



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 9540

(13) U

(51) 7 B62D55/088

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ТА ОБКАТКИ КАРЕТОК ПІДВІСКИ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

1

2

(21) 20041109427

(22) 17.11.2004

(24) 17.10.2005

(46) 17.10.2005, Бюл. № 10, 2005 р.

(72) Бахмат Микола Іванович, Божок Аркадій Михайлович, Понеділок Володимир Францович

(73) Подільський державний аграрно-технічний університет

(57) 1. Стенд для випробування та обкатки кареток підвісок мобільних енергетичних засобів, що містить нерухому раму, електродвигун, коробку передач мобільно-енергетичного засобу з первинним і двома - першим і другим - вторинними валами, еластичну муфту, що з'єднує електродвигун з первинним валом коробки передач, установлені на нерухомій рамі, і імітатори дії зовнішнього навантаження, виконані у вигляді регулювальних гвинтів, який відрізняється тим, що на нерухомій рамі додатково установлені на підшипниках перший і другий вали фрикційних барабанів з прогумованими периферійними поверхнями, якими барабани взаємодіють з опорними котками обкатувальних кареток, і з жорстко закріпленими на обох їх торцях фланцями з прорізами вздовж діаметра, в які встановлені перший і другий вали барабанів з можливістю переміщатися вздовж прорізів, причому

одні кінці першого і другого валів через ланцюгові передачі з'єднані відповідно з першим і другим вторинними валами коробки передач, а також додатково установлена рухома рама мобільного енергетичного засобу з кронштейнами для установки обкатувальних кареток, принаймні з чотирма пружинами, одні кінці яких зв'язані з меншими сторонами рухомої рами, а протилежні кінці - з меншими сторонами нерухомої рами, а регулювальні гвинти імітаторів дії зовнішнього навантаження одним кінцем з'єднані з валами, а протилежними кінцями - з фланцями барабанів і мають додатково установлені на них покажчики величини зовнішнього навантаження, шкалами яких зв'язані з фланцями барабанів.

2. Стенд для випробування та обкатки підвісок мобільно-енергетичних засобів за п. 1, який відрізняється тим, що передаточне відношення ланцюгових і фрикційних передач барабан - опорний коток виконані такими, що на всіх передачах роботи стенда забезпечують опорним коткам кареток частоту обертання, що дорівнює частоті їх обертання на відповідних передачах руху мобільно-енергетичного засобу.

Передбачувана корисна модель відноситься до обладнання по випробуванню мобільних енергетичних засобів (МЕЗ) і, зокрема, може бути використана для випробування та обкатки нових і відремонтованих кареток підвісок гусеничних, а також підвісок інших МЕЗ.

Відомий стенд для обкатки кареток підвіски тракторів Т-74, ДТ-75, Т-150 [див. книгу Бабусенко С.М. Ремонт тракторів і автомобілів.-2-е вид., перероб. і доп. -М.:Колос, 1980, стр.287-288. рис. 150].

Стенд складається з нерухомої рами з привареними вертикальними кронштейнами, на яких установлені вал з гумовим колесом з можливістю його обертання навколо своєї осі в контакт з опорними колесами обкатуваної каретки, коробка пе-

редач, вихідний вал якої з'єднаний з валом колеса, а вхідний вал має шків, електродвигун з шківом, з'єднаний через клиновий пас з шківом коробки передач. На кронштейнах над колесом закріплені призми для установки та утримування обкатаної каретки з гвинтами для створення (імітації) дії на каретку радіального навантаження.

Однак, недоліками відомого стенда є:

1) мала продуктивність, оскільки одночасно на даному стенді може проходити обкатку (випробування) лише одна каретка, що обумовлює значну перевитрату робочого часу при необхідності обкатки комплекту (чотирьох) кареток;

2) імітатор дії зовнішнього навантаження має обмежені функціональні можливості, оскільки створює на каретки тільки статичне навантаження, що

(13) U

(11) 9540

(19) UA

що не відповідає режимам їх роботи в рядових умовах експлуатації, і є однією з причин неможливої якісної оцінки технічного стану нових (відремонтованих) кареток і відказів їх при подальшій експлуатації МЕЗ, які приводять до зменшення продуктивності і збільшення експлуатаційних затрат, пов'язаних з простоями МЕЗ через ремонт кареток;

