



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51951 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B61B 12/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ КОЛІСНИХ ПАР РУХОМОГО СКЛАДУ НА КОЛЕСОТОКАРНОМУ ВЕРСТАТІ

1

2

(21) u201000692

(22) 25.01.2010

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл. № 15, 2010 р.

(72) КОВАЛЬОВ ВІКТОР ДМИТРОВИЧ, ГАКОВ  
СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ВАСИЛЬЧЕНКО ЯНА  
ВАСИЛІВНА, ПОНОМАРЕНКО ОЛЕКСАНДР ВА-  
ЛЕРІЙОВИЧ, БЕЛОВ МИКИТА ОЛЕКСАНДРО-  
ВИЧ

(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА  
АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб обробки колісних пар рухомого складу  
на колесотокарному верстаті, який полягає у ви-  
мірюванні геометричних параметрів колісної пари

та виявленні повзунів на поверхні кочення, який  
**відрізняється** тим, що визначається повний  
припуск за допомогою вимірювальних та датчиків  
зворотного зв'язку верстата, формується триви-  
мірна модель поверхонь коліс пари, розрахову-  
ється припуск в кожній точці поверхні логічно  
з'єданого з математичною моделлю профілю  
відповідного стандарту в блоці формування ета-  
лонних поверхонь деталі, визначається глибина  
різання, обчислюється геометрія дефекту та по-  
рівнюється з базою даних геометричних та фізи-  
ко-механічних параметрів дефектів; призначаєть-  
ся режимна частина та формується програма  
ЧПК.

Корисна модель відноситься до галузі техні-  
ки, а саме до машинобудування, і може знайти  
застосування в технології відновлення профілю  
колесних пар рухомого складу залізничного тран-  
спорту механічною обробкою на спеціальних то-  
карно-копіювальних та колесотокарних верстатах  
з ЧПК.

Відомий спосіб визначення технологічних па-  
раметрів процесу обробки на колесотокарному  
верстаті, через визначення припуску: ручний ме-  
тод, що базується на вимірюванні за основними  
геометричними параметрами (прокату, товщини  
гребеня та параметром його крутизни) за допо-  
могою ручних інструментів, та призначенню па-  
раметрів процесу різання за нормативними та-  
блицями; метод є морально застарілим, та не  
відповідає умовам сучасного технологічного ви-  
робництва через, неточність, значну втрату про-  
дуктивності в наслідок допоміжних операцій та  
втрати часу виміру [1].

Найбільш близьким аналогом способу, що  
заявляється, обраним як прототип, є спосіб ви-  
значення технологічних параметрів процесу об-  
робки, через визначення припуску безконтактним  
способом, де інформація про наявність та пара-  
метри повзуна визначаються шляхом порівняння  
отриманої послідовності профілів вершини гре-

беня за зміною відстані між вершиною гребеня та  
верхнім ребром рейки [2].

Загальними суттєвими ознаками відомого  
способу й того, що заявляється є вимірювання  
геометричних параметрів колісної пари та вияв-  
лення повзунів на поверхні кочення.

Недоліком відомого способу є те що вимірю-  
вання потрібно проводити на стенді в наслідок  
забруднення оптичної системи продуктами робо-  
чого процесу обробки. При цьому має місце втра-  
та продуктивності, через неможливість визначити  
припуск на всіх ділянках профілю, відповідно ско-  
регувати режими обробки. Неповне визначення  
припуску за всією поверхнею колеса у сукупності  
з вимірюванням поза верстатом зменшує товщи-  
ни бандажа або обода і, як наслідок, суттєво ско-  
рочує ресурс бандажу та достатньо великої маси  
металу колеса, через неточності вимірювання та  
похибки при закріпленні в патрон колесотокарно-  
го верстату.

