



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25878 (13) U
(51) МПК (2006)
B60B 21/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОБІД КОЛЕСА ЗАЛІЗНИЧНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

1

2

(21) u200704051

(22) 12.04.2007

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. № 13, 2007 р.

(72) Савчук Орест Макарович, Пшінько Олександр Миколайович, Луханін Михайло Іванович, Мямлін Сергій Віталійович, Рейдемейстер Олексій Геннадійович, Савченко Костянтин Борисович, Шикунів Олександр Аатолійович

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.ЛАЗАРЯНА

(57) Обід колеса залізничного рухомого складу, що має профіль поверхні кочення, що складається з гребеня, конусної (робочої) поверхні кочення з переходом її по дузі кола до зовнішньої торцевої фаски, який **відрізняється** тим, що зовнішня грань гребеня і робоча частина поверхні кочення мають прямолінійні твірні, нахилені до горизонталіпід кутами відповідно $\varphi_d = 60 \div 75^\circ$ і $\varphi_f = 5 \div 8^\circ$ та з'єднані між собою дугою радіусом

$$R_3 = \frac{(Y_f - Y_d)\cos\varphi_f - (X_f - X_d)\sin\varphi_f}{2 \sin^2 \frac{\varphi_d - \varphi_f}{2}},$$

з координатами центра вказаної дуги

$$X_3 = X_d + R_3 \sin(\varphi_d - \varphi_f);$$

$$Y_3 = Y_d + R_3 \cos(\varphi_d - \varphi_f),$$

де X_d - координата точки d, що дорівнює початковій товщині гребеня (для повномірних профілів 32...34 мм, для ремонтних - 27÷30 мм); Y_d - координата точки d, що дорівнює, або дещо перевищує висоту, в якій заміряється товщина гребеня (≥ 18 мм); X_f , Y_f - координати точки f на профілі кочення обода, близької до умовного кола кочення, в якій твірні на переході від прямолінійної до плавної кривої зовнішньої частини профіля з радіусом $R_4 = 330$ - 400 мм.

Корисна модель має відношення до рухомого складу залізничного транспорту, а саме для досягнення оптимального співвідношення між ресурсами колеса та рейки.

Проблема полягає в досягненні мінімального впливу обода колеса на зношуваність рейки та гребеня колеса.

Відомий обід колеса рухомого складу, який має зовнішню поверхню гребеня, утворену прямою з кутом нахилу 60° до горизонталі, перехідну криву радіусом 15 мм та поверхню кочення, яка утворена кількома похилими лініями, що примикають до фаски торцевої поверхні обода (неконформний згідно з ГОСТ 9036) має інтенсивне зношування гребеня колеса.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі щодо інтенсивності зносів гребеня є «Обід залізничного колеса» за [патентом України на винахід №29538 МПК 6B60B21/02]. Цей обід з профілем кочення криволінійної форми має поверхню гребеня, описану дугами кола, та поверхню кочення, що примикає кінцевою ділянкою до фаски торцевої обода по дузі кола.

Недоліком цього обода є висока ступінь контактної взаємодії з внутрішньою (робочою) викружкою рейки. Це призводить до зменшення ресурсу рейок та до значних витрат на технічне утримання колії [експериментально обгрунтовано у статті Веріго М.Ф., Шадур Л.А. Повышение осевых нагрузок и перспективные конструкции грузовых вагонов.// Ж. Железные дороги мира. №5, 1995. - с.3-6].

Технічною задачею, яка вирішується корисною моделлю, є досягнення близької до мінімальної інтенсивності зносу гребеня шляхом збільшення кута φ_f нахилу твірної пригребневої зони поверхні кочення до горизонталі. Одночасно профіль кочення виконується неконформним (для збільшення ресурсу рейкової колії) за рахунок прямолінійності твірних робочої частини гребеня і пригребневої зони поверхні кочення та зменшення до мінімуму радіусу R_3 дуги переходу від пригребневої частини до робочої частини гребеня.