3) швидкісні режими обкатки кареток на стенді не відповідають реальним режимам обертання опорних коліс кареток на МЕЗ, оскільки коробка передач та інші вузли стенда не є штатними того трактора, каретки якого обкатуються на стенді. Тому в процесі обкатки виключається можливість повного і достовірного виявлення технічного стану каретки, що в результаті подальшої експлуатації може також призвести до передчасних поломок і простоїв МЕЗ і, як наслідок, до зменшення їх продуктивності і збільшення додаткових затрат;

4) відсутність в конструкції імітатора зовнішнього статичного навантаження показника величин навантаження обумовлює певні незручності і є, по суті, при налаштуванні випадковими, оскільки робітнику, що працює на обкатці, важко орієнтуватися, користуючись регульовальними гвинтами, про величину настроюваного навантаження, що в результаті призводить до значних втрат часу на налаштування, а також до можливих недо- і перевантажень на каретки, що, як в першому, так і в другому випадку, понижує якість обкатки і ремонту кареток в цілому;

5) імітатор дії зовнішнього навантаження відомого стенда не дає можливості створювати зовнішні навантаження гармонічного характеру з різними амплітудами (перекося рами, тощо), що особливо характерно для МЕЗ при виконанні ними технологічних процесів і на транспорті, що досить суттєво відбивається на стані кареток при їх випробуванні і обкатці, а отже, і в подальшій експлуатації, знижуючи їх надійність і довговічність;

6) має обмежену область використання.

Все це знижує якість процесів випробування нових і обкатки відремонтованих кареток, погіршує умови праці і знижує продуктивність стенда.

Таким чином, відомий стенд для обкатки відремонтованих кареток підвіски гусеничних тракторів має низьку продуктивність і якість обкатки, обмежену область використання і незручний в експлуатації.

Тому, з метою підвищення якості випробування нових і обкатки відремонтованих кареток, продуктивності, а також покращення умов працюючим і розширення області використання, пропонується удосконалення стенда для випробування та обкатки кареток підвісок мобільних енергетичних засобів, суттєві ознаки якого полягають в тому, що на нерухому раму додатково встановлюються на підшипниках два барабани, кожний з яких обертає опорні катки двох обкатуваних кареток, з одночасною дією на них гармонічних збурень у вигляді набігаючої хвилі, подібно дії на каретки перешкод з боку рельєфу поверхні, по якій рухається МЕЗ. Різна амплітуда збурень забезпечується зміщенням осі барабанів відносно осі валів регульовальними гвинтами, що з'єднують вали з фланцями, закріпленими в

закріпленими в торцях барабанів. Притискуються опорні катки до фрикційної поверхні барабанів чотирма пружинами, що діють на рухому раму з встановленими на ній чотирма обкатуваними каретками, при цьому верхні кінці пружин з'єднані з верхньою рухомою рамою, а нижні кінці пружин - з нижньою нерухомою рамою. У привід від електродвигуна встановлюється штатна, та, яка безпосередньо використовується на даному МЕЗ, коробка передач, а передаточні відношення ланцюгової і фрикційної передач підбираються таким чином, щоб забезпечувався швидкісний режим обертання опорних катків обкатуваних кареток відповідно до швидкісного режиму їх обертання при русі МЕЗ на всіх передачах. Це підвищить продуктивність, забезпечить більш відповідні реальним умови випробування та обкатки кареток, що розширить функціональні можливості і область використання стенда.

