



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 1803

(13) U

(51) 7 B61F5/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ФРИКЦІЙНИЙ КЛИН

1

2

(21) 2002097475

(22) 16.09.2002

(24) 15.05.2003

(46) 15.05.2003, Бюл. №5, 2003 р.

(72) Ушкалов Віктор Федорович, Гатнарек Брюс Г.,
US, Райт Джеймс Ф., US

(73) ІНОЗЕМНА ФІРМА "ХАНСЕН ІНК.", US

(57) 1. Фрикційний клин для оснащення демпферів візків вантажних залізничних вагонів і платформ, що має порожнистий металевий клиновий корпус, що включає основу з засобом посадки на щонайменше одну ресорну пружину візка вагона, практично вертикальну і похилу стінки, що обмежені площинами, і бічні стінки, і знімну змінну накладку з пружного зносостійкого полімерного матеріалу, встановлену на похилій стінці клинового корпуса, який відрізняється тим, що в середній частині практично вертикальної стінки клинового корпуса щонайменше з однієї її сторони виконане поглиблення, права і ліва частини якого дзеркально симетричні щодо вертикальної площини симетрії цього корпуса.

2. Фрикційний клин за п. 1, який відрізняється тим, що поглиблення виконане на зовнішній стороні практично вертикальної стінки клинового корпуса, яка у робочому положенні обернена до боковини візка.

3. Фрикційний клин за п. 1, який відрізняється тим, що поглиблення виконане на внутрішній неробочій стороні практично вертикальної стінки клинового корпуса.

4. Фрикційний клин за п. 1, який відрізняється тим, що поглиблення виконані на зовнішній і

внутрішній сторонах практично вертикальної стінки клинового корпуса.

5. Фрикційний клин за кожним з пп. 1-4, який відрізняється тим, що кут нахилу до горизонталі похилої стінки клинового корпуса і накладки з пружного зносостійкого полімерного матеріалу складає $45 \pm 1^\circ$.

6. Фрикційний клин за кожним з пп. 1-5, який відрізняється тим, що накладка виготовлена з такого полімерного матеріалу, модуль пружності якого при стисненні вибраний в інтервалі $(0,85-3,00) \cdot 10^{-4} E_{\text{мк}}$, де $E_{\text{мк}}$ - модуль Юнга матеріалу клинового корпуса.

7. Фрикційний клин за кожним з пп. 1-6, який відрізняється тим, що коефіцієнт сухого тертя ковзання пружного зносостійкого полімерного матеріалу по матеріалу клинового корпуса не перевищує 0,4.

8. Фрикційний клин за кожним з пп. 1-7, який відрізняється тим, що співвідношення d/l товщини d накладки з пружного зносостійкого полімерного матеріалу до її довжини l вибрано в інтервалі від 0,11 до 0,17.

9. Фрикційний клин за кожним з пп. 1-8, який відрізняється тим, що накладка приєднана до похилої стінки клинового корпуса щонайменше одним введенням у відповідний отвір штифтом.

10. Фрикційний клин за п. 9, який відрізняється тим, що штифт виконаний за одне ціле з накладкою, а відповідний отвір виконаний у похилій стінці клинового корпуса.

11. Фрикційний клин за п. 9, який відрізняється тим, що штифт введений в отвір з натягом.

Корисна модель відноситься до конструкції фрикційних клинів для демпферів (тобто гасителів) вертикальних і бічних коливань і подовжньої і бічної хитавиці кузовів залізничних вантажних вагонів і платформ щодо візків. Тут і далі стосовно до корисної моделі:

термін «вантажний залізничний вагон» позначає будь-який екіпаж, що оснащений візками з надресорними балками, призначений для перевезення по залізницях довільних твердих чи рідких

вантажів і може бути обраний із групи, що включає криті вагони, піввагони, хопери, цистерни і т.п.,

термін «кузов» позначає будь-яку місткість для твердих малогабаритних штучних чи навалочних вантажів або будь-який резервуар для рідких вантажів, які кінематично зв'язані з надресорними балками візків відповідного вантажного залізничного вагона;

термін «залізнична платформа» позначає площу опору для великогабаритних штучних вантажів

(13) U

(11) 1803

(19) UA

або контейнерів, що кінематичне за'язана з надресорними балками візків а

термін «практично вертикальна» стосовно до однієї зі стінок зазначеного далі клинового корпусу вказує на відповідність цієї стінки звуженому з нахилом приблизно на 1° догори прорізу у боковині візка

