



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51772

(13) C2

(51) 6 B60K17/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПЕРЕДНІЙ ВЕДУЧИЙ МІСТ КОЛІСНОГО ТРАКТОРА

1

2

(21) 99094898

(22) 02 09 1999

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Едінцов Віталій Михайлович, Устименко Євген Іванович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"ХАРКІВСЬКИЙ ТРАКТОРНИЙ ЗАВОД"

(56) EP 0513674 19 11 1992

US 4197758 15 04 1980

US 5248284 28 09 1993

(57) 1 Передній ведучий міст колісного трактора, який має головну передачу з рукавами, в які установлені Г-подібні кронштейни з коротким та довгим плечима, шворінь, закріплений на кожному короткому плечі, пара конічних шестерень, установлених на підшипниках, одна з яких - горизонтальна - в довгому плечі кронштейна, і своїм хвостовиком з'єднана через пристрій вільного ходу з головною передачею, а друга - вертикальна - в шворні, і зв'язана з ведучою шестірнею, установ-

леною на підшипниках в корпусі колісного редуктора співвісно його вушці, надітому на шворінь з утворенням пари тертя ковзання, і ведена шестірня, яка закріплена на осі з фланцем для кріплення колеса, що обертається, який відрізняється тим, що зв'язок вертикальної та ведучої шестерень здійснений через установлений усередині їх торсіонний вал, на кінцях якого установлені обмежники, які утримують корпус колісного редуктора в осьовому напрямку

2 Передній ведучий міст по п. 1, який відрізняється тим, що запас міцності на кручення торсіонного вала нижче запасу міцності зубців пари конічних шестерень

3 Передній ведучий міст по пп. 1 і 2, який відрізняється тим, що шворінь виготовлено з круглим фланцем, який виступає за межі кронштейна і заходить в западину, виготовлену в корпусі колісного редуктора, при цьому на протилежному відносно западини боці частину фланця випущено

Винахід відноситься до транспортного машинобудування, власне до колісних рухів транспортних засобів

Відомий передній ведучий міст колісного трактора, який має головну передачу з рукавами, в які установлені Г-образні кронштейни з коротким та довгим плечима, шворінь, закріплений на кожному короткому плечі, пара конічних шестерень, установлених на підшипниках, одна з яких горизонтальна - в довгому плечі кронштейна, і своїм хвостовиком з'єднана через пристрій вільного ходу з головною передачею, а друга вертикальна - в шворні і зв'язана з ведучою шестірнею, установленю на підшипниках в корпусі колісного редуктора співвісно його вушці надітому на шворінь, і ведена шестірня, яка закріплена на осі з фланцем для кріплення колеса, що обертається (див журнал "Revue Technique machinisme agricole" 1996р, №104, стор 47)

В цьому пристрої шворінь виконано за одне ціле з частиною Г-образного кронштейна, закріпленого на корпусі головної передачі, корпус колісного

редуктора установлений на шворні на підшипниках кочення, стопоріння яких в осьовому напрямку здійснюється пружним кільцем, а зв'язок вертикальної шестірні з ведучою здійснюється через установлений всередині їх шліцьовий вал

Недоліками пристрою є складність забезпечення роботи конічної пари шестерень і їх підшипників, а також підшипників на шворні в умовах безперервного змащування. У випадку заповнення мастилом колісного редуктора до рівня вертикальної шестірні, в редукторі будуть відбуватися дуже високі витрати на перемішування та тепловиділення

У цьому випадку неможливо зберегти герметичність вузла від зростання в ньому тиску, що веде до погіршення змащування конічної пари і зниження їх терміна служби

Недоліками є великі габарити і вага пристрою від установки підшипників кочення поміж шворнем і вушком корпусу колісного редуктора, а також необхідність щільного виготовлення шліцьових з'єднань вертикальної і ведучої шестерень, щоб

(13) C2

(11) 51772

(19) UA

з'єднання було монолітним двохопорним. У проти-лежному випадку кожна з цих шестірень буде гой-датися на величину зазору у своїх підшипниках, що також знижує термін служби і шестірень і під-шипників.

При необхідності установки підшипників сков-зання поміж корпусом колісного редуктора і шкво-рнем, пристрій буде малопрацездатним, оскільки в цьому випадку первісні зазори більші, особливо коли застосовують загартовані сталі втулки, де зазори досягають кількох десятків часток міліметра і в експлуатації ці зазори збільшуються. У цьому випадку корпус редуктора буде зміщуватись відно-сно шкворня разом з ведучою шестірнею, додат-ково навантажуючи підшипники вертикальної шес-тірні, порушуючи зчеплення вертикальної і гори-зонтальної шестірень, знижуючи їх термін служби.

