



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261188

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 16 04 87
(21) PV 2740-87.H

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 17/00

(40) Zveřejněno 15 06 88

(45) Vydáno 15 06 89

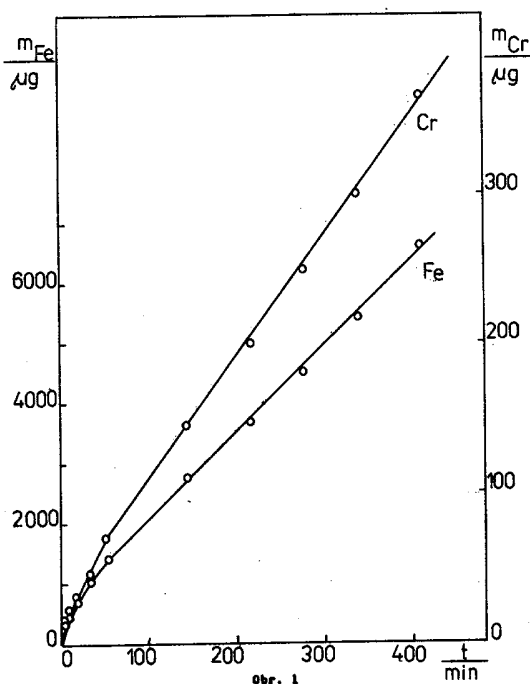
(75)

Autor vynálezu

SILBER ROSTISLAV ing. CSC., ECKSTEINOVÁ ALENA ing., PRAHA

(54) Způsob zjišťování vlivu tepelného zpracování na korozní odolnost legovaných ocelí

Způsob zjišťování vlivu tepelného zpracování na korozní odolnost legovaných ocelí je založen na radiometrickém měření kinetických křivek rozpouštění složek ocelí označených radioindikátory. Na obr. 1 jsou uvedeny kinetické křivky rychlosti rozpouštění jednotlivých komponent oceli přecházejících do kapalného korozního prostředí, a to radioizotopy Cr - 51 a Fe - 59. Odběr frakcí korozního prostředí je prováděn v časových intervalech předem určených. Frakce jsou gamaspektrometricky hodnoceny a tak je stanoven obsah rozpuštěného Cr a Fe v jednotlivých frakcích. Na základě porovnání takto získaných kinetických dat lze provést hodnocení vlivu tepelného zpracování na korozní odolnost příslušných materiálů.



Vynález se týká způsobu zjišťování vlivu tepelného zpracování na korozní odolnost legovaných ocelí.

Pro studium korozní odolnosti kovů v kapalném korozním prostředí se ve velké míře používá elektrochemických metod, které jsou založeny na měření proudové hustoty při řízených potenciálech - potenciostatické a potenciodynamické metody. Rozborem získaných polarizačních křivek lze dosáhnout základních informací pro hodnocení korozního chování kovových materiálů. Potenciostatická a dále intenziostatická měření umožňují pouze hodnotit náchylnost kovových materiálů k různým druhům koroze. Nedostatkem těchto metod je, že neposkytují přímé informace o kvantitativním průběhu koroze.

V současnosti lze kvantitativní údaje o množství jednotlivých složek ocelí přecházejících z tuhé fáze do roztoku získat pouze analytickými metodami, jejichž citlivost a přesnost je limitujícím faktorem pro stanovení nízkého obsahu těchto prvků. Stanovení nízkého obsahu složek ocelí v kapalném korozním prostředí, které předem tyto složky obsahuje, je klasickými metodami nemožné.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje způsob zjišťování vlivu tepelného zpracování na korozní odolnost legovaných ocelí na základě radiometrického měření, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že radioaktivní vzorek oceli se vloží do kapalného korozního prostředí a měří se rychlost rozpouštění jednotlivých složek oceli přecházejících do kapalného korozního prostředí odebráním frakcí korozního prostředí v časových intervalech, frakce jsou gamaspektrometricky hodnoceny pro stanovení obsahu rozpuštěných složek oceli v jednotlivých frakcích, tak se získá kinetická křivka rozpouštění jednotlivých radioindikátorů označených složek oceli a z ní se stanoví vliv tepelného zpracování na korozní odolnost zkoušené oceli.

U vzorků předem tepelně zpracovaných ve studovaném režimu tepelného zpracování a poté ozářených v jaderném reaktoru neutrony za účelem označení složek ocelí radioindikátory se tedy stanoví časová závislost hmotnosti, případně rychlosti rozpouštění jednotlivých komponent a poměru hmotností jednotlivých složek přecházejících do roztoku a z ní se určí celková a selektivní korozní rychlost a změna chemického složení povrchových vrstev.

Postup získání kinetické křivky se dle vynálezu provádí následujícím způsobem: Radioaktivní vzorek materiálu předem tepelně zpracovaného se ponoří do kapalného korozního prostředí modelujícího provozní podmínky, temperovaného na žádanou teplotu, na předem stanovenou dobu, po jejímž uplynutí se odebrá frakce korozního prostředí. Celková doba zkoušky je pak dána součtem časových posloupností jednotlivých odběrů. Tento způsob zjišťování průběhu rozpouštění sledovaného materiálu umožňuje sledování kinetiky rozpouštění gamaspektrometrickým stanovením obsahu jednotlivých složek ocelí, které přešly do roztoku.

Předností vynálezu je možnost rychlé, multikomponentní a nedestruktivní analýzy korozního systému. Další předností je vysoká citlivost stanovení obsahu složek ocelí, kterou lze dále zvyšovat použitím vyšších měrných aktivit radioindikátorů. Tento způsob stanovení dále umožňuje sledování velmi nízkého obsahu rozpuštěných složek ocelí, které jsou již předem přítomny v korozním prostředí.