Зрозуміло, що все сказане далі стосовно до кузовів вантажних залізничних вагонів рівною мірою відноситься і до залізничних платформ

Фахівцям добре відомо,

що пружинні ресори, якими оснащені усі візки зазначених вагонів і платформ, призначені для амортизації переважно ударних навантажень при взаємодії ободів коліс зі стиками рейок або іншими нерівностями шляху,

що пружини зазначених ресор незважаючи на високу твердість здатні брати участь у коливальних процесах і

що тому для гасіння коливань і хитавиці кузовів звичайно використовують фрикційні демпфери

Основою таких демпферів є фрикційні клини, що встановлюють між скошеними кінцевими частинами надресорних балок і боковинами візків з опорою щонайменше на одну з кручених (звичайно циліндричних) пружин

Звичайні фрикційні клини мають вигляд порожнистих литих корпусних металевих деталей з внутрішніми ребрами жорсткості. Основа кожного клинового корпусу має форму, придатну для стійкої посадки на обрану пружину чи групу пружин візка, а практично вертикальна стінка з боку, зверненого до боковини візка і похила стінка з боку, зверненого до відповідного скосу надресорної балки, цілком обмежені площинами (див Скиба І. О. Вагони / Изд 4-е испр и доп - М Транспорт, 1973, с 89, рис 82)

При русі вагонів тертя між зазначеними стінками клинових корпусів і відповідних частин надресорних балок і боковин візків істотно послабляє вертикальні коливання кузовів і їх бічну і подовжню хитавицю. Однак те ж саме тертя обумовлює інтенсивний знос таких корпусів і потребу в їх частій заміні

Для зменшення зносу і продовження ресурсу можна проводити загальновідому зміцнювальну термічну чи термохімічну обробку клинових корпусів. Для цієї ж мети на боковинах візків, як правило, установлюють знімні легко замінні планки зі зносостійких матеріалів

Однак під час руху вагонів фрикційна взаємодія надресорних балок і боковин візків з відповідними похилими і практично вертикальними стінками клинових корпусів нерідко відбувається не по всіх плоских контактних поверхнях а лише по їх деяким (звичайно верхнім) ділянкам. Тому навіть зміцнені цілісні клинові корпуси через нерівномірний знос їх стінок підлягають частій заміні, а надресорні балки в зонах похилих площин кишень вимагають регулярного ремонту

Скоротити кількість таких замін і ремонтів удається установкою на похилі стінки клинових корпусів накладок з пружних зносостійких полімерних матеріалів, зокрема поліуретану (US №4 915 031). Ці накладки цілком виключають тертя металу по металу в кожній парі «похила стінка клинового

корпуса - відповідна частина надресорної балки» і сприяють перерозподілу навантажень у парі «основа клинового корпусу - торець пружини» і, особливо, у парі «практично вертикальна стінка клинового корпусу - зносостійка планка на боковині візка». Тому ресурс фрикційних клинів і сполучених з ними частин візків різко зріс

Відомий з зазначеного патенту фрикційний клин найближчий до пропонованого клина по технічній суті. Він має

порожнистий металевий (звичайно литий) клиновий корпус, що включає основу з засобом посадки на щонайменше одну ресорну пружину візка вагона, практично вертикальну і похилу стінки, цілком обмежені площинами, і бічні стінки, і

знімну змінну накладку з пружного зносостійкого полімерного матеріалу, наприклад, поліуретану, встановлену на похилій стінці зазначеного корпусу

Однак перерозподіл зусиль через таку полімерну накладку не виключає перекося твердих практично вертикальних стінок клинових корпусів щодо зносостійких планок на боковинах візків. Це особливо помітно при вписуванні візків у криволінійні ділянки шляху

Тому в основу корисної моделі покладена задача удосконалення конструкції створити такий фрикційний клин для візків вантажних залізничних вагонів і платформ, що забезпечував би рівномірний розподіл стирального навантаження по поверхні практично вертикальної стінки з боку боковини візка, що дуже важливо при русі вагонів по криволінійних ділянках шляху

