



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1353831** **A1**

(50) 4 С 21 D 1/78

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4035977/31-02

(22) 22.01.86

(46) 23.11.87. Бюл. № 43

(71) Днепропетровский металлургический институт им. Л.И. Брежнева

(72) А.В. Рабинович, Ю.Б. Заславский, М.И. Тарасьев, Г.Р. Коростелев, Т.Л. Попова и В.Г. Ризун

(53) 621.785.363(088,8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 981396, кл. С 21 D 1/773, 1981.

Авторское свидетельство СССР № 529218, кл. С 21 C 5/52, 1975.

(54) СПОСОБ ОТЖИГА ЗАГОТОВОК ИЗ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ СТАЛЕЙ

(57) Изобретение относится к способам отжига заготовок из коррозионно-стойких сталей и может быть использовано при изготовлении силфонов. Цель изобретения - повышение пластичности при сохранении и коррозионной стойкости. Способ включает одновремен-

ное обезуглероживание и твердофазное легирование азотом при 1200-1350°C, при этом время выдержки определяют из выражения $\tau = [0,1049 + \ln\{\bar{C}_K 1,57 C_p(1 + 1,57K)/\bar{C} 1,57(K-1)\} / 4,286 D_K] h^2$, где τ - длительность изотермической выдержки; C_p/K - отношение концентраций азота на поверхности и на оси заготовки ($K=1,3-2,3$); \bar{C} - среднее содержание азота, мас.%; \bar{C}_0 - исходное содержание азота, мас.%; h - толщина заготовки, см; D_K - коэффициент диффузии азота, см²/с. При содержании углерода не более 0,01% сталь 03X18H9 стойка к межкристаллитной коррозии в водном растворе сернокислой меди и серной кислоты с добавлением медной стружки после предварительного отжига при 450°C в течение 100 ч и имеет следующие механические свойства: $\sigma_b = 675-750$ МПа; $\sigma_{0,2} = 320-425$ МПа; $\sigma = 56-64\%$. 1 з.п. ф-лы, 1 табл.

09 **SU** (11) **1353831** **A1**

РИО-А

Изобретение относится к металлургии, в частности к способам термической обработки заготовок из коррозионно-стойких высокохромистых сталей аустенитного класса, и может быть использовано при производстве тонкостенных изделий с высокими антикоррозионными и прочностными свойствами.

Цель изобретения - повышение пластичности стали без ухудшения прочностных характеристик и стойкости к межкристаллитной коррозии.

В результате проведения опытных работ установлено, что необходимое сочетание прочностных, пластических и коррозионных свойств сталей в заготовках обеспечивается лишь при определенном отношении концентраций азота на поверхности и на оси заготовки. При этом наблюдаемое повышение свойств вызвано релаксацией пиковых напряжений в области упругой и пластической деформации путем передачи деформации в смежные микрообъемы металла. Вследствие значительно более высокого значения коэффициента диффузии углерода по сравнению с азотом обезуглероживание проходит эффективно и содержание углерода в стали успевает снизиться до необходимых пределов.

Пример. Плоские образцы из стали 03X18H9 толщиной 7 мм отжигают в вакуумной печи сопротивления в атмосфере технического чистого азота с содержанием кислорода 0,5% при 1200-1350°C. Исходное содержание углерода и азота в стали составляет 0,030 и 0,033% соответственно.

Длительность выдержки рассчитывают по формуле. После отжига пластины подвергают холодной пластической деформации с суммарным обжатием до 50% на толщину 3,7-4,0 мм. Рекристаллизационный отжиг при 1050°C в течение 10 мин с охлаждением на воздухе обеспечивает измельчение зерна до 6-7 балла. Содержание азота определяют химическим объемным методом в стружке, отобранной послойно по 0,2 мм по всей толщине пластины. Содержание углерода определяют в стружке, отобранной по всей толщине пластины, физическим методом на приборе фирмы "LECO" CS-244.

Испытания на склонность к межкристаллитной коррозии (МКК) проводят в окислительно-восстановительной среде

водного раствора сернокислой меди и серной кислоты с добавлением медной стружки по методам АМ и АМУ после предварительного отжига при 450°C в течение 100 ч.

Результаты испытаний приведены в таблице.

При значениях К, больших 2,3, происходит увеличение содержания углерода, что приводит к понижению коррозионной стойкости. При значениях К, меньших 1,3, не обеспечивается увеличение пластичности.

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что по сравнению с известным предлагаемый способ позволяет повысить пластичность изделий, что позволяет повысить их надежность и получить экономический эффект в размере 3 руб./т продукции.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ отжига заготовок из коррозионно-стойких сталей, включающий обезуглероживание высокохромистой стали с одновременным твердофазным легированием ее азотом в окислительной азотсодержащей атмосфере при температуре 1200-1350°C, отличающийся тем, что, с целью повышения пластичности стали без ухудшения прочностных характеристик и стойкости к межкристаллитной коррозии, длительность выдержки рассчитывают по уравнению

$$\tau = \frac{0,1049 + 1g \left\{ \frac{\bar{C} \cdot K^{1,57} - C_0(1 + 1,57K)}{C^{1,57}(K-1)} \right\}}{4,286 D_n}$$

где τ - длительность изотермической выдержки, с;

К - отношение концентраций азота на поверхности и на оси заготовки ($K = \frac{C_s}{C_{ось}}$);

C_s - равновесное содержание азота на поверхности при данных температуре и парциальном давлении азота в газовой фазе, мас.%;

$C_{ось}$ - содержание азота на оси заготовки, мас.%;

\bar{C} - среднее содержание азота за время изотермической выдержки, мас.%;

C_0 - исходное содержание азота, мас.%;
 h - толщина заготовки, см;
 D_N - коэффициент диффузии азота, $\text{см}^2/\text{с}$.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что отношение концентраций азота на поверхности и на оси заготовки K поддерживают равными 1,3-2,3.

Опыт	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Длительность выдержки \bar{t} , ч	Парциальное давление азота $P_{\text{аз}}$, кПа	Среднее содержание азота \bar{C} , %	Содержание азота на поверхности C_s , %	Содержание азота на оси $C_{\text{ос}}$, %
------	---------------------------------	-------------------------------------	--	--	---	---

1 (по известному способу)

	1200	222	47	0,33	0,33	0,33
2	1200	106	50	0,29	0,34	0,26
3	1350	16	101	0,23	0,32	0,17
4	1275	19	85	0,22	0,34	0,15
5	1350	11	115	0,21	0,34	0,14
6	1275	52	85	0,30	0,34	0,28

Продолжение таблицы

Опыт	$K = \frac{C_s}{C_{\text{ос}}}$	Среднее содержание углерода $C_{\text{ср}}$, %	Склонность к МКК	Механические свойства		
				Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа	Предел прочности σ_0 , МПа	Относительное удлинение δ_5 , %

1 (по известному способу)

	1,0	0,006	-	460	770	50
2	1,3	0,006	-	425	750	56
3	1,9	0,009	-	340	690	64
4	2,3	0,010	-	320	675	63
5	2,5	0,011	+	300	670	58
6	1,2	0,006	-	435	745	52

Составитель А. Османцев

Редактор В. Петраш Техред М. Ходанич

Корректор М. Максимишинец

Заказ 5673/26

Тираж 550

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4