



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13512 (13) U
(51) МПК (2006)
C21D 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТАЛЬ ДЛЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ І ТРАМВАЙНИХ СТРІЛКОВИХ ХРЕСТОВИН ГЛУХОГО ПЕРЕСІЧЕННЯ

1

2

(21) u200506083

(22) 21.06.2005

(24) 17.04.2006

(31) PUV 2004-15579

(32) 22.06.2004

(33) CZ

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Зборіл Йозеф, CZ, Шмідова Єва, CZ

(73) ДТ ВИХИБАРНА А МОСТАРНА А.С., CZ

(57) 1. Сталь для виробництва залізничних і трамвайних стрілкових хрестовин глухого пересічення, яка **відрізняється** тим, що вміст заліза із ваговий відсоток вуглецю становить від 0,15 до 0,20 %, марганцю - від 1,00 до 1,80 %, кремнію - від 1,00

до 1,60 %, хрому - від 1,50 до 2,50 %, нікелю - від 2,50 до 3,50 %, молібдену - від 0,40 до 0,70 % і бору - від 0,0025 до 0,0050 %.

2. Сталь для виробництва залізничних і трамвайних стрілкових хрестовин глухого пересічення за п. 1, яка **відрізняється** тим, що термічну обробку проводять до утворення бейнітної структури.3. Сталь для виробництва залізничних і трамвайних стрілкових хрестовин глухого пересічення за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що мінімальна межа текучості сталі дорівнює 1100 МПа і мінімальна межа міцності - 1400 МПа, тоді як значення максимального навантаження досягає 20 Дж і мінімальна в'язкість руйнування -100 МПа/м1/2.

Технічне рішення відноситься до хімічного складу сталі на основі хром-нікель-молібдену, що використовується головним чином для відливання залізничних і трамвайних стрілкових хрестовин глухого пересічення для більш великих осьового та експлуатаційного навантажень.

Матеріалами, які були відомі і використовувалися до цього часу для виробництва залізничних і трамвайних стрілкових хрестовин глухого пересічення, є, наприклад, перлітна сталь марки UIC 900A, супермарганцевий сплав з литої аустенітної сталі марки 13Mn суперспеціальний і матеріал хром-нікель-молібден марки Lo8CrNiMo.

Сталь марки UIC 900A містить залізо із ваговим відсотком вуглецю від 0,60 до 0,80%, кремнію від 0,10 до 0,50%, марганцю від 0,80 до 1,30%, фосфору максимум 0,04% і сірки максимум 0,04%. Недоліки сталі марки UIC 900A включають більш низький опір зносу і розриву, більш низьку міцність та експлуатаційний строк служби, беручи до уваги пройдене навантаження, швидку зношуваність, утворення тріщин, низьку ударну в'язкість і низьку міцність на розрив.

Сталь марки 13Mn суперспеціальна містить залізо із ваговим відсотком вуглецю від 0,60 до 0,80%, марганцю від 12,50 до 16,50%, кремнію максимум 0,60%, фосфору максимум 0,05%, сірки максимум 0,03% і молібдену від 1,80 до 2,20%. Недоліки сталі марки 13Mn суперс-

пеціальна включають погану зварюваність з високовуглецевою сталлю марки UIC та збільшені витрати, пов'язані з необхідним ремонтом у процесі експлуатації, а також зі складним виявленням внутрішніх пошкоджень за допомогою ультразвуку. Беручи до уваги переважні механізми зносу та розриву сталі марки UIC 900A та 13Mn суперспеціальна, сталь являє собою матеріал з обмеженими можливостями збільшення його строку служби.

Сталь марки Lo8CrNiMo містить залізо із ваговим відсотком вуглецю від 0,11 до 0,15%, марганцю від 0,50 до 0,80%, кремнію максимум 0,50%, хрому від 1,60 до 2,00%, нікелю від 2,60 до 3,00%, молібдену від 0,40 до 0,50%, бору максимум 0,003%, загального вмісту алюмінію у сталі максимум 0,045% у ванадію-максимум 0,13%, титану максимум 0,05%, азоту максимум 0,012%, фосфору максимум 0,015% та сірки максимум 0,012%. Лита сталь марки Lo8CrNiMo підходить лише для стандартної експлуатації з середнім експлуатаційним навантаженням на вісь, що дорівнює 22,5MT.

У зв'язку зі зростанням навантаження і швидкості транспорту і зі зростанням вимог до експлуатаційного опору частин пересічення інтенсивно з'являються граничні характеристики існуючих сталей, які викладені вище.

