



FEDERÁLNÝ ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

272 968

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 23 F 17/00

(21) PV 6167-87.X

(22) Prihlásené 21 08 87

(40) Zverejnené 12 07 90

(45) Vydané 20 12 91

(75) Autor vynálezu ŠIMON ARPÁD ing. CSc., JASOVSKÝ FRANTIŠEK ing.,
JANOK JÁN ing., KOŽÁR ONDREJ ing. CSc.,
FURMAN LUDOVÍT ing., ONDÁŠ MILAN ing. CSc.,
ALEXY MILAN ing. CSc., KOŠICE

(54) Spôsob spracovania pokovovaných pásov plechu
z nízkouhlíkatých zvariteľných ocelí

(57) Spôsob spracovania pokovovaných pásov
plechu z nízkouhlíkatých ocelí určených
pre automobilový priemysel alebo ohýbané
profily a to po teplom a studenom valco-
vaní, žiarovom pokovovaní zinkom alebo
jeho zliatinami, včítane zliatiny zinku
a hliníka s prísadami, spočíva v tom, že
zvitky pokovovaných pásov plechu sa di-
fúzne žihnajú v poklopových peciach pri
teplote 200 až 535 °C a potom sa ľahko
prevalcujú s úberom 0,4 až 1,5 %. Pri
tomto spracovaní sa s výhodou pásy plechu
valcujú za studena po drsnosti $Re=0,04$ až
1,0 mikrometra a pokovujú sa zinkom
s výstupnou hrúbkou 40 až 80 $g \cdot m^{-2}$ jedno-
stranne, alebo 80 až 160 $g \cdot m^{-2}$ obojstran-
ne.

Difúzne žihanie prebieha pri 2,5 až
3,5 hodinovom nábehu na zvolenú teplotu
a s výdržbou po dobu ďalších 9,0 až
10,5 hodín.

Vynález sa týka spôsobu spracovania pokovovaných pásov plechu najmä pre automobilový priemysel a pre ohýbané profily všeobecného použitia z nízkouhlíkatých zvariteľných ocelí prípadne nízkolegovaných alebo mikrolegovaných valcovaných za tepla a za studena a rieši zvýšenie mechanických vlastností a odolnosti voči mechanickej, tepelnej a atmosferickej erózií samotného plechu a hlavne zníženie hmotnosti pokovovacích povlakov a zvýšenie ich vzájomnej prílnavosti.

Pre uvedené účely použitia plechov napríklad na ohýbané profily a najmä na karosérie a výfuky v automobilovom priemysle sa používajú nízkouhlíkaté hlbokotažné, prípadne konštrukčné ocele valcované za studena. Tieto ocele, okrem nevýhodných mechanických vlastností, vykazujú nedostatočnú koróznú odolnosť voči atmosferickým vplyvom a zvlášť za pôsobenia tepelného vplyvu napríklad na výfuky automobilov. Aj pri nutnom pokovovaní pre uvedené účely, je nutné nanášať povlaky o vyššej hmotnosti okolo 275 g.m^{-2} a to obojstranne, pri pomerne veľkej drsnosti povrchu po studenom valcovaní. Nevhodná štruktúra materiálov, najmä na povrchu plechov v tzv. intermetalickej fáze, neumožňuje pritom potrebnú prílnavosť a väzbu pokovovacieho povlaku na povrch plechu. Uvedené klasické ocele, svojimi nevhodnými pevnostnými vlastnosťami a bez osobitnej povrchovej a tepelnej úpravy pred alebo po pokovovaní plechov, vyžadujú pritom pomerne veľké hrúbky plechov na uvedené výrobky s vysokou ich hmotnosťou ako aj sťažené zváranie plechov takto pokovovaných. Problém sa čiastočne rieši vývojom materiálov s mikrolegovaním alebo nízkolegovaním nízkouhlíkatých ocelí a technológii ich spracovania pred pokovovaním. Ďalej sa už pokovované pásy plechu tepelne nespracovávali, alebo takéto tepelné spracovanie bolo buď pre iné účely alebo neboli zvládnuté a úspešné najmä pre uvedené druhy ocelí. Pokiaľ ocele nízko alebo mikrolegované vykazujú zlepšené parametre pre predúpravu, napr. v zníženej potrebe zdrsnenia a lepšej prílnavosti povlakov, a z toho vyplývajúcej koróznej odolnosti plechu, bez nasledujúceho tepelného spracovania po ich pokovovaní, ostávajú ťažkosťami s odolnosťou voči mechanickej, tepelnej a atmosferickej erózií samotných povlakov, teda aj následnej koróznej odolnosti a potrebných mechanických vlastností.