В основу корисної моделі поставлена задача  
збільшення ресурсу колісних пар та продуктивно-  
сті ремонтного обточування на колесотокарному  
верстаті, через повне визначення припуску на  
обробку з урахуванням різновидів зношування та  
дефектів поверхні колісної пари. За рахунок цьо-

(19) UA (11) 51951 (13) U

го збільшується максимальна кількість переточувань колісної пари та продуктивність її обробки.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі обробки колісних пар рухомого складу на колесотокарному верстаті визначається повний припуск за допомогою вимірювальних та датчиків зворотного зв'язку верстата, формується тривимірний модель поверхонь коліс пари, розраховується припуск в кожній точці поверхні логічно з'єднаного з математичною моделлю профілю відповідного стандарту в блоці формування еталонних поверхонь деталі, визначається глибина різання, обчислюється геометрія дефекту та порівнюється з базою даних геометричних та фізико-механічних параметрів дефектів; призначається режимна частина та формується програма ЧПК.

Запропонований спосіб обробки колісних пар рухомого складу на колесотокарному верстаті забезпечує збільшення продуктивності обробки та збереження матеріалу колісної пари за рахунок того, що відбувається повне вимірювання геометрії поверхонь коліс пари з визначенням повної картини припуску під обробку з урахуванням присутніх зношувальних та дефектів на поверхнях коліс.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином:

1) на холостому ходу виконується вимірювання форми поверхонь коліс оброблюваної пари та формуються їх тривимірні моделі;

2) визначаються величини необхідного зміщення розрахункового профілю (визначається стандартизованою моделлю) колісної пари відносно вимірюваного;

3) корегуються величини зміщення профілю відповідно до банку даних видів та параметрів дефектів та зношувальних, а також згідно умов прийнятої оптимальності продуктивності та за критерієм максимальної кількості переточувань колісної пари;

4) визначається повний припуск у кожній точці поверхні колісної пари, відніманням з вимірюваного профілю зміщеного до розрахованого відповідно стандартної моделі;

5) розраховується кількість проходів та величина розбивки припуску відповідно до структури розподілу припуску за профілем колісної пари та властивостей оброблюваного матеріалу, наявності ймовірних зношувальних і дефектів на поверхні, та умов максимальної продуктивності;

6) за розрахованими параметрами величини припуску, відповідно до кількості проходів, властивостей матеріалу оброблюваного колеса та матеріалу ділянок зі зношеннями та дефектами, розраховується режимна частина, враховуючи умови зміни продуктивності на ділянках з зношеннями та дефектами;

7) за визначеною траєкторією, яка відповідає стандартизованій моделі колеса зміщень на повний припуск, та режимною частиною формується базова програма обробки для системи ЧПК.

Структурний алгоритм способу пояснюється схемою (Фіг.).

Приклад:

Цифрова модель геометрії поверхонь колісної пари формується у блоці 1, до якого надходять сигнали від датчиків зворотного зв'язку, що встановлені на приводах подач колесотокарного верстата - повздовжніх (Z) та поперечних (X) переміщень, та сигнал з датчика, що вимірює відстань до поверхні колеса ( $\varphi$ ) і встановленого на супорті в місці захищеному від дії шкідливих виробничих факторів; припуск обчислюється в блоці 2 методом віднімання геометрії еталонної моделі стандартизованого профілю, що обчислена за математичною моделлю відповідного стандарту в блоці 3, від вимірюваного профілю з блока 1, враховуючи геометрії дефектів та зношувальних, лінійний розмір глибини впровадження в матеріал колеса, що розраховані в блоці 5 та скоректовані відповідно до бази даних геометричних та фізико-механічних параметрів дефектів 6.

Після обчислення повного припуску за поверхню коліс колісної пари в блоці 2, обчислюється кількість проходів та величина припуску на прохід в блоці 4. За визначеними та обчисленими параметрами режимної частини у блоці 7 призначаються швидкості різання та подача, повздовж всього профілю колеса з урахуванням параметрів зношувальних та дефектів, їх розташування на поверхнях колеса та властивостей оброблюваного матеріалу. Дані о режимах обробки та траєкторії руху різального інструменту надходять до блоку 8, в якому відбувається формування програми для ЧПК.