Суть корисної моделі полягає у тому, що обід колеса залізничного рухомого складу має профіль поверхні кочення, що складається з гребеня, кону-

(13) U

(11) 25878

(19) UA

сної поверхні кочення з переходом її по дузі кола до зовнішньої торцевої фаски. Новим є те, що зовнішня грань гребеня і робоча частина поверхні кочення мають прямолінійні твірні, нахилені до горизонталі під кутами відповідно $\varphi_d = 60 \div 75^\circ$ і

$\varphi_f = 5 \div 8$ та з'єднані між собою дугою радіусом

$$R_3 \frac{(Y_f - Y_d) \cos \varphi_f - (Y_f - Y_d) \sin \varphi_f}{2 \sin \frac{\varphi_d - \varphi_f}{2}},$$

з координатами центра вказаної дуги

$$X_3 = X_d + R_3 \sin(\varphi_d - \varphi_f);$$

$$Y_3 = Y_d - R_3 \cos(\varphi_d - \varphi_f),$$

де X_d - координата точки d, що дорівнює початковій товщині гребеня (для повномірних профілів 32...34мм, для ремонтних - 27...30мм);

Y_d - координата точки d, що дорівнює, або де-що перевищує висоту, в якій заміряється товщина гребеня (>18мм);

X_f, Y_f - координати точки f на профілі кочення обода, близької до умовного кола кочення, в якій твірна переходить від прямолінійної до плавної кривої зовнішньої частини профіля з радіусом $R_4 = 330 \dots 400$ мм.

Запропонований обід забезпечить одночасно як низьку інтенсивність зносу гребенів коліс, так і збільшення ресурсу рейкової колії шляхом раціонального розподілу контактних навантажень від обода на головку рейки.

На Фіг.1 вказаний профіль кочення обода, що заявляється. Він складається з внутрішньої криволінійної поверхні гребеня (a-b), головки гребеня (крива b-c), робочої поверхні гребеня (пряма c-d); радіусу переходу R_3 від робочої поверхні гребеня до пригребневої зони (d-e); робоча частина повер-

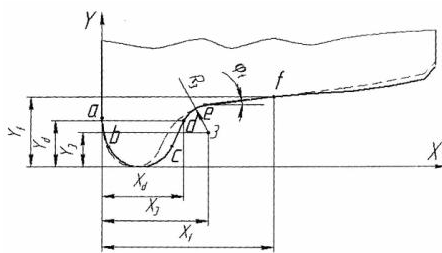
хні кочення (пряма e-f); перехід від кола кочення до зовнішньої торцевої фаски виконано по дузі.

У наведеній системі координат тонкою пунктирною лінією позначено профіль-прототип за патентом №29538 (найближчий аналог).

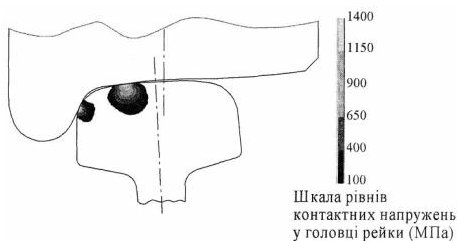
На Фіг.2, показано розміщення обода, що заявляється, на рейці при двохточковому контакті, а на Фіг.3 - розміщення на рейці обода за патентом №29538 (найближчий аналог). На обох фігурах наведені також розподіли механічних напружень, що діють у контактних плямах на рейках, отримані при вирішенні контактних задач уточненими чисельними методами. Шкали рівнів напружень показані на Фіг.2 і Фіг.3 справа.

Аналізуючи розподіл механічних напружень у контактних плямах на рейках, можна зробити висновки, що запропонований обід (див. Фіг.2) створює основну контактну пляму на верхній поверхні рейки (розрахункове значення площі плями 62 мм^2 , максимальне напруження 950 МПа) а контактна пляма у нижній частині викружки значно менша (площа 14 мм^2 , напруження 1327 МПа). Обід за патентом №29538 (див. Фіг.3) створює більш напружену контактну пляму на викружці рейки (розрахункове значення площі плями 36 мм^2 , максимальне напруження 1584 МПа) і менш напружену - на верхній поверхні рейки (площа 38 мм^2 , напруження 528 МПа). Саме висока навантаженість викружки рейки ободом за патентом №29538, як і іншими ободами з конформними профілями кочення, призводить до появи тріщин у вибоках рейок, які викликають необхідність вибраковки та заміни останніх.

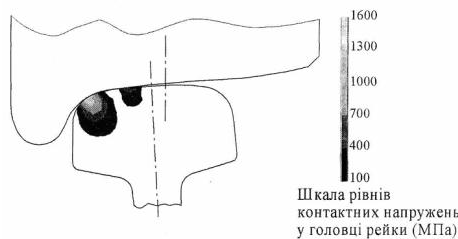
Щодо інтенсивності зносів гребеня, то експериментально доведено, що обід з профілем кочення, що заявляється може знизити вказану інтенсивність вдвічі.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3