Поставлена задача вирішена тим, що у фрикційному клині для оснащення візків вантажних залізничних вагонів і платформ, який має порожнистий металевий клиновий корпус, що включає основу з засобом посадки на щонайменше одну ресорну пружину візка вагона, практично вертикальну і похилу стінки, обмежені площинами, і бічні стінки, і знімну змінну накладку з пружного зносостійкого полімерного матеріалу, встановлену на похилій стінці клинового корпусу, згідно з винахідницьким задумом в середній частині практично вертикальної стінки клинового корпусу щонайменше з однієї її сторони виконане поглиблення, права і ліва частини якого дзеркально симетричні щодо вертикальної площини симетрії клинового корпусу. Будь-яке таке поглиблення знижує жорсткість практично вертикальної стінки клинового корпусу, сприяючи її згинанню при вписуванні візків у криволінійні ділянки шляху і, відповідно, більш рівномірному розподілу стирального навантаження по робочій поверхні зазначеної стінки з боку боковини візка

Перша додаткова відмінність є в тому, що поглиблення виконане на зовнішній стороні практично вертикальної стінки клинового корпусу, яка у робочому положенні звернена до боковини візка. Це безпосередньо поліпшує розподіл стирального навантаження по робочій поверхні зазначеної стінки

Друга додаткова відмінність є в тому, що поглиблення виконане на внутрішній неробочій стороні практично вертикальної стінки клинового корпусу. Це побічно поліпшує розподіл стирального

навантаження по робочій поверхні практично вертикальної стінки зазначеного корпусу.

Третя додаткова відмінність є в тому, що поглиблення виконані на зовнішній і внутрішній сторонах практично вертикальної стінки клинового корпусу. Цим досягається найрівномірніший розподіл стирального навантаження по робочій поверхні вказаної стінки.

Четверта додаткова відмінність є в тому, що кут нахилу до горизонталі похилої стінки клинового корпусу і накладки на неї з пружного зносостійкого полімерного матеріалу складає $45 \pm 1^\circ$. Цей кут нахилу найефективніший з погляду рівномірної передачі розпирного зусилля від надресорної балки на практично вертикальну стінку зазначеного корпусу.

П'ята додаткова відмінність є в тому, що накладка виготовлена з такого полімерного матеріалу, модуль пружності якого при стисненні обраний в інтервалі $(0,85 - 3,00) \cdot 10^{-4} E_{\text{мк}}$, де $E_{\text{мк}}$ - модуль Юнга матеріалу клинового корпусу. Це дозволяє накладці не тільки витримувати стискальні зусилля від навантаженого кузова вагона, передані через надресорну балку на зазначений корпус, але й ефективно перерозподіляти їх по поверхні його похилої стінки, що особливо важливо при русі вагонів по криволінійних ділянках шляху.

Шоста додаткова відмінність є в тому, що коефіцієнт сухого тертя ковзання пружного зносостійкого полімерного матеріалу по матеріалу клинового корпусу не перевищує 0,4. Це сприяє досить вільним деформаційним зсувам накладки щодо похилої стінки зазначеного корпусу при зміні величини і/або напрямку зусилля зсуву цієї накладки.

Сьома додаткова відмінність є в тому, що співвідношення d/l товщини d накладки з пружного зносостійкого полімерного матеріалу до її довжини l обрано в інтервалі від 0,11 до 0,17. Як було встановлено експериментально, при меншому співвідношенні в накладці через «пережим» звичайно виникають тріщини, що змушують до її заміни, а при більшому співвідношенні відносні зсуви клинового корпусу і надресорної балки візка стають надмірно вільними.

Восьма додаткова відмінність є в тому, що накладка приєднана до похилої стінки клинового корпусу щонайменше одним введенням у відповідний отвір штифтом. Це додаткове з'єднання практично виключає вихід накладки з зазору між зазначеною стінкою і відповідною поверхнею надресорної балки.

Дев'ята додаткова відмінність є в тому, що штифт виконаний заодно з накладкою, а відповідний отвір виконаний у похилій стінці клинового корпусу. Це дозволяє зменшити масу цього корпусу.

Десята додаткова відмінність є в тому, що штифт введений в отвір з натягом. Тим самим досягається додаткова фіксація накладки в необхідному положенні щодо похилої стінки клинового корпусу.