Відомий також передній ведучий міст колісного трактора (прототип), який має головну передачу з рукавами, в які установлені Г-образні кронштейни з коротким та довгим плечима, шкворінь, закріплен-ний на кожному короткому плечі, пара конічних шестірень, установлених на підшипниках, одна з яких горизонтальна - в довгому плечі кронштейна, і своїм хвостовиком з'єднана через пристрій віль-ного ходу з головною передачею, а друга вертика-льна, - в шкворні, і зв'язана з ведучою шестірнею, установленою на підшипниках в корпусі колісного редуктора співвісно його вушку, надітому на шкво-рінь з утворенням пари тертя-сковзання, і ведена шестірня, яка закріплена на осі з фланцем для кріплення колеса, що обертається (див. книгу І.П. Ксеневича "Трактори МТЗ-100 і МТЗ-102, М, Агро-промиздат, 1986р, стор 89).

Недоліком цього пристрою є знижений термін служби пари конічних шестірень. Він обумовлений тим, що хвостовик вертикальної шестірні, який пов'язує її з ведучою шестірнею, розташований разом з ведучою шестірнею у вушці корпусу колі-сного редуктора. А так як корпус колісного редукто-ра своїм вушком вільно встановлений на шкворінь, то зазор у цій парі тертя значно перевищує зазори в підшипниках кочення шестерень. Тому при русі трактора корпус колісного редуктора постійно змі-щується відносно шкворня на величину зазору поміж ними, додатково навантажуючи в радіаль-ному напрямку підшипники вертикальної шестірні, перекошуючи її відносно горизонтальної, порушу-ючи первісне установлене їх взаємне положення.

Крім цього, термін служби шестірень зменшу-ється від різкого їх навантаження при вмиканні мосту, так як вали горизонтальної і вертикальної шестерень жорсткі і в недостатній мірі гасять кру-тильні навантаження.

Сутність винаходу полягає в підвищенні надій-ності та подовженні терміну служби переднього ведучого мосту шляхом зниження навантажень, які діють на пару конічних шестірень, як від радіаль-ного переміщення корпусу колісного редуктора (отож і ведучої шестірні відносно вертикальної), так і від різкого вмикання мосту у роботу. Крім цьо-го спрощується ремонт переднього мосту шляхом введення більш слабкої ланки, яка діє як запобіж-ник, і яка легко змінюється без демонтажу мосту, та майже без його розбирання.

Передній ведучий міст колісного трактора, який має головну передачу з рукавами, в які уста-новлені Г-образні кронштейни з коротким та дов-гим плечима, шкворінь, закріплені на кожному короткому плечі, пара конічних шестірень, устано-влених на підшипниках, одна з яких горизонтальна - в довгому плечі кронштейна, і своїм хвостовиком з'єднана через пристрій вільного ходу з головною передачею, а друга вертикальна - в шкворні, і зв'я-зана з ведучою шестірнею, установленою на під-шипниках в корпусі колісного редуктора співвісно і його вушку, надітому на шкворінь з утворенням пари тертя-сковзання, і ведена шестірня, яка за-кріплена на осі з фланцем для кріплення колеса, що обертається, згідно винаходу, зв'язок вертика-льної і ведучої шестірень здійснений через уста-новлений усередині їх торсійний вал, на кінцях якого установлені обмежники, які утримують кор-пус колісного редуктора в осьовому напрямку.

Крім цього, в варіантах виконання переднього ведучого мосту, запас міцності на кручення тор-сійного валу нижче запасу міцності зубців пари конічних шестірень, а також шкворінь виконаний з круглим фланцем, який виступає за межі крон-штейна, і який заходить в западину, вироблену в корпусі колісного редуктора, при цьому на проти-лежному відносно западини боці, частка фланця випущена.

Технічною перевагою запропонованого при-строю є усунення перевантажень пари конічних шестірень за рахунок низької крутильної та гнучкої жорсткості торсійного валу.

У варіанті виконання, у випадку аварійної си-туації, від низького запасу міцності на кручення, торсійний вал може зруйнуватися, при цьому бу-дуть збережені більш складні у виготовленні шес-тірні.

При руйнуванні торсійного валу корпус колі-сного редуктора не зіскоче зі шкворня тому, що фланець, який входить у западину корпусу, обме-жує його переміщення відносно шкворня.

Спрощення ремонту мосту досягається, прак-тично, без його розбирання. Знімаються верхня та нижня кришки. Вилучаються зруйновані частки торсійного валу і встановлюється новий.

На фіг 1 зображено лівий бік переднього веду-чого мосту у розтині, з умовним поворотом голо-вної передачі відносно бортового редуктора.

На фіг 2 - сечення по А-А на фіг 1.

Передній ведучий міст має головну передачу 1 з рукавами 2, в які установлені з можливістю дис-