Vynález je v dalším blíže vysvětlen pomocí popisu příkladu jedné z možných variant jeho konkrétního provedení a popisu přiložených grafů.

P ř í k l a d

Vzorky oceli typu 14Cr17Ni2 o rozměrech 1x8x30 mm mechanicky obroušené na hrubost 3/0 byly ozářeny neutrony v jaderném reaktoru a poté ponechány asi 1 měsíc v tzv. horkých komorách za účelem rozpadu krátkodobých radionuklidů vzniklých ozářením složek oceli. Jako radioindikátory složek oceli chromu a železa byly zvoleny radioizotopy Cr-51 a Fe-59.

Ocel, z níž vzorky pocházely, byla předem zahřáta na teplotu 1 040 °C po dobu 45 minut, ochlazena v oleji a poté popouštěna při teplotách uvedených v tabulce č. 1 po dobu 1 hodiny a ochlazena na vzduchu.

Modelové prostředí mělo složení 4,5 g SO_4^{2-} , 2 g Cl^- a 1,5 g Fe^{3+} v 1 litru roztoku, jehož pH činilo 4,5. Před vlastní korozní zkouškou byly vzorky mořeny ve zředěné HNO_3 , odmaštěny v CHCl_3 a opláchnuty destilovanou vodou. Zkouška probíhala za laboratorní teploty. Korozní zkoušky byly provedeny v zařízení, které umožňuje automatický odběr frakcí korozního prostředí v předem zvolených časových intervalech. Odebrané frakce byly gamaspektrometricky hodnoceny - byl stanoven obsah chromu a železa rozpuštěných v jednotlivých frakcích.

Naměřené kinetické hodnoty jsou pro vzorek popouštěný při teplotě 540 °C uvedeny v tabulce č. 2 a vyneseny v grafu na obrázku č. 1, kde na vodorovné ose je čas celkové doby koroze t/min a na svislé hmotnost chromu m_{Cr} a železa m_{Fe} v μg . Po počátečním intervalu zhruba 50 až 100 minut má závislost hmotnosti rozpuštěného chromu na čase lineární průběh a lze tedy kinetiku rozpuštění charakterizovat směrnici této závislosti - selektivní korozní rychlostí. Získané selektivní korozní rychlosti chromu a železa jsou pro tepelně zpracované vzorky uvedeny v tabulce č. 1 a závislost selektivních korozních rychlostí na teplotě zpracování je vynesena v grafu na obrázku č. 2, kde na vodorovné ose je teplota popouštění měřené oceli $T/^\circ\text{C}$ a na svislé selektivní korozní rychlost chromu v_{Cr} a železa v_{Fe} v $\mu\text{g}\cdot\text{min}^{-1}$. Na základě porovnání kinetických dat lze v dalším provést zhodnocení vlivu režimu tepelného zpracování na korozní odolnost studovaného materiálu, v našem případě oceli typu 14Cr17Ni2, v modelovém kapalném korozním prostředí.

Vynález je určen k využití ve strojírenství a hutnictví zejména pro hodnocení a kontrolu kvality legovaných ocelí určených pro použití v různých korozních prostředích.

T a b u l k a č. 1

Teplota popouštění vzorků oceli typu 14Cr17Ni2 a jejich selektivní korozní rychlosti chromu a železa v modelovém korozním prostředí

Číslo vzorku	Teplota popouštění °C	Selektivní korozní rychlost	
		chromu $\mu\text{g}\cdot\text{min}^{-1}$	železa $\mu\text{g}\cdot\text{min}^{-1}$
1	380	0,79	13,4
2	440	0,60	11,3
3	460	0,83	11,1
4	480	0,61	15,6
5	500	0,82	22,0
6	520	1,32	15,3
7	540	0,91	15,5
8	560	0,67	11,3
9	580	0,63	13,3
10	640	0,74	12,8

T a b u l k a č. 2

Výsledky gamaspektrometrického hodnocení kinetiky rozpuštění vzorku oceli typu 14Cr17Ni2 popouštěného při teplotě 540 °C.

T a b u l k a č. 2 pokračování

Pořadí odběru frakce	Čas odběru frakce /min/	Celková doba koroze /min/	Hmotnost chromu železa ve frakci		Celková hmotnost chromu železa	
			/μg/	/μg/	/μg/	/μg/
1	4	4	18,4	326	18,4	326
2	6	10	5,9	24,3	160	486
3	8	18	8,2	32,5	226	712
4	13	31	13,9	46,4	328	1 040
5	22	53	23,2	69,6	389	1 429
6	92	145	74,2	143,8	1 324	2 753
7	72	217	55,2	199,0	894	3 647
8	60	277	49,9	248,9	840	4 487
9	61	338	51,1	300,0	917	5 404
10	73	411	66,2	366,2	1 258	6 662

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob zjišťování vlivu tepelného zpracování na korozní odolnosti legovaných ocelí na základě radiometrického měření vyznačující se tím, že radioaktivní vzorek oceli se vloží do kapalného korozního prostředí a měří se rychlost rozpouštění jednotlivých složek oceli přecházejících do kapalného korozního prostředí odebráním frakcí korozního prostředí v časových intervalech, frakce jsou gamaspektrometricky hodnoceny pro stanovení obsahu rozpuštěných složek oceli v jednotlivých frakcích, tak se získá kinetická křivka rozpouštění jednotlivých radioindikátory označených složek oceli a z ní se stanoví vliv tepelného zpracování na korozní odolnost zkoušené oceli.

2 výkresy

