



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **63353** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
B61F 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРУЖИННИЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ ПІДВІШУВАННЯ ВІЗКА ВАНТАЖНОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ВАГОНА

1

2

(21) u201102136

(22) 23.02.2011

(24) 10.10.2011

(31) 2010143694

(32) 27.10.2010

(33) RU

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) РУДАКОВА ЄКАТЕРІНА АЛЕКСАНДРОВНА,
RU, ОРЛОВА АННА МІХАЙЛОВНА, RU

(73) АФСТ ЕДВАНСД ФРАЙТ КАР ТЕКНОЛОДЖІ
ЛІМІТЕД, CY

(57) 1. Пружинний комплект для підвішування візка вантажного залізничного вагона, що сприймає навантаження через фрикційні клини і надресорну балку, що включає симетрично розташовані дворядні пружини, що складаються із зовнішніх і внутрішніх витих циліндрових пружин, розташованих під фрикційними клинами і під надресорною балкою, який **відрізняється** тим, що внутрішні пружини під фрикційними клинами, зовнішні пружини під фрикційними клинами, внутрішні пружини під надресорною балкою, зовнішні пружини під надресорною балкою виконані в порядку убавання висоти у вільному стані і мають однакову висоту в стислом до зімкнення витків стані.

2. Пружинний комплект за п. 1, який **відрізняється** тим, що він включає дев'ять симетрично розташованих дворядних зовнішніх і внутрішніх витих циліндрових пружин, на дві з яких спираються фрикційні клини, а сім розташовані під надресорною балкою.

3. Пружинний комплект за п. 1, який **відрізняється** тим, що зовнішня пружина під фрикційним клином може бути коротше внутрішньої на 5 мм, а внутрішня під надресорною балкою - на 10 мм, зовнішня пружина під надресорною балкою може бути коротше внутрішньої на 35 мм.

4. Пружинний комплект за п. 1, який **відрізняється** тим, що діаметри прутків можуть складати 14 мм для внутрішніх пружин під фрикційними клинами, 22 мм для зовнішніх пружин під фрикційними клинами, 14 мм для внутрішніх пружин під надресорною балкою, 25 мм для зовнішніх пружин під надресорною балкою.

5. Пружинний комплект за п. 1, який **відрізняється** тим, що робоче число витків може складати 10,86 для внутрішніх пружин під фрикційними клинами, 6,55 для зовнішніх пружин під фрикційними клинами, 10,86 для внутрішніх пружин під надресорною балкою, 5,64 для зовнішніх пружин під надресорною балкою.

Корисна модель належить до рухомого складу залізничного транспорту і може бути використана в конструкціях візків вантажних вагонів.

Експлуатовані двовісні візки вантажних вагонів (Вагони/Під ред. Л.А. Шадура. - М.: Транспорт, 1980. - 439 с.), містять дві бічні рами, що спираються на букси колісних пар, і що сприймають навантаження від надресорної балки за допомогою підвішування, що складається з семи дворядних пружин і двох фрикційних клинів. Фрикційні клини забезпечують гасіння силами тертя, що розвиваються між ними і бічними рамами, залежними від величини стиснення пружин, на які вони спираються. Пружини під надресорною балкою несуть основну вагу вагона і чинять опір відносному подовжньому зсуву між бічними рамами ("забіганню" бічних рам), та чинять опір повороту надресорної балки відносно бічної рами в плані за рахунок своєї горизонтальної жорсткості.

Комплект складається з дворядних (зовнішніх і внутрішніх) циліндрових пружин, що мають однакову висоту у вільному стані. Висота внутрішніх пружин в стислом до зіткнення витків стані на 5,5 мм більше, ніж зовнішніх. Для забезпечення тертя між фрикційним клином і бічною рамою у міру зносу клину, нові клини виконані таким чином, що їх опорна поверхня на пружини нижча, ніж опорна поверхня надресорної балки, на 4...12 мм. По мірі зносу клину відбувається його завищення по відношенню до надресорної балки, тобто зменшується підтискання пружин під клинами і тертя в підвішуванні.

Така конструкція двовісного візка має наступні недоліки, обумовлені конструкцією комплексу пружин центрального ресорного підвішування.

Комплект складається з пружин однакової висоти у вільному стані з лінійною залежністю прогину від діючої сили. Вертикальна і поперечна жорст-

(13) **U**

(11) **63353**

(19) **UA**

ткість пружин не змінюється при завантаженні вагона, що приводить до збільшення частот коливань порожніх і малоавантажених вагонів і зростання прискорень, що діють на них. При швидкостях руху 50...60 км/г коефіцієнти динаміки порожніх вагонів значно гірші, ніж у навантажених, що приводить до обмеження швидкості руху порожніх складів.

