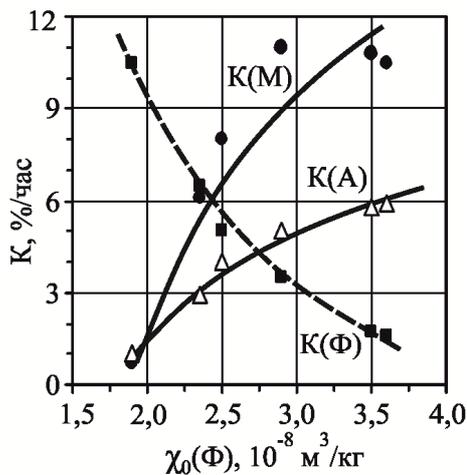


Рис. 12. Изменение скорости коррозии $K(A)$, $K(\Phi)$ и $K(M)$ при деформации изгибом от исходного атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi)$) аустенитной матрицы с δ -ферритом исходных образцов стали 2

Выводы

1. Установлено, что аустенит сталей типа 08X18H10T (однофазное состояние A после аустенизации), деформированных сжатием до истинной деформационной мартенситной точки $\epsilon_s = 4,85\%$, приобретает повышенную скорость коррозии $K(A)$ (пониженную коррозионную стойкость) за счет роста деформации, т.е. повышения атомно-магнитного состояния аустенита. При деформациях ϵ_s и выше скорость коррозии $K(A)$ аустенита остается постоянной, а скорость коррозии $K(M)$ мартенсита деформации возрастает.

2. Скорости коррозии $K(\Phi)$ δ -феррита и $K(M)$ мартенсита деформации исследуемых сталей противоположны: $K(\Phi)$ понижается, а $K(M)$ повышается с увеличением деформации, т.е. с повышением атомно-магнитного состояния аустенита ($\chi_0(\Phi)$).

3. Скорости коррозии $K(A+\Phi)$ и $K(A+M)$ исследуемых сталей с двухфазными состояниями A+Ф и A+M имеют противоположную тенденцию: $K(A+\Phi)$ с ростом $\chi_0(\Phi)$ понижается (коррозионная стойкость повышается), а $K(A+M)$ наоборот - повышается.

4. Скорость коррозии $K(A+\Phi+M)$ трехфазной стали повышается с деформацией, т.е. с увеличением атомно-магнитного состояния ($\chi_0(\Phi+M)$) аустенитной матрицы, содержащей δ -феррит и α' -мартенсит деформации.

Литература

1. Вахрушева, В.С. О современных требованиях к коррозионной стойкости труб из особо низкоуглеродистых нержавеющей сталей для атомной энергетики [Текст] / В.С. Вахрушева, Т.А. Дергач, Г.Д. Сухомлин // Вопросы атомной науки и техники: Сер. Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение. – 2008. – №2. – С. 73-77.
2. Яровчук, А.В. Влияние мартенсита деформации на стойкость к питтинговой коррозии нержавеющей стали 12X18H10T [Текст] / А.В. Яровчук // Ползуновский альманах. – 2007. – №1/2. – С. 190-196.
3. Применение магнитных методов для исследования эволюции структуры в аустенитных нержавеющей сталях после длительной эксплуатации энергоблоков на АЭС [Текст] / В.М. Ажжажа, В.А. Десненко, Л.С. Ожигов и др. // Вопросы атомной науки и техники: Сер. Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение. – 2009. – №4 (2). – С. 241-246.
4. Снежной, Г.В. Роль магнитного состояния аустенита в формировании коррозионной стойкости аустенитных хромоникелевых сталей [Текст] / Г.В. Снежной // Авиационно-космическая техника и технология. – 2012. – № 8 (95). – С. 141-144.

5. Снежной, Г.В. Прогнозирование локальной коррозионной стойкости по содержанию α -фазы в хромоникелевых сталях аустенитного класса [Текст] / Г.В. Снежной, В.Г. Мищенко, В.Л. Снежной // Сб. науч. тр. «Стародубовские чтения 2012»: Сер. Строительство, материаловедение, машиностроение. – Днепропетровск: ПГАСА, 2012. – С. 409-416.