Uvedené nedostatky odstraňuje a vytýčený problém rieši spôsob spracovania pokovovaných pásov plechu z nízkouhlíkatých zvariteľných ocelí o typickom zložení a pri rozvedenej predúprave podľa vynálezu. Spôsob podľa vynálezu sa týka uvedených ocelí o základnom zložení na báze uhlíka do 0,06 % hmot., ďalej mangánu, kremíka a hliníka, ktoré sú prípadne nízkolegované molybdénom, titanom a zirkónom v celkovom podiele do 0,55 % hmot. alebo prípadne mikrolegované vanádom, dusíkom, titanom a zirkónom v celkovom podiele do 0,40 % hmot. a ktoré sú predupravované vyvalcovaním za tepla po ohreve na 1220 až 1280 °C a pri dovalcovacej teplote na 820 až 880 °C na hrúbku 1,8 až 4,0 mm, ďalej sú valcované za studena až po dosiahnutie drsnosti Re na 0,4 až 1,0 mikrometra a sú nakoniec pokovované zinkom, prípadne jeho zliatinami s regulovaním výstupnej hrúbky povlaku na 40 až 80 g.m^{-2} pri jednostrannom pokovovaní, alebo 80 až 16 g.m^{-2} pri obojstrannom nanášaní. Podstata vynálezu spočíva v tom, že navinuté zvitky takto pokovovaných pásov plechu sa difúzne žihajú v poklopových peciach pri teplote 200 až 535 °C a to s 2,5 až 3,5 hodinovým nábehom na zvolenú teplotu a s výdržou po ďalších 9,0 až 10,5 hodín, na čo sa ľahko prevalcujú s úberom 0,4 až 1,5 %.

Výhody spôsobu podľa vynálezu sú hlavne v tom, že sa pri všetkých druhoch ocelí, t.j. klasických nízkouhlíkatých, ale aj mikro- alebo nízkolegovaných, zlepšia mechanické vlastnosti pokovovaných pásov a to najmä medza sklzu a ťažnosť, odolnosť povlakov proti povrchovej tepelnej a atmosferickej erózií a proti mechanickej abrazií a v konečnom dôsledku korózna odolnosť výrobkov z plechov obojstranne, ale aj jednostranne pokovovaných. Aj pri použití legovaných nízkouhlíkatých ocelí sa podstatne znižujú nároky na drsnosť vyvalcovaného plechu pred pokovovaním, čím sa znižia výrobné náklady pokovovaných plechov, včítane možnosti racionalneho technologického žihania na diskontinuálnych zariadeniach.

Príklady uskutočnenia vynálezu:

1. Použitá klasická nízkouhlíkatá ocel' v bramách o obsahu v % hmot. 0,04 % C, 0,33 % Mn, 0,13 % Si, 0,015 % S, 0,021 % P a 0,043 % Al, bola predupravovaná jednak valcovaním za tepla po predohreve na 1270 °C, pri dovalcovacej teplote 860 °C a pri zvinovacej teplote 660 °C, ďalej valcovaním za studena na 4-stolicovom tandeme na konečnú povrchovú drsnosť $/Re/=1,0$ mikrometra a nakoniec sa pás obojstranne pokovoval kontinuálne žiarovo v kúpeli zinku s vytvorením povlaku 120 g.m². Po navinutí sa zvitky difúzne vyžíhali v poklopových peciach pri 3-hodinovom nábehu na teplotu 450 °C a pri výdrží na tejto teplote po dobu 10 hodín. Nakoniec sa pás ľahko prevalcoval s úberom 1,0 %. Dosiahnuté mechanické vlastnosti: medza sklzu $/R_n/=185$ MPa, medza pevnosti $/R_m/=325$ MPa a ťažnosť $/A_{80}/=39$ %. Dosiahnuté hodnoty koróznej odolnosti skúškami podľa odborovej normy pre automobilový priemysel /ONA č. 301011, resp. Steinslag test/ boli pri všetkých vzorkách v stupni 1, čo je o 2 až 3 stupne lepšie ako pri porovnateľných vzorkách čierneho plechu, vyžíhaného pri iný účel a pokovovaného jednostranne, ale aj nízkouhlíkateho plechu pokovovaného žiarovo a elektrolyticky a následne nevyžíhaného. Podľa vizuálneho testu na odolnosť voči mechanickej abrazií povlakov lakovaných po pokovovaní, vykázali vzorky 2 -násobnú odolnosť.