Поставлена задача вирішується тим, що в стенді, який включає нерухому раму, електродвигун, коробку передач мобільного енергетичного засобу з первинним і двома першим і другим вторинними валами, еластичну муфту, що з'єднує електродвигун з первинним валом коробки передач, встановлені на рухомій рамі, та імітатори дії зовнішнього навантаження, виконані у вигляді регульовальних гвинтів, відповідно до корисної моделі на нерухомій рамі додатково на підшипниках встановлені перший і другий вал фрикційних барабанів з прогумованими периферійними поверхнями, якими барабани взаємодіють з опорними котками обкатуваних кареток, і з жорстко закріпленими на двох їх торцях фланцями з прорізами вздовж діаметра, в які встановлені перший і другий вали барабанів з можливістю переміщатися вздовж прорізів. Причому одні кінці першого і другого валів через ланцюгові передачі з'єднані відповідно з першим і другим вторинними валами коробки передач, а також додатково встановлена рухома рама мобільного енергетичного засобу з кронштейнами для установки обкатуваних кареток, принаймні, з чотирма пружинами, одні кінці яких зв'язані з меншими сторонами рухомої рами, а протилежні кінці - з меншими сторонами нерухомої рами, а регульовальні гвинти імітаторів дії зовнішнього навантаження одними кінцями з'єднані з валами, а протилежними кінцями - з фланцями барабанів. При цьому передаточне відношення ланцюгових і фрикційних передач барабан-опорний коток виконані такими, що на всіх передачах роботи стенда забезпечують опорним коткам кареток частоту обертання, що дорівнює частоті їх обертання на відповідних передачах руху МЕЗ.

Таке технічне рішення дає можливість одночасно випробувати або обкатувати чотири каретки, забезпечуючи при цьому їх опорним коткам таку частоту обертання, яку вони мають в умовах рядової експлуатації при русі МЕЗ із швидкістю на відповідних передачах штатної коробки передач і при різних динамічних навантаженнях, аналогічних тим, які діють на опорні катки з боку рельєфу поверхні, по якій рухається МЕЗ, що в результаті при його застосуванні підвищить продуктивність стенда, покращить якість випробування нових і обкатки

відремонтованих кареток, що підвищить їх надійність і довговічність, покращить умови робітникам, що працюють на стенді і дасть можливість розширити область використання стенда.

На представленому кресленні показано принципову схему запропонованого стенда, де на Фіг.1 зображений вид стенда спереду; на Фіг.2 - вид зверху і на Фіг.3 - вид збоку на фланець барабана з імітатором зовнішніх навантажень.

Запропонований стенд складається з нерухомої рами 1, закріпленої анкерними болтами 2 на фундаменті 3, до якої за допомогою болтів 4 прикріплені електродвигун 5 і штатна коробка передач 6. Первинний вал 7 коробки передач з валом електродвигуна з'єднаний еластичною муфтою 8. На першому вторинному валу 9, на другому вторинному валу 10 коробки передач 6 установлені зірочки 11, 12, які відповідно через ланцюги 13, 14 з'єднані з веденими зірочками 15, 16 ланцюгових передач, установлених на першому 17 і на другому 18 валах. Перший вал 17 установлений на роликових сферичних підшипниках 19, а другий вал 18 - на підшипниках 20, які болтами закріплені на нерухомій рамі 1.

На першому валу 17 установлений перший фрикційний барабан 21, а на другому 18 - другий барабан 22, виконані у вигляді циліндрів, торці яких з обох боків закриті фланцями 23 з прорізами, розміщеними вздовж їх діаметрів. По прорізах можуть переміщуватися відносно валів барабани, змінюючи таким чином відстань між осями барабанів і осями валів.

На стенді установлені імітатори дії зовнішнього навантаження у вигляді ексцентричне розміщених барабанів за допомогою чотирьох регулювальних гвинтів 24, які одними кінцями з'єднані з валами 17, 18, а протилежними кінцями - з торцевими фланцями 23 барабанів. Фіксація гвинтів на валах здійснюється за допомогою гайок 27, 28, для зручностей, а також швидкої точної настройки імітатора на регульовальному гвинті закріплена стрілка - показчик 29 величини зовнішнього навантаження, а на фланцях 23 - шкала 30, проградуирована в одиницях висоти (мм) перешкод, на які може наїжджати МЕЗ при русі по поверхні перемінного рельєфу.