Розміщення в підвішуванні семи пружин забезпечує недостатній опір "забіганню" бічних рам, що приводить до виникнення звивистого руху колісних пар вже при швидкості 70 км/г і вище, передчасному зносу гребенів коліс навантажених вагонів і необхідності їх переточування після пробігу 60...100 тис. км.

У порожньому режимі запас на зношення фрикційного клину без втрати підвішування демпфуючої здатності зіставимо з прогином розташованої під ним пружини (5...8 мм).

При існуючих темпах зносу клинів це забезпечує пробіг вагону в експлуатації до їх заміни не більше 160 тис. км.

Висота внутрішньої пружини в стислому стані на 5,5 мм більше, ніж зовнішньої, що приводить до того, що при ударах вагона згори, що викликають зімкнення витків пружин, все навантаження сприймають внутрішні пружини, які в результаті схильні до частіших зламів в експлуатації, що знижує надійність підвішування.

Найбільш близькою до корисної моделі, що заявляється, є конструкція візка вантажного вагона (варіанти) (Свідчення на корисну модель RU 16482, B61F 5/00 від 01.10.2001 р.).

У даному візку застосовано ресорний комплект дворядних пружин, що складаються із зовнішньої і внутрішньої пружин, дворядні пружини, що сприймають навантаження від надресорної балки, виконані з різною висотою зовнішньої і внутрішньої пружин, а дворядні пружини, що сприймають навантаження від фрикційних клинів, виконані рівними по висоті більшої з пружин, що сприймають навантаження від надресорної балки.

Ресорний комплект забезпечує зменшену жорсткість пружин підвішування під вагою порожніх і малоавантажених вагонів і зниження діючих прискорень.

Недоліком ресорного комплекту пружин є недостатній запас прогину розташованої під клином пружини на її знос без втрати підвішуванням демпфіруючої здатності, який визначається заниженням клину відносно надресорної балки при однаковій висоті підклинової пружини і найвищої пружини під надресорною балкою.

Також не вирішено питання підвищення опору підвішування "забіганню" бічних рам і збільшення довговічності коліс візків вантажних вагонів.

Задачею корисної моделі є розробка пружинного комплекту для підвішування візка вантажного залізничного вагона, що забезпечує порожньому і навантаженому вагону близькі ходові якості.

Технічний результат досягається в підвищенні надійності підвішування візка за рахунок однакової висоти пружин в стислому стані, підвищення довговічності фрикційних клинів за рахунок збільшення запасу на їх зношення, підвищення довговічності

сті колісних пар за рахунок збільшення зв'язаності бічних рам.

Технічний результат досягається тим, що пружинний комплект для підвішування візка вантажного вагона, що сприймає навантаження через фрикційні клини і надресорну балку, що включає симетрично розташовані дворядні пружини, що складаються з зовнішніх і внутрішніх витих циліндрових пружин, розташованих під фрикційними клинами і під надресорною балкою. Внутрішні пружини під фрикційними клинами, зовнішні пружини під фрикційними клинами, внутрішні пружини під надресорною балкою, зовнішні пружини під надресорною балкою виконані в порядку убавання висоти у вільному стані і мають однакову висоту в стислому до зімкнення витків стані.

Пружинний комплект включає дев'ять симетрично розташованих дворядних зовнішніх і внутрішніх витих циліндрових пружин, на дві з яких спираються фрикційні клини, а сім розташовані під надресорною балкою.

У комплекті пружин зовнішня пружина під фрикційним клином за номінальним розміром може бути коротше внутрішньої на 5 мм, а внутрішня під надресорною балкою - на 10 мм. Зовнішня пружина під надресорною балкою може бути коротше внутрішньої на 35 мм.

Діаметри прутків пружин можуть складати 14 мм для внутрішніх пружин під фрикційними клинами, 22 мм для зовнішніх пружин під фрикційними клинами, 14 мм для внутрішніх пружин під надресорною балкою, 25 мм для зовнішніх пружин під надресорною балкою.

Робоче число витків може складати 10,86 для внутрішніх пружин під фрикційними клинами, 6,55 для зовнішніх пружин під фрикційними клинами, 10,86 для внутрішніх пружин під надресорною балкою, 5,64 для зовнішніх пружин під надресорною балкою.

Симетричний комплект дев'яти дворядних пружин із збільшеною висотою пружин під фрикційними клинами і внутрішніх пружин під надресорною балкою, що мають однакову висоту в стислому до зімкнення витків стані, підвищує надійність пружин при ударах, збільшує запас на зношення фрикційних клинів, забезпечує знижену жорсткість підвішування під вагою порожнього вагона, збільшує зв'язаність бічних рам, що, в цілому, покращує ходові якості порожніх вагонів, довговічність і надійність візків.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показано комплект пружин центрального ресорного підвішування візка вантажного вагона у вільному стані.