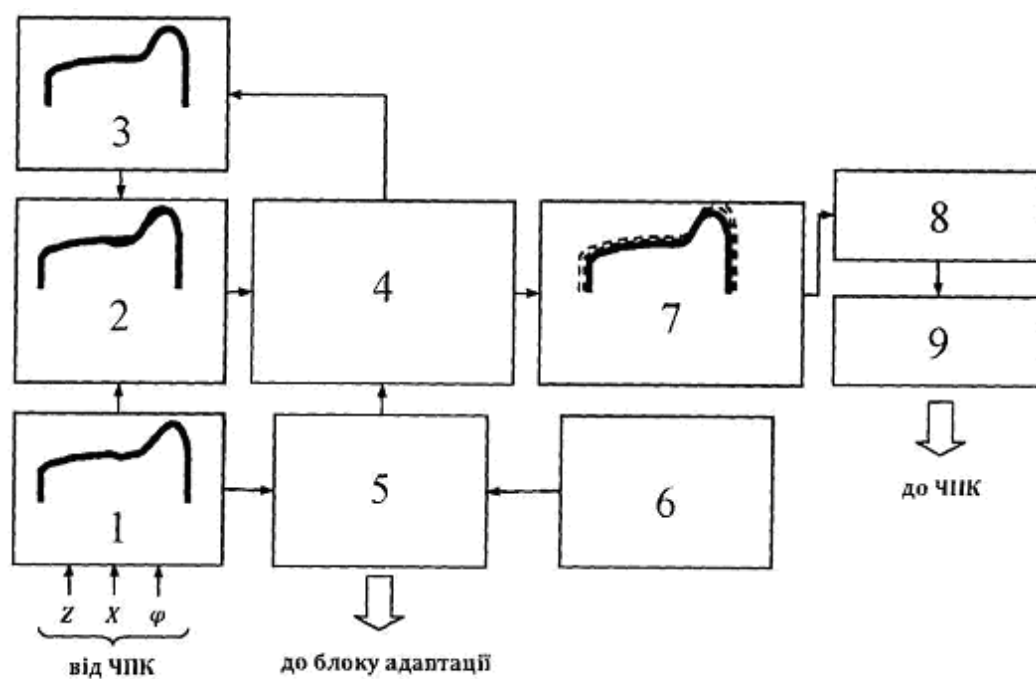
При переточці колісних пар в кількості 4шт., здійснювали вимірювання двох з них за методикою, що викладена в [1], та інших за запропонованим способом. Проведені дослідження виявили, що точність вимірювання середнього діаметрального відхилення за профілем у першому випадку складає 0,5-1мм, у другому - близько 0,1мм. Внаслідок цього об'єм матеріалу, що зрізується, зменшується на 15% та збільшується продуктивність обробки та ресурс колісної пари на 80%.

Запропонований спосіб забезпечує збільшення кількості ремонтних обточувань пари та продуктивності обробки, визначення повного припуску безпосередньо на верстаті та врахування картини положення дефектів, що дозволить зменшувати режимну частину, тим самим, запобігати поломкам різального інструменту, чез чого зменшити допоміжний час.

Джерела інформації:

1. Інструкція з формування, ремонту і утримання колісних пар локомотивів колії 1520мм //ВНД 32.0.07.001.2001. Міністерство транспорту України. - №305-Ц. -Донецьк: ТОВ «Лебідь», 2001. -152с.

2. Пат. 2280577С1 Российская Федерация, МПК В61К9/12 Способ обнаружения дефектов на поверхности катания колеса подвижного состава и устройство для его реализации / Венедиктов А.З., Доков Д.С, Тирешкин В.Н.; заявитель и патентообладатель ООО «АГРОЭЛ» - №2004139158/11; заявл. 31.12.2004; опубл. 27.07.2006 Бюл. №21.



Фіг.