Над нерухомою рамою 1 розміщена рухома штатна рама 31 МЕЗ з чотирма циліндричними пружинами 32. При цьому одні кінці пружин 32 шарнірно за допомогою кронштейнів 33, з регулювальними гвинтами їх натягу зв'язані з меншими сторонами рами 31, а протилежні кінці за допомогою кронштейнів 34 - з меншими сторонами нерухомої рами 1. На кронштейнах 35 рами 31 установлюються для випробування нові, а для обкатки відремонтовані одночасно чотири каретки 36 підвіски, опорні катки 37, яких під дією власних пружин 38, пружин 32, а також власної ваги рухомої рами 31, притискаються до поверхні барабанів 21, 22. Для збільшення коефіцієнта зчеплення фрикційних пар барабан-опорні катки і зменшення шумності при їх обертанні периферійні поверхні 39 барабанів прогумовані.

Зміна швидкісного режиму обертання опорних катків здійснюється важелем 40 коробки передач.

Операції випробування або обкатки кареток здійснюються таким чином. Перед виконанням цих операцій імітатор дії зовнішніх навантажень настроюється на нульову величину, шляхом зміщення осей барабанів до повного співпадіння їх з віссю валів. Для цього за допомогою гайок 27, 28 чотирма регульовальними гвинтами 24 переміщують фланці, а разом з ними барабани до співпадіння стрілок-показчиків 29 на валах 17, 18 з нульовими позначками на шкалах 30 всіх чотирьох фланців. Після цього перший 21 і другий 22 барабани фіксуються гайками 27, 28 в нульовому положенні.

В такому положенні зафіксованих барабанів 21, 22 на кронштейні 35 рухомої рами 31 установлюють чотири балансири каретки, які фіксуються таким же способом, як і на рамі МЕЗ. При цьому опорні катки всіх чотирьох кареток повинні бути у взаємодії з прогумованими поверхнями обох барабанів. Далі важелем 40 коробки передач 6 включають необхідну передачу і електродвигун 5. Обертання від ротора електродвигуна 5 через еластичну муфту 8, первинний вал 7, коробку передач 6, перший 9 і другий 10 вторинні вали і ланцюгові передачі буде передаватися на перший 17 і другий 18 вали, обертаючи барабани 21, 22, а разом з ними опорні катки кареток на швидкісному режимі, настроєному важелем 40 коробки передач 6, який відповідатиме їх швидкісному режиму при русі МЕЗ на тій же передачі. В даному випадку навантаження на каретки відповідатиме такому, яке б вони сприймали при русі МЕЗ на даній передачі по поверхні з рівним рельєфом.

В залежності від програми випробувань або обкатки інші швидкісні режими стенда настроюються аналогічно: спочатку зупиняється електродвигун 5 і після включення важелем 40 потрібної передачі коробки 6 знову включається електродвигун 5.

У випадку необхідності імітації дії зовнішнього навантаження на каретку, електродвигун 5 зупиняють і при нерухомих барабанах 21, 22 за допомогою гайок 27, 28 переміщують всі чотири регульовальні гвинти 24, а разом з ними через фланці і барабани 21, 22 на величину необхідного навантаження, вказаною стрілкою-показчиком 29 на шкалі 30. Після фіксації регульовальних гвинтів, настроювання потрібного швидкісного режиму роботи стенда виконується аналогічно вищеприписаному. Подальшим включенням електродвигуна 5 забезпечується робота стенда на заданих швидкісному і навантажувальному режимах.

При цьому із-за утвореного (наявного), в результаті зміщення осей обертання барабанів від осей обертання валів, ексцентрика, барабани, обертаючись у вигляді набігаючої хвилі, гармонічно діють своїми прогумованими поверхнями на опорні катки кареток, обертаючи їх як навколо своїх осей, так і повертаючи, здолавши зусилля пружин 38, навколо осей кронштейна 35 рухомої рами 31, забезпечуючи при цьому за характером і величиною таке навантаження, яке б отримували опорні катки кареток при наїзді МЕЗ на перешкоду за висотою, рівною двом ексцентрикам, і з швидкістю руху, що відповідає включеній на стенді передачі.

У вихідне положення опорні катки після збігання з них прогумованих поверхонь барабанів в результаті віддалення ексцентриків повертаються під дією пружини 38, чотирьох пружин 32, а також власної ваги і ваги рухомої рами 31.

