



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **127187** (13) **U**
(51) МПК
B21K 1/28 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 00223	(72) Винахідник(и): Вакуленко Ігор Олександрович (UA), Болотова Дар'я Михайлівна (UA), Грищенко Микола Анатолійович (UA), Вакуленко Леонід Ігорович (UA), Кузін Микола Олегович (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.01.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2018, Бюл.№ 14	(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, 49010 (UA)

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ СУЦІЛЬНОКАТАНОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО КОЛЕСА

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення суцільнокатаного залізничного колеса, за яким при температурах 1200-1250 °С обтискують заготовку на пресах, при температурах 1000-1050 °С прокатують для формування обода і гребеня, одночасно з поверхнею кочення піддають прискореному охолодженню до температури 400-450 °С бокові поверхні обода, прошивають отвір в маточині, вигинають диск і здійснюють відпуск колеса при температурах 500-550 °С тривалістю 2,5 год. З метою підвищення опору обода колеса роздавленню, прискорене охолодження його бокових поверхонь здійснюється до температури 370-400 °С.

UA 127187 U

Корисна модель належить до металургійної та машинобудівної галузей господарства, а саме до виробництва суцільнокатаних залізничних коліс для рухомого складу. При підвищенні навантаження на вісь колісної пари існує проблема роздавлення металу обода колеса.

Існує технологія виготовлення суцільнокатаного залізничного колеса, за якою при температурах 1200-1250 °С обтискують заготовку на пресах, при температурах 1000-1050 °С прокатують для формування обода і гребеня, прошивають отвір в маточині, здійснюють вигинання диску, охолодження на рольгангу до температури навколишнього середовища, колесо повторно нагрівають до температури 820-860 °С терміном 1,5 години, прискорено охолоджують обод водою до температури 400-450 °С і здійснюють відпуск колеса при температурах 500-550 °С тривалістю 2,5 години [Технологічна інструкція ТИ-242-11-98 заводу "Інтерпайп НТЗ"]. Недоліком наведеного способу є недостатній рівень твердості і властивостей міцності металу обода, особливо на визначеній відстані від поверхні кочення.

Найбільш близьким до корисної моделі є спосіб виготовлення суцільнокатаного залізничного колеса, за яким при температурах 1200-1250 °С обтискують заготовку на пресах, при температурах 1000-1050 °С прокатують для формування обода і гребеня, одночасно з поверхнею кочення піддають прискореному охолодженню до температури 400-450 °С бокові поверхні обода, прошивають отвір в маточині, вигинають диск і здійснюють відпуск колеса при температурах 500-550 °С тривалістю 2,5 год.

Недоліком наведеного способу є недостатній опір металу бокових поверхонь обода колеса роздавленню за сучасних складних умов навантаження. Аналіз результатів досліджень стосовно експлуатації вантажних перевезень свідчить, що однією з причин роздавлення кромки обода є недостатня твердість металу бокової частини обода. [Дефекти залізничних коліс. І.О. Вакуленко, В.Г. Анофрієв, М.А. Грищенко, О.М. Перков. - Дн-вськ: Маковецький, 2009, - 112 с.]. Технічна задача, яка вирішується, полягає у зниженні температури завершення прискореного охолодження бокових частин обода. Суть корисної моделі полягає в тому, що спосіб виготовлення суцільнокатаного залізничного колеса відрізняється тим, що з метою підвищення опору обода колеса роздавленню, прискорене охолодження його бокових поверхонь здійснюється до температури 370-400 °С, прошивають отвір в маточині, вигинають диск і піддають колесо відпуску при температурах 500-550 °С тривалістю 2,5 год.

Приклад використання способу.

Для випробування була використана вуглецева сталь з 0,63 % С; 0,67 % Mn; 0,3 % Si; 0,026 % P; 0,028 % S; 0,02 % Ni; 0,07 % Cr у відповідності вимог ДСТУ 10791. Температура завершення гарячого обтискування заготовки колеса на прокатному стані при формуванні обода і гребеня складала 1000-1050 °С.

Максимальний ступінь гарячої пластичної деформації в об'ємах металу поблизу поверхні кочення і бокових частин обода, досягала 40-50 %. Пропорційно збільшенню відстані від поверхні обтискування, ступінь деформації зменшується, що обумовлює зниження стимулу для розвитку процесів рекристалізації гаряче деформованого металу. В процесі самого гарячого обтискування металу при прокатці обода і гребеня, за рахунок розвитку процесів динамічної рекристалізації, пропорційно ступеню деформації відбувається диспергування структури зерен аустеніту. З іншого боку, висока швидкість розвитку процесів дифузійного масопереносу, за короткий термін витримки після завершення деформації, може привести до визначеного зростання зерен аустеніту. При застосуванні прискореного охолодження, в об'ємах металу поблизу з поверхнею тепловідводу зростання зерен припиняється. Етап примусового охолодження поверхні катання завершується досягненням температурою 400-450 °С, а бокові поверхні обода продовжують охолоджуватися до температури 370-400 °С. Застосування прискореного охолодження приводить не тільки до припинення зростання зерен аустеніту але і, пропорційно ступеня переохолодження металу, до підвищення рівня остаточних внутрішніх напружень, завдяки розвитку процесів фазового перетворення в вуглецевій сталі. Таким чином, зниження температури припинення примусового охолодження приведе до підвищення характеристик міцності металу і, в першу чергу до збільшення опору бокових поверхонь обода проти роздавлення. Подальший відпуск при температурах 500-550 °С буде сприяти лише зниженню надлишкового рівня остаточних напружень в об'ємах обода колеса. Проведений аналіз рівня твердості на бокових поверхнях обода після прискореного охолодження до температур 370-400 °С, визначив підвищення твердості приблизно до 10 % в порівнянні з температурою завершення охолодження 400-450 °С (3300-3400 МПа за методом Бринеля). При експлуатації такого залізничного колеса, послідовне спрацювання та відновлення профілю кочення обточуванням, не будуть приводити до зменшення опору металу роздавленню завдяки незмінній підвищеній твердості бокових частин по всій товщині обода.

Для вуглецевої сталі, з близьким хімічним складом до корисної моделі, прискорене охолодження бокових поверхонь обода до температур 370-400 °С приводить до досягнення рівня твердості 3630-3740 МПа. В той час як бокові поверхні обода, за умов припинення прискореного охолодження при температурах 400-450 °С мають твердість порядку 3300-3400 МПа.

Запропонований спосіб дозволяє, після завершення формування профілю обода і гребеня при гарячому обтискуванні заготовки колеса, прискореним охолодженням бокових поверхонь обода до температури 370-400 °С, з подальшим відпуском колеса при температурах 500-550 °С, тривалістю 2,5 год., підвищити твердість до 10 % в порівнянні з охолодженням до температур 400-450 °С. Використання способу, що пропонується дозволяє, за рахунок збільшення твердості на бокових поверхнях обода в подальшому підвищити опір колеса проти роздавлення при експлуатації.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб виготовлення суцільнокатаного залізничного колеса, за яким при температурах 1200-1250 °С обтискують заготовку на пресах, при температурах 1000-1050 °С прокатують для формування обода і гребеня, одночасно з поверхнею кочення піддають прискореному охолодженню до температури 400-450 °С бокові поверхні обода, прошивають отвір в маточині, вигинають диск і здійснюють відпуск колеса при температурах 500-550 °С тривалістю 2,5 год., який **відрізняється** тим, що з метою підвищення опору обода колеса роздавленню, прискорене охолодження його бокових поверхонь здійснюють до температури 370-400 °С.

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601