Беручи до уваги значні динамічні впливи навантаження на матеріали для виготовлення залізни-

(19) UA (11) 13512 (13) U

чних і трамвайних стрілок, збільшення строку служби зумовлюється, головним чином, збільшенням опору до контактної втоми в накладенні з піковим опором.

Нове технічне рішення включає застосування бейнітної сталі з визначеним хімічним складом, яка у поєднанні з відповідною термообробкою, веде до збільшення межі текучості, межі міцності, максимального навантаження і в'язкості руйнування, у порівнянні з існуючими матеріалами для даного застосування.

Збільшення технічних характеристик, зазначених в описі корисної моделі, і одночасно в'язкість сталі забезпечують:

1. збільшення строку служби до руйнування металу від втоми в межах експлуатаційних навантажень

2. покращення безпеки експлуатації, беручи до уваги можливе виникнення несподіваних руйнувань частин внаслідок їх ламкості.

Вищезазначені недоліки матеріалів для виробництва залізничних і трамвайних стрілкових хрестовин глухого пересічення значно усуваються за допомогою сталі для виробництва залізничних і трамвайних стрілкових хрестовин глухого пересічення відповідно до даного технічного рішення, яка характеризується вмістом заліза із ваговим відсотком вуглецю від 0,15 до 0,20%, марганцю від 1,00 до 1,80%, Кремнію від 1,00 до 1,60%, хрому від 1,50 до 2,50%, нікелю від 2,50 до 3,50%, молібдену від 0,40 до 0,70% і бору від 0,0025 до 0,0005%.

Вищезазначений хімічний склад у поєднанні із дворівневою термообробкою до бейнітної структури із заданими параметрами суб-структури забезпечує комбінацію механічних властивостей, що призводить до збільшення опору порівняно з типовими характеристиками експлуатаційних зносу і розриву.

Це стосується збільшення межі текучості до щонайменше 1100МПа і межі міцності до щонайменше 1400МПа, тоді як значення максимального навантаження досягає мінімально 20Дж і в'язкість руйнування досягає щонайменше 100МПа/м1/2.

Беручи до уваги збільшення експлуатаційного навантаження, такого як осьові навантаження, та пройдені тонни за рік через висококонцентровані складові стрілок, таких як хрестовини, переваги

сталі, порівняно з існуючим рівнем техніки, включають більш високий опір експлуатаційним зносу та розриву з мінімальними експлуатаційними втратами.

Приклад 1

Виготовили сталь відповідно до технічного рішення, яка містить залізо із ваговим відсотком вуглецю 0,19%, марганцю 1,10%, кремнію 1,06%, фосфору 0,02%, сірки 0,01%, хрому 1,97%; нікелю 2,96%, титану 0,03%, молібдену 0,47%, бору 0,0031% і загального вмісту алюмінію у сталі 0,01%. Базуючись на тепловій обробці до бейнітної структури, досягнули наступних показників: межа текучості - 1245МПа, межа міцності 1521МПа, максимальне навантаження 24,3Дж і в'язкість - руйнування 108,4МПа/м1/2.

Приклад 2

В рамках реалізації наступного прикладу технічного рішення виготовили сталь відповідно до технічного рішення, яка містить залізо із ваговим відсотком вуглецю 0,20%, марганцю 1,54%, кремнію 1,06%, фосфору 0,02%, сірки 0,01%, хрому 2,02%, нікелю 2,99%, титану 0,02%, молібдену 0,49%, бору 0,0026% і загального вмісту алюмінію у сталі 0,04%. Базуючись на тепловій обробці до бейнітної структури, досягнули наступних показників: межа текучості 1169МПа, межа міцності 1420МПа, максимальне навантаження 29,3Дж і в'язкість руйнування 110,2МПа/м1/2.

Приклад 3

В рамках реалізації наступного прикладу технічного рішення виготовили сталь відповідно до технічного рішення, яка містить залізо із ваговим відсотком вуглецю 0,164%, марганцю 1,65%, кремнію 1,207%, фосфору 0,013%, сірки 0,010%, хрому 1,71%, нікелю 2,89%, титану 0,0376%, молібдену 0,479%, бору 0,0036% і загального вмісту алюмінію у сталі 0,015%. Базуючись на тепловій обробці до бейнітної структури, досягнули наступних показників: межа текучості 1147МПа, межа міцності 1457МПа, максимальне навантаження 21,3Дж і в'язкість руйнування 111,2МПа/м1/2.

Сталь згідно з технічним рішенням може переважно використовуватися для відливання залізничних і трамвайних стрілкових хрестовин глухого пересічення з великими осьовим та експлуатаційним навантаженнями.