Величину дії зовнішнього навантаження можна змінювати величиною відрегульованих ексцентриків, ступеню попередньої затяжки пружин 32 і змінювання частоти обертання барабанів, в залежності від наміченої програми випробування чи то обкатки балансірних кареток.

Знімати каретки з кронштейнів 35 рами 31 необхідно при розміщенні ексцентриків нижче осей обертання валів 17, 18.

Конструкція запропонованого стенда дає можливість відносно просто імітувати дію зовнішнього навантаження, обумовленого перекосами рами 31, які аналогічні локальним наїздам МЕЗ на перешкоду. Це виконується шляхом регулювання і забезпечення різних за величиною ексцентриків приводних барабанів 21, 22 і зміною натягу окремих пружин 32.

Простота конструкції запропонованого стенда не вимагає здійснювати велику кількість складних монтажних-демонтажних робіт, дає можливість використовувати справні, але які були вже в експлуатації вузли МЕЗ (рама, коробка передач та ін.), що зменшує вартість і сприяє впровадженню його у виробництво.

Використання запропонованого стенда, у порівнянні з уже відомими дає можливість:

1) збільшити принаймні у 2 - 4 рази продуктивність за рахунок одночасного випробування та обкатки 4 кареток замість одно- і двох кареток в порівнянні з відомими стендами, і, тим самим, збільшити програму випуску (ремонт) кареток, або при незмінній програмі зменшити період їх випуску (ремонт);

2) розширити функціональні можливості імітатора дії зовнішніх навантажень, забезпечуючи їм створювати не тільки статичні (як у прототипу) але і гармонічні (динамічні) навантаження різні як за модулем так і за частотою і тим самим максимально наближувати умови випробування і обкатки

до реальних умов експлуатації кареток;

3) оцінювати з більшою ймовірністю технічний стан нових (відремонтованих) кареток порівняно за менший період часу і тим самим своєчасно запобігати можливим відказам при подальшому їх використанні на МЕЗ і за рахунок цього збільшити продуктивність останніх, а разом з цим зменшити затрати пов'язані при цьому з простоями, обумовленими вимушеними ремонтами кареток;

4) максимально наблизити швидкісні режими випробування і обкатки кареток до реальних режимів їх роботи, за рахунок залучення конструкції стенда штатних вузлів (коробку передач) і вибору передаточних відношень інших механізмів приводу такими щоб забезпечувати частоту обертання катків на стенді, однаковою з частотою обертання їх на МЕЗ і, тим самим, з більшою ймовірністю оцінювати технічний стан кареток і запобігти можливому попаданню в експлуатацію технічно несправних, що в результаті зменшить вимушені непланові простоювання МЕЗ, додаткові ремонтні затрати і підвищить їх продуктивність;

5) створювати певні зручності працюючим, зменшити витрату часу і забезпечити точніше налаштування імітатора дії зовнішнього навантаження за рахунок додатково установлених стрілки показчика і шкали і, тим самим, підвищувати продуктивність стенда, а також якість випробування або обкатки кареток;

6) підвищити надійність і довговічність нових і відремонтованих кареток підвіски за рахунок можливої імітації більш жорстких умов (створення перекосів рухомої рами тощо) дії зовнішнього навантаження;

7) використовувати в наукових дослідженнях по випробуванню кареток підвіски мобільних енергетичних засобів;

8) розширити область використання запропонованого стенда на підприємствах випуску і ремонту балансірних кареток підвіски не тільки гусеничних МЕЗ але і підвісок інших транспортних засобів. Все це дасть народному господарству певний економічний ефект.

