



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252063

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴

G 01 B 11/30

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 22 05 84

(21) PV 3844-84

(40) Zveřejněno 15 01 87

(45) Vydáno 25.06.88

(75)
Autor vynálezu

LANDA VÁCLAV ing. CSc.,
VESELÝ VÁCLAV ing., PRAHA

(54)

Způsob měření upraveného základního materiálu
pro nanášení galvanoplastických vrstev

Způsob měření upraveného základního materiálu pro nanášení galvanoplastických vrstev, zejména zjišťování rozměrů leptáním vytvořených jamek pro zvýšení přilnavosti galvanoplastických vrstev na základním materiálu, a to měřením distribuce jamek na povrchu elektrochemicky naleptaného a mechanicky vyleštěného vzorku pomocí tepovizního analyzátoru obrazu. Množství a velikost jamek se zjistí zobrazením zvoleného úseku vzorku ve vhodném zvětšení na monitoru televizního analyzátoru, na který se promítne rast rozdělující obrazy jamek do řady úseček. Vyhodnocením velikosti úseček se zjistí plošný rozměr jamky. Opakováním postupu na příčném řezu vzorku se pak zjistí hloubka jamky.

Vynález se týká způsobu měření upraveného základního materiálu pro nanášení galvanoplastických vrstev, zejména zjišťování rozměrů leptáním vytvořených jamek pro dosažení zvýšené přilnavosti galvanoplastických vrstev na základním materiálu, a to měřením distribuce jamek na povrchu elektrochemicky naleptaného a mechanicky vyleštěného vzorku.

S rostoucím uplatňováním galvanoplastických metod v nejrůznějších oborech techniky se u řady aplikací objevila i potřeba zvyšování přilnavosti vrstev těmito metodami vytvořených. Zvýšení přilnavosti galvanoplasticky nanesené vrstvy lze nejjednodušeji docílit mechanickým zdrsňením povrchu základního materiálu. Takové zdrsňení zpravidla nemá přesně reprodukovatelnou kvalitu, proto se neprovádí měření upraveného povrchu a kvalita drsnění se zjišťuje až z měření přilnavosti vrstvy, tj. až na konci galvanoplastického procesu. Zvýšení přilnavosti galvanotechnicky nanesené vrstvy na mechanicky zdrsňený povrch však pro řady aplikací nedostačuje. Podstatně vyššího zvýšení přilnavosti se dosahuje pomocí chemického nebo elektrochemického leptání povrchu základního materiálu. U těchto postupů, které zaručují přesné parametry zdrsňení a tak i opakovatelné a optimální vlastnosti galvanoplastických vrstev, zejména jejich přilnavosti, se objevila i potřeba exaktního měření kvality provedeného zdrsňení povrchu. Jednou z metod objektivního měření kvality chemicky nebo elektrochemicky upraveného povrchu základního materiálu, zejména z hlediska zvýšení přilnavosti následně nanesené vrstvy, je vyhodnocování distribuce jamek pomocí automatického televizního analyzátoru obrazu. Součástí programového vybavení komerčně vyráběných analyzátorů obrazu jsou standartní procedury umožňující

měřit distribuce velikosti průměrů nebo ploch například zrn na výbrusech vzorků. Těchto standartních postupů však není možno použít pro případ leptových jamek, u nichž je nutno znát nejen tvar a velikost, ale i hloubku, protože ta je jedním z ukazatelů charakterizujících zdrsnění povrchu.

Uvedené nedostatky v podstatné míře odstraňuje způsob měření upraveného základního materiálu pro nanášení galvanoplastických vrstev, zejména zjišťování rozměrů leptáním vytvořených jamek pro zvýšení přilnavosti galvanoplastických vrstev na základním materiálu měřením distribuce leptových jamek na povrchu elektrochemicky naleptaného a mechanicky vyleštěného vzorku pomocí televizního analyzátoru obrazu podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se množství a velikost jamek zjistí zobrazením zvoleného úseku vzorku ve vhodném zvětšení na monitoru televizního analyzátoru, na který se pomocí zabudovaného programu promítne rastr, který obrazy jednotlivých jamek rozdělí do řady úseček omezených hranicemi měřených obrazů jamek a zjistí se distribuce takto vytvořených úseček. Měřený vzorek se poté příčně rozřeže na předem stanovený počet dílčích vzorků, na jejichž řezech se obdobným způsobem, tj. opětovným promítnutím rastru na obrazovku monitoru, zjistí distribuce takto vzniklých úseček ve směru kolmém na původní plochu vzorku, a poté se výsledné údaje graficky vyhodnotí. Tím se zjistí plošné rozměry i hloubka leptových jamek.

