



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 83987

(13) C2

(51) МПК (2006)

B21K 1/28

B60B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗАЛІЗНИЧНЕ КОЛЕСО ДЛЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА СПОСІБ ЙОГО ВИГОТОВЛЕННЯ

1

(21) u200505285

(22) 03.06.2005

(24) 26.08.2008

(46) 26.08.2008, Бюл. № 16, 2008 р.

(72) РЕЙДЕМЕЙСТЕР ГЕННАДІЙ ВАЛЕРІАНО-
ВИЧ, UA, ВАКУЛЕНКО ІГОР ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA,
ПЕРКОВ ОЛЕГ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, РЕЙДЕМЕЙ-
СТЕР ОЛЕКСІЙ ГЕННАДІЙОВИЧ, UA, ПШІНЬКО
ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, МЯМЛІН СЕР-
ГІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ, UA, ЛЕВИЦЬКИЙ ЛЕОНІД АР-
КАДІЙОВИЧ, UA, ГОРБ ЄВГЕН ВАСИЛЬОВИЧ, UA,
МЕЛЬНИЧУК ВАСИЛЬ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ІСО-
ПЕНКО ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ, UA(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ПАЗАРЯНА, UA

(56) RU 30666 U1 10.07.2003

SU 1092053 A 15.05.1984

SU 885083 30.11.1981

SU 1738687 A1 07.06.1992

2

ГОСТ 9036-88

ГОСТ 10791-2004

WO 01051233 A 19.07.2001

WO 01087645 A 11.11.2001

(57) 1. Залізничне колесо для рухомого складу, яке складається з обода, диска та маточини, яке **відрізняється** тим, що радіуси кривизни в місцях переходу від диска до маточини зі сторони гребеня складають значення 76-84 мм, до обода 42-50 мм, для протилежної поверхні диска радіуси при переході до маточини складають значення 95-103 мм та до обода 152-160 мм.2. Спосіб виготовлення залізничного колеса, за яким при температурах 1200-1250°C обтискують заготовку на пресах, після чого прокатують її на стані до форми, коли диск стає перпендикулярним осі колеса, який **відрізняється** тим, що остаточну форму диска до геометричних розмірів за п. 1 формують перед прокаткою обода.

Корисна модель відноситься до металургійної та машинобудівної галузей господарства, а саме до виробництва залізничних коліс для рухомого складу.

Існує проблема виникнення тріщин втоми під час експлуатації залізничних коліс, які на сьогодні мають визначену форму окремих частин та які оговорені нормативно-технічною документацією. Найбільш вірогідними місцями зародження таких тріщин є місця переходу від диску до обода зі сторони гребеня та диску до маточини з протилежного боку. Інші місця мають меншу вірогідність виникнення тріщин.

1. Існує залізничне колесо, в якому диск має такий вигин по дузі, що мітки, які відповідають середині обода та маточини, розташовані в одній площині, яка перпендикулярна вісі колеса [ГО 1005-6-94].

Недоліки такого колеса - виникнення некомпенсованих моментів напруження за рахунок вигину диску колеса при експлуатації навантаженої колісної пари. Це обумовлено недостатньо жорст-

кою конструкцією колеса з низьким опором напруженням, які виникають уздовж вісі колеса.

Найбільш близьке до корисної моделі є колесо з відповідною формою, яке має достатньо високу жорсткість. При цьому радіуси кривизни в місцях переходу від диску до маточини зі сторони гребеня складають значення 50-52 мм (R₄), до обода 40-42 мм (R₃), для протилежної поверхні диску 50-52 мм (R₂) та 40-42 мм (R₁) відповідно [ГОСТ 9036-88. Колеса цельнокатаные. Конструкция и размеры].

Недоліки такого колеса - це виникнення при навантаженні уздовж вісі колеса системи напружень розтягіння в місцях переходу диску до обода зі сторони гребеня, та до маточини з протилежної поверхні диску. На підставі досліджень та аналізу зруйнованих залізничних коліс, найбільш уразливими місцями до виникнення тріщин втоми є указані місця, що обумовлено геометричними параметрами колеса.

Технічна задача, яка розв'язується, полягає у зниженні рівня діючих напружень при експлуатації залізничних коліс завдяки збільшенню радіусів

(13) C2

(11) 83987

(19) UA

кривизни в місцях переходу між елементами колеса.

Суть корисної моделі полягає в тому, що залізничне колесо для рухомого складу, яке складається з ободу, диску та маточини відрізняється тим, що радіуси кривизни в місцях переходу від диску до маточини зі сторони гребеня складають значення 76-84 мм, до ободу 42-50 мм, для протилежної поверхні диску радіуси при переході до маточини складають значення 95-103 мм та до ободу 152-160 мм.

Графічна частина пояснює суть корисної моделі, де зображено колесо. Залізничне колесо для рухомого складу складається з ободу 1, маточини

2 та диску 3. Радіуси кривизни в місцях переходу від диску до маточини зі сторони гребеня складають значення 76-84 мм (R_4), до ободу 42-50 мм (R_3), для протилежної поверхні диску радіуси при переході до маточини складають значення 95-103 мм (R_2) та до ободу 152-160 мм (R_1).