Далі суть корисної моделі пояснюється докладним описом її конструкції і роботи з посиланнями на креслення, де зображені на:

фіг.1 - загальний вигляд фрикційного клина в

розрізі площиною симетрії корпусу;

фіг.2 - вигляд практично вертикальної стінки клинового корпусу з боку боковини візка;

фіг.3 - поперечний переріз зазначеної практично вертикальної стінки клинового корпусу по AA з фіг.2;

фіг.4 - загальний вигляд клинового корпусу з умовно зсунутою накладкою з пружного зносостійкого полімерного матеріалу (аксонометрична проекція).

Як видно на фіг.1, фрикційний клин для оснащення візків вантажних залізничних вагонів і платформ має:

порожнистий металевий клиновий корпус 1, що включає основу 2, оснащену засобом 3 для посадки на щонайменше одну не показану тут ресорну пружину візка вагона, практично вертикальну і похилу стінки 4 і 5, що обмежені площинами, і бічні стінки 6; і

знімну змінну накладку 7 із пружного зносостійкого полімерного матеріалу, встановлену на похилій стінці клинового корпусу 1.

Згаданий засіб 3 звичайно має вигляд:

кільцевого буртика, що охоплює торець однієї ресорної пружини чи зовнішню пружину з декількох (звичайно двох) концентрично розташованих переважно циліндричних ресорних пружин на візку вагона, або

конусоподібного виступу, що входить усередину однієї ресорної пружини чи внутрішньої пружини з декількох концентрично розташованих ресорних пружин, або

включає очевидну для фахівців (і тому не показану особливо) комбінацію зазначених буртика і виступу.

У середній частині практично вертикальної стінки 4 (див. фігури 2 і 3) щонайменше з однієї її сторони виконане поглиблення, права і ліва частини якого дзеркально симетричні щодо вертикальної площини симетрії клинового корпусу 1, яка умовно позначена штриховою лінією.

Наприклад, одне поглиблення 8 може бути виконано (див. фіг.2) тільки на зовнішній стороні практично вертикальної стінки 4 клинового корпусу 1, яка у робочому положенні звернена до не показаної тут боковини візка. Також одне поглиблення 9 може бути виконано (див. фіг.3) тільки на внутрішній, неробочій стороні практично вертикальної стінки 4.

Максимум величини кожного поглиблення 8 чи 9, що може досягати 0,1 (а переважно від 0,01 до 0,05) товщини практично вертикальної стінки 4, приходить на її нижню частину, а в бічних напрямках (обов'язково) і у верхньому напрямку (бажано) ці поглиблення плавно (і «на око» практично непомітно) сполучаються з плоскими поверхнями стінки 4.

Доцільно, щоб зазначені поглиблення 8 і 9 були виконані на обох сторонах практично вертикальної стінки 4, як це явно видно на фіг.3.

Бажано, щоб кут нахилу до горизонталі похилої стінки 5 клинового корпусу 1 і накладки 7 із пружного зносостійкого полімерного матеріалу складав $45 \pm 1^\circ$.

Також бажано, щоб накладка 7 була виготовлена з такого полімерного матеріалу, модуль пружності якого обраний в інтервалі $(0,85 - 3,00) \cdot 10^{-4} E_{\text{мк}}$, де $E_{\text{мк}}$ - модуль Юнга матеріалу клинового корпусу.

жності якого при стисненні обраний в інтервалі $(0,85 - 3,00) \cdot 10^{-4} E_{\text{мк}}$, де $E_{\text{мк}}$ - модуль Юнга матеріалу клинового корпусу 1. Таким матеріалом звичайно служить монолітний поліуретан. Однак не виключене застосування інших композиційних матеріалів, наприклад, виготовлених із синтетичних каучуків на основі акрилонітрилу.

При цьому дуже бажано, щоб, незалежно від конкретного складу такого полімерного матеріалу, коефіцієнт сухого тертя ковзання накладки 7 по матеріалу клинового корпусу 1 не перевищував величини 0,4.

Дуже бажано, щоб співвідношення d/l товщини d накладки 7 із пружного зносостійкого полімерного матеріалу до її довжини l було обрано в інтервалі від 0,11 до 0,17 і щоб ця накладка 7 була приєднана до похилої стінки 5 клинового корпусу 1 щонайменше одним штифтом, що введений у відповідний отвір.

Доцільно виконувати кожен такий штифт 10 заодно з накладкою 7, а кожен відповідний отвір 11 під цей штифт 10 бажано виконувати в похилій стінці 5 клинового корпусу 1. Зокрема, на фіг. 4 штриховою лінією на верхній стороні накладки 7 показане місце розташування щонайменше одного можливого (зокрема, центрального) штифта 10, а в зазначеній стінці 5 видно багато отворів 11. Штифти 10, незалежно від їх кількості, доцільно виготовляти так, щоб вони входили у відповідні отвори 11 з натягом.