Výhody způsobu měření podle vynálezu spočívají zejména v možnosti rychlého a přesného změření velikosti a počtu leptových jamek, tedy charakteru povrchu materiálu, čímž je umožněno poměrně rychlým způsobem zjistit optimální způsob předchozí elektrochemické úpravy povrchu vzorku. Optimální způsob naleptání pak je předpokladem zvýšené přilnavosti následně galvanoplasticky nanesené vrstvy. Kvalitativní hodnocení jakosti povrchu před nanášením galvanoplastických vrstev na základní materiál umožní pak použití této technologie pro výrobu nebo renovaci vysoce náročných strojních součástí.

Příklad

Z konstrukční ocele, na níž měla být galvanicky nanesena vrstva slitiny Ni-Fe o tloušťce 0,2 mm, bylo zhotoveno šest vzorků o rozměrech přibližně 51 x 19 x 3,5 mm. Pro zjištění optimálního

zdrsnění povrchu, tj. optimální doby leptání, byly jednotlivé vzorky elektrochemicky naleptány v alkalickém roztoku sulfosalicylanu sodného reverzním proudem po dobu 2x3, 3x3, 2x4, 3x4, 2x5 a 3x5 minut. Po leptání byly vzorky mechanicky vyleštěny pomocí kysličníku hlinitého.

Na vyleštěných vzorcích bylo zjišťováno množství a velikost jamek pomocí televizního analyzátoru obrazu; na každém vzorku bylo vždy proměřeno 50 zorných polí o velikosti 1,14 x 0,85 mm. Krokování na ploše vzorku bylo upraveno tak, aby byla sledována místa z celé plochy vzorku. V každém ze sledovaných zorných polí byl pomocí programu zabudovaného v televizním analyzátoru obrazu promítnut rastr sestávající z rovnoběžných vodorovných přímek. Počet přímek v zorném poli byl přibližně 1200. Počítač pak stanovil počet a velikost úseček vytknutých projekcí rastru na obraz jednotlivých jamek, a to tak, že vyhodnotil vždy počet úseček ležících v předem zvolených hranicích. V případě sledovaných vzorků byly hranice určeny takto: do 20, 50, 100, 150, 300 a nad 400 um. Z nalezených závislostí pro všech 50 polí byly vyčísleny aritmetické středy a z těch pak v % jednotlivé frakce úseček podle velikosti. Získané hodnoty byly vyneseny do grafů znázorňujících závislost počtu úseček na jejich velikosti pro jednotlivé doby leptání. Po této první fázi měření byl každý ze šesti vzorků příčně rozřezán čtyřmi nahodile zvolenými řezy na 5 dílů, a to rovnoběžně s kratší stranou obdélníkového vzorku. Takto získaných 30 vzorků bylo opět mechanicky vyleštěno a stejným způsobem byla měřena velikost jamek na ploše řezu, která v tomto případě příčných řezů odpovídala hloubce leptových jamek. Hranice hloubky jamek byly zvoleny do 5, 10, 20, 40, 80 a 160 um. Změřené hodnoty byly opět zpracovány výše popsáním způsobem.

V daném případě byla vyhodnocena jako nejefektivnější doba leptání 3x3 minuty, t.j. 9 minut, při níž bylo dosaženo největšího plošného podílu naleptání s vysokým obsahem frakce do 20 a do 50 um a s relativně nízkým obsahem frakce do 300 a do 400 um. Průměrná velikost jamek byla 210 um, přičemž podíl této velikosti činil 13,75 %. Maximální podíl hloubky jamek u tohoto vzorku byl 28,02 %, a to pro frakci do 80 um.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob měření upraveného základního materiálu pro nanášení galvanoplastických vrstev, zejména zjišťování rozměrů leptáním vytvořených jamek pro zvýšení přilnavosti galvanoplastických vrstev na základním materiálu, a to měřením distribuce jamek na povrchu elektrochemicky naleptaného a mechanicky vyleštěného vzorku pomocí televizního analyzátoru obrazu, vyznačený tím, že se množství a velikost jamek zjistí zobrazením zvoleného úseku vzorku ve vhodném zvětšení na monitoru televizního analyzátoru, na který se pomocí zabudovaného programu promítne rastr, který obrazy jednotlivých jamek rozdělí do řady úseček omezených hranicemi měřených obrazů a zjistí se distribuce takto vytvořených úseček podle velikosti, načež se měřený vzorek příčně rozřeže na předem stanovený počet dílčích vzorků, na jejichž řezech se obdobným způsobem, tj. opětovným promítnutím rastru na obrazovku monitoru zjistí distribuce takto vzniklých úseček ve směru kolmém na původní plochu vzorku, a poté se výsledné údaje graficky vyhodnotí, čímž se zjistí rozměr i hloubka leptových jamek.