2. Použitá nízkouhlíkatá ocel' súčasne nízkolegovaná o zložení v % hmot. 0,04 % C, 0,21 % Mn, 0,15 % Si, 0,012 % S, 0,015 % P, 0,045 % Al a ďalej 0,095 % Zr, 0,09 % Mo a 0,11 % Ti, bola predupravovaná jednak valcovaním za tepla po predohreve na 1280 °C, pri dovalcovacej teplote 870 °C a pri zvinovacej teplote 620 °C, ďalej valcovaním za studena na 4 stolicovom tandeme na konečnú povrchovú drsnosť $/Re/=1,0$ mikrometra a nakoniec sa pás obojstranne pokovoval kontinuálne žiarovo v kúpeli zinku s vytvorením povlaku 120 g.m². Po navinutí sa zvitky difúzne vyžíhali v poklopových peciach pri 3 -hodinovom nábehu na teplotu 400 °C a pri výdrží na tejto teplote po dobu 10 hodín. Nakoniec sa pás ľahko prevalcoval s úberom 1,0 %. Dosiahnuté mechanické vlastnosti: medza sklzu $/R_n/=240$ MPa, medza pevnosti $/R_m/=410$ MPa a ťažnosť $/A_{80}/=38$ %. Dosiahnuté hodnoty koróznej odolnosti skúškami podľa odborovej normy pre automobilový priemysel /ONA č. 301011, resp. Steinslag test/ boli pri všetkých vzorkách v stupni 1, čo je o 2 až 3 stupne lepšie ako pri porovnateľných vzorkách čierneho plechu, vyžíhaného pre iný účel a pokovovaného jednostranne, ako aj nízkouhlíkateho plechu pokovovaného žiarovo a elektrolyticky a následne nevyžíhaného. Podľa vizuálneho testu na odolnosť voči mechanickej abrazií povlakov lakovaných po pokovovaní vykázali vzorky 2 -násobnú odolnosť.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob spracovania pokovovaných pásov plechu pre automobilový priemysel alebo pre ohýbané profily všeobecného použitia z nízkouhlíkatých zvariteľných ocelí o základnom zložení v % hmot. na báze uhlíka do 0,06 %, síry od 0,002 do 0,030 %, fosforu od 0,005 do 0,035 %, mangánu od 0,1 do 3,0 %, kremíka od 0,05 do 0,20 % a hliníka od 0,03 do 0,08 %, prípadne nízkolegovaných molybdénom, titanom a zirkónom v celkovom ich podiele do 0,55 %, alebo mikrolegovaných vanádom, dusíkom, titanom a zirkónom v celkovom ich podiele do 0,40 %, a to valcovaných za tepla po ohreve na 1220 až 1280 °C a pri dovalcovacej teplote 820 až 880 °C na hrúbke 1,8 až 4,0 mm, ďalej valcovaných za studena po dosiahnutí drsnosti 0,4 až 1,0 mikrometra a nakoniec pokovovaných obojstranne alebo jednostranne zinkom prípadne jeho zliatinami a/alebo zliatinou zinku a hliníka s prísadou kremíka a titanu alebo horčíka, s reguláciou hrúbky povlaku v rozsahu 40 až 80 g.m² pri jednostrannom alebo 80 až 160 g.m² pri obojstrannom nanášení, vyznačujúci sa tým, že zvitky pokovovaných pásov plechu sa difúzne

Žiňajú v poklopových peciach pri teplote 200 až 535 °C, a to s 2,5 až 3,5 hodinovým nábehom na zvolenú teplotu a s výdržou po ďalších 9,0 až 10,5 hodín, a potom sa ľahko prevalcuujú s úberom 0,4 až 1,5 %.