Слід зазначити,

що накладка 7 може бути зафіксована на верхній похилій стінці 5 клинового корпусу 1 верхнім і нижнім буртиками 12 (див. фігури 1 і 4) без штифтів 10 чи в сполученні з довільною кількістю таких штифтів 10,

що отвори 11 у зазначеній стінці 5 навіть при відсутності штифтів сприяють фіксації накладки 7, тому що пружний полімерний матеріал здатний, деформуючись під навантаженням, злегка вдавлюватися в такі отвори 11, і

що ці отвори 11 (навіть якщо вони глухі) дозволяють зменшити витрату металу на виготов-

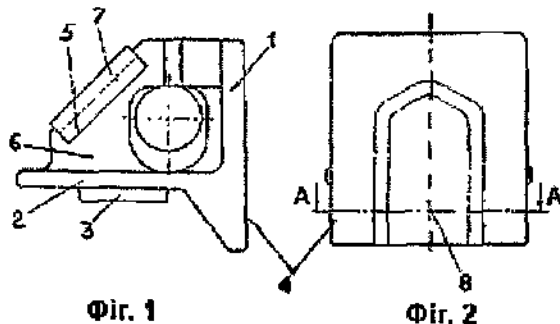
лення клинових корпусів 1.

Описаний пристрій працює в такий спосіб.

Розпірне зусилля Σp_i від скошеного торця надресорної балки візка вантажного залізничного вагона на практиці нерідко нерівномірно розподіляється по верхній стороні накладки 7, а його окремі складові p_i можуть бути орієнтовані до неї під різними кутами залежно від взаєморозташування в просторі цієї балки й інших частин візка. Природно, що при русі вагона згадане взаєморозташування у визначених межах змінюється залежно від напрямку й амплітуди коливань кузова і ходової частини вагона, які, у свою чергу, залежать від завантаження кузова, кривизни залізничної колії і якості складання і поточного стану вагона чи платформи.

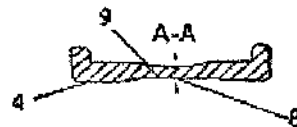
Згадане зусилля Σp_i стискає і деформує накладку 7. Далі нижня сторона накладки 7 перерозподіленим зусиллям діє через похилу стінку 5 і бічні стінки 6 на практично вертикальну стінку 4, жорсткість якої знижена завдяки поглибленням 8 і/або 9. Тому стінка 4 деформується, «піддаштовується» під конкретне навантаження і залишається у щільному контакті з відповідною стінкою боковини візка. Природно, що знос такої стінки 4 при фрикційному гасінні ковчання частин вагона стає рівномірнішим і що, відповідно, зростає ресурс клинового корпусу 1 і фрикційного клина в цілому.

Зрозуміло, що такі зазначені вище конструктивні ознаки, як кут нахилу до горизонталі похилої стінки 5 клинового корпусу 1 і накладки 7, діапазон бажаних значень модуля пружності полімерного матеріалу накладки 7 при стисненні, граничне значення коефіцієнта сухого тертя ковзання полімерного матеріалу накладки 7 по матеріалу клинового корпусу 1, співвідношення d/l товщини накладки 7 до її довжини і додаткове штифтове з'єднання накладки 7 з похилою стінкою 5 клинового корпусу 1, можуть бути використані як порізно, так і в довільній сукупності з ознаками поглиблень 8 і/або 9 для посилення зазначеного технічного ефекту.

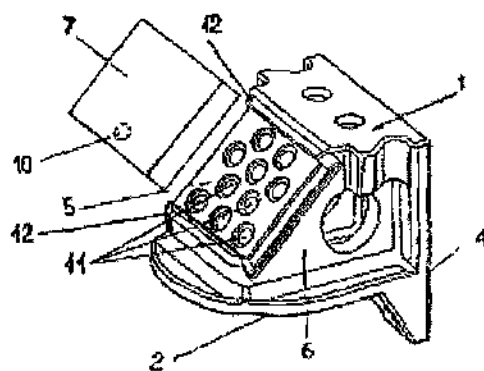


Фіг. 1

Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