На підставі аналізу наведених даних щодо формування системи діючих напружень в колесі, (табл.) інтервали змін радіусів в порівнянні зі значеннями по ГОСТ 9036-88 (табл.) відповідають умовам експлуатації: швидкість руху вагонів до 120 км/год, навантаження на вісь до 25 т, радіус кривизни колії до 200 м.

Таблиця

Напруження, що виникають під час руху в колесі при навантаженні на вісь 230 кН для інтервалу змін R_1

Назва	Еквівалентне напруження Н/мм ²	Радіуси за текстом, мм			
		R_1	R_2	R_3	R_4
1. Колесо, що заявляється	σ_1	27	102	38	81
2. Існуюче колесо (ГОСТ 10791-2004)	σ_1	91	120	ПО	105

Завдяки збільшенню радіусів кривизни переходу між елементами колеса в процесі руху досягається зниження концентрації напружень (σ_1) в цих місцях, і як наслідок цього, підвищується тріщиностійкість колеса в цілому (табл.).

2. Спосіб виготовлення залізничного колеса.

Існує спосіб виготовлення залізничного колеса, при якому після прокатки на прокатному стані проводять вигин по дузі, та колесо приймає такий вигляд, що мітки, які відповідають середині обода та маточини розташовуються в одній площині, яка перпендикулярна вісі колеса [ISO 1005-6-94].

Недоліки такого способу — низька жорсткість колеса. Навантаження колеса приведе до виникнення напружень за рахунок вигину диску та зміщенню міток. Внаслідок цього відбувається порушення умов стабільного котіння колеса по рейці та нерівномірний знос металу в контактній зоні.

Найбільш близьким до корисної моделі є спосіб виготовлення залізничного колеса, який полягає в обтискуванні заготовки на пресі, прокатці її на прокатному стані та вигині диску за рахунок переміщення маточини уздовж вісі колеса в напрямку протилежному від гребеня на відстань 30% ширини маточини [ГОСТ 10791-2004. Колеса цельнокатаные. Технические условия. Москва, 2004].

Недоліки наведеного способу - це неможливість досягнення більш великих значень радіусів переходу між елементами колеса і, як наслідок цього, зниження діючих напружень. Обумовлено це перш за все зміною геометричних розмірів колеса під час остаточної операції - вигин диску. При умові зростання радіусів переходу між елементами колеса підвищується товщина металу та його опір при вигині диску. Внаслідок цього перетин диску найбільш імовірно прийме вигляд більш

близький до синусоїди, ніж той, який має по ГОСТ 10791-2004. Всяке відхилення від плоскої форми диску приведе до зниження його жорсткості та колеса в цілому. Такі колеса неможливо використовувати в вагонах з підвищеними навантаженнями на вісь та на відносно швидкісних маршрутах руху.

Технічна задача, яка розв'язується способом, що заявляється, полягає в наданні профілю колеса форми та розмірів його елементів, які б підвищили його тріщиностійкість.

Суть способу виготовлення залізничного колеса. Залізничне колесо виготовляють способом, за яким при температурах 1200°C-1250°C обтискують заготовку на пресах, після чого прокатують її на стані до форми, коли диск стає перпендикулярним вісі колеса, відрізняється тим, що остаточну форму диску до геометричних розмірів по п.1 формують перед прокаткою ободу.

Такий процес виготовлення колеса дозволяє в широких межах змінювати не тільки радіуси переходу між елементами колеса, а і форму самого диску.

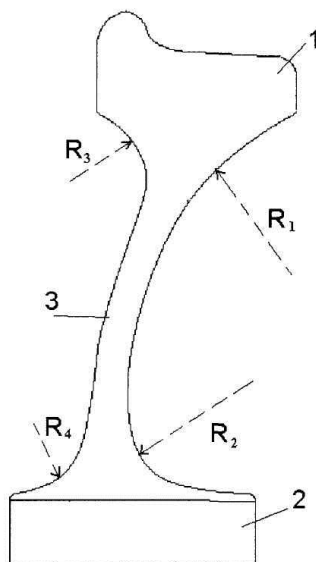
Приклад використання способу. Отриману заготовку під колесо з температурою близькою до 1250 °C піддають обтискуванню на пресі з зусиллям 2000 т на величину від 30 до 40% початкової висоти. Далі йде деформування на пресі зусиллям 5000 т, який призначений для формування заготовки в технологічному кільці та розгонки металу пуансоном. Це дає змогу виконати в подальшому деформування маточини колеса. Далі метал поступає на прес зусиллям 10000 т. Деформування заготовки на цьому пресі приводить до формування диска за геометричними розмірами по п.1 і маточини з підготовленими розмірами обода для подальшої прокатки на колесопркатному стані.

На колесопрокатному шестивалковому стані проводять операцію по деформуванню металу ободу в калібрі, який утворюється нахиленими нажимними валками. Далі проводять операцію по прошиванню маточини на пресі зусиллям 500 т.

Проведений порівняльний аналіз показав, що при однаковому навантаженні від осі колісної пари на колію силою 230 кН, рівень еквівалентного напруження більше, і показник запасу опору втоми

менше в середньому на 15-60% в колесі прототипі в порівнянні зі значеннями в колесі пропонованої форми.

Таким чином, внесені зміни в форму залізничного колеса дадуть змогу знизити імовірність формування тріщин втоми і, як наслідок цього, підвищити надійність експлуатації залізничних коліс для рухомого складу.



Фіг.