Комплект, що складається з симетрично розташованих дев'яти дворядних (зовнішня і внутрішня) витих циліндрових пружин, на дві з яких спираються фрикційні клини 1, а сім розташовані під надресорною балкою 2, має внутрішні пружини 3 під фрикційними клинами, зовнішні пружини 4 під фрикційними клинами, внутрішні пружини 5 під надресорною балкою, зовнішні пружини 6 під надресорною балкою, виконані в порядку убавання висоти. Найвищою пружиною в комплекті є внутрішня 3 під фрикційним клином, зовнішня 4 під

фрикційним клином може бути коротше внутрішньої на 5 мм, внутрішня 5 під надресорною балкою - на 10 мм. Зовнішня пружина 6 під надресорною балкою може бути коротше внутрішньої на 35 мм.

Пружини комплексу при стисненні до зімкнення витків мають однакову висоту.

Діаметри прутків пружин можуть складати 14 мм для внутрішніх пружин під фрикційними клинами, 22 мм для зовнішніх пружин під фрикційними клинами, 14 мм для внутрішніх пружин під надресорною балкою, 25 мм для зовнішніх пружин під надресорною балкою.

Робоче число витків може складати 10,86 для внутрішніх пружин під фрикційними клинами, 6,55 для зовнішніх пружин під фрикційними клинами, 10,86 для внутрішніх пружин під надресорною балкою, 5,64 для зовнішніх пружин під надресорною балкою.

Пружинний комплект працює в підвішуванні візка вантажного залізничного вагона таким чином.

При установленні візка з комплектом пружин під порожній вагон, його основна вага передається на внутрішні пружини 5 під надресорною балкою, що мають меншу осьову і радіальну жорсткість, чим зовнішні 6. За рахунок різниці у висоті внутрішніх і зовнішніх пружин (зовнішні пружини коротші), порожній вагон при русі здійснює коливання на м'яких внутрішніх пружинах, що значно знижує прискорення, що діють, і покращує його ходові якості. Розрахунковий статичний прогин підвішування в 2...2,5 рази більше, ніж у візків з пружинними комплектами-аналогами.

При завантаженні вагона підтискаються також зовнішні пружини 6 під надресорною балкою, жорсткість підвішування збільшується. При цьому, співвідношення маси порожнього вагона до жорсткості підвішування і навантаженого вагона до жорсткості підвішування залишається приблизно однаковим, забезпечуючи порожньому і навантаженому вагону близькі ходові якості.

Збільшена висота внутрішньої 3 і зовнішньої 4 пружин під фрикційними клинами в порівнянні з пружинами під надресорною балкою забезпечує збільшений запас на зношення фрикційних клинів без зниження демпфування коливань під порожнім і навантаженим вагоном, за рахунок чого може бути збільшено міжремонтний пробіг до заміни клинів.

При ударній дії на візок, наприклад, при розпуску вагонів згори, пружинний комплект може прогнутися до зімкнення витків пружин. Завдяки однакової висоті всіх пружин комплексу в стислом стані, ударне навантаження в пружинному комплекті розподіляється рівномірно, що сприяє підвищенню його надійності.

У пружинному комплекті, що складається з семи симетрично розташованих пружин, жорсткість на поворот надресорною балки складає:

$$c_{\psi(7)} = 6 \cdot c_{y(7)} \cdot a^2,$$

де: $c_{y(7)}$ - поперечна жорсткість однієї пружини; a^2 - відстань від центру середньої пружини комплексу до центру решти пружин. Для комплексу з дев'яти симетрично розташованих пружин:

$$c_{\psi(9)} = (4 \cdot b_1^2 + 4 \cdot b_2^2) \cdot c_{y(9)},$$

де: b_1 і b_2 - див. на фіг. 1; $c_{y(9)}$ - поперечна жорсткість однієї пружини. При однаковій горизонтальній жорсткості комплектів пружин $7 \cdot c_{y(7)} = 9 \cdot c_{y(9)}$ і однакових габаритах ресорного комплексу: $b_1 = a$,

$$b_2 = b_1 \sqrt{2} :$$

$$\frac{c_{\psi(9)}}{c_{\psi(7)}} = \frac{12}{9} \cdot \frac{7}{6} \approx 1,5,$$

тобто жорсткість на "забіг" бічних рам збільшена в 1,5 рази, що сприяє зниженню зносу гребенів коліс і збільшенню довговічності колісних пар.