6. Міщенко, В.Г. Магнетометричні дослідження корозійної поведінки криці AISI 304 у хлоридовмісних середовищах [Текст] / В.Г. Міщенко, Г.В. Сніжної, О.Е. Нарівський // Металлофізика і

новейшие технологи. – 2011. – Т. 33, № 6. – С. 769-774.

7. Снежной, Г.В. Интегральный физический метод идентификации α -фазы в аустенитных хромоникелевых сталях [Текст] / Г.В. Снежной, В.Г. Мищенко, В.Л. Снежной // Литье и металлургия. – 2009. – №3(52). – С. 241-244.

8. Snizhnoi, G.V. Magnetic state of the deformed austenite before and after martensite nucleation in austenitic stainless steels [Text] / G.V. Snizhnoi, M.S. Rashedchupkyna // Journal of Iron and Steel Research, International. – 2012. – Vol. 19, № 6. – P. 42-46.

Поступила в редакцию 30.05.2013, рассмотрена на редколлегии 14.06.2013

Рецензент: д-р физ.-мат. наук, проф. В.В. Погосов, Запорожский национальный технический университет, Запорожье.

МАГНІТОМЕТРИЧНА ОЦІНКА КОРОЗІЙНОЇ ТРИВКОСТІ АУСТЕНІТНИХ ХРОМОНІКЕЛЕВИХ СТАЛЕЙ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ФАЗОВОГО СКЛАДУ

Г.В. Сніжної

Експериментально встановлено зв'язок між швидкістю корозії і фазовим складом аустенітної хромонікелевої сталі типу 08X18N10T. Виявлено вплив кожної фази (аустеніту А, δ -фериту Ф, α' -мартенситу деформації М) на швидкість корозії К(А), К(Ф) і К(М) відповідно. В інтервалі пластичних деформацій зразків сталі до зародження α' -мартенситу корозія К(А) аустеніту збільшується за рахунок зростання атомно-магнітного стану аустеніту, який характеризується питомою магнітною сприйнятливості χ_0 аустеніту. Швидкість корозії К(Ф) δ -фериту знижується із зростанням χ_0 , а швидкість корозії К(М) мартенситу навпаки - підвищується. Виявлені закономірності зміни швидкості корозії для одно- (А), дво- (А+Ф; А+М) і трифазових (А+Ф+М) сталей від атомно-магнітного стану аустеніту.

Ключові слова: аустеніт, δ -ферит, мартенсит деформації, корозія, магнітна сприйнятливість.

MAGNETOMETRIC EVALUATION OF CORROSION RESISTANCE AUSTENITIC CHROMIUM-NICKEL STEELS WITH DIFFERENT PHASE COMPOSITION

G. V. Snizhnoi

The relationship between the corrosion rate and the phase composition of austenitic chromium-nickel steel type 08X18N10T experimentally established. Effect of each phase (austenite A, δ -ferrite F, α' -martensite deformation M) on the corrosion rate K(A), K(F) and K(M), respectively detected. In the range of plastic deformation of steel samples before the origin of α' -martensite corrosion rate K (A) of the austenite is increased by increasing the atomic magnetic state of austenite, which is determined by the specific magnetic susceptibility χ_0 austenite. The corrosion rate K(F) δ -ferrite decreases, the corrosion rate K(M) α' -martensite increases with χ_0 shown. Patterns of change in the corrosion rate of one- (A), two- (A+F and A+M) and three-phase (A+ F+M) steels by atomic-magnetic state of austenite identified.

Key words: austenite, δ -ferrite, deformation-induced martensite, corrosion, magnetic susceptibility.

Снежной Геннадий Валентинович – канд. физ.-мат. наук, доцент, Запорожский национальный технический университет, Запорожье, Украина, e-mail: snow@zntu.edu.ua.