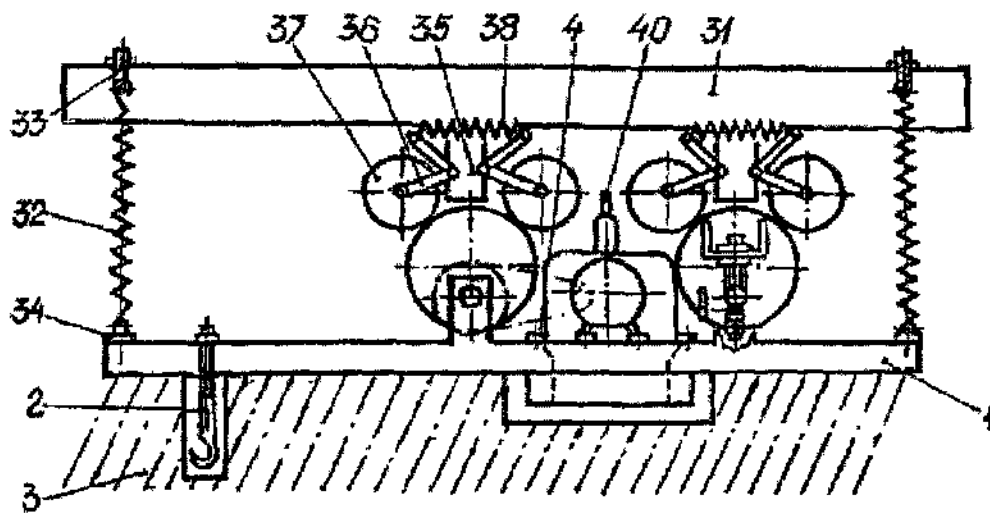


Fig. 1

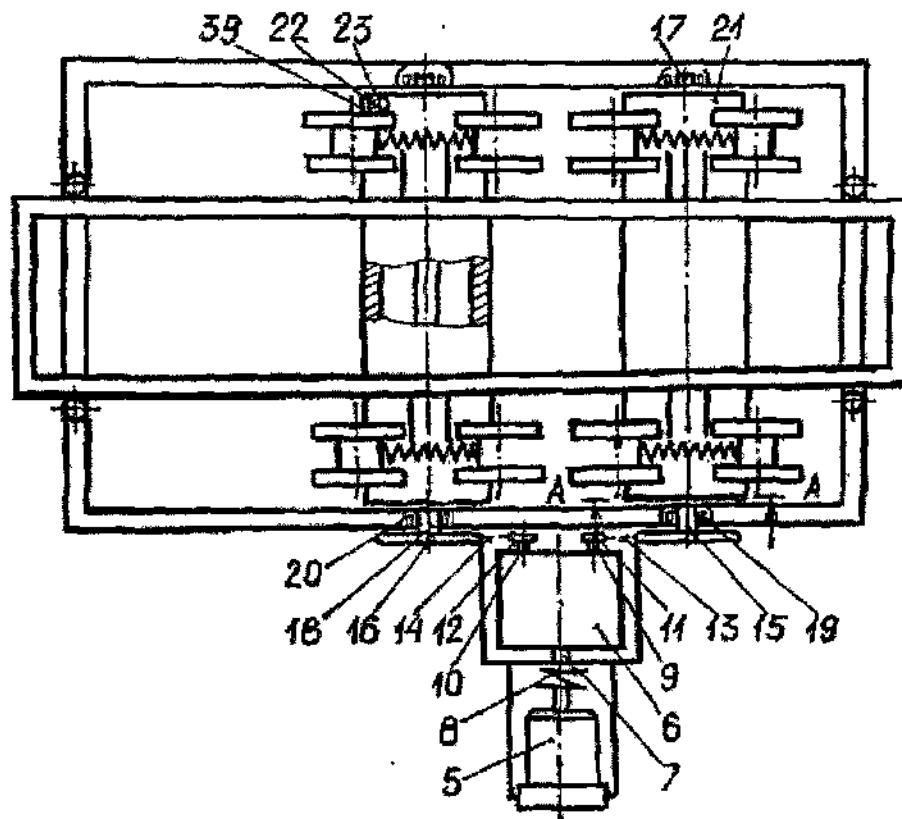
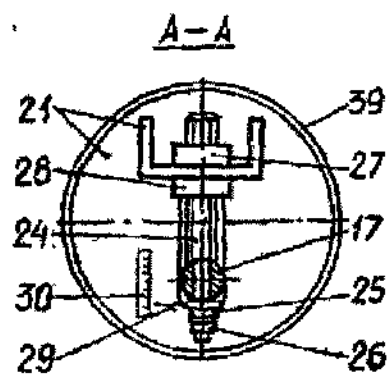


Fig. 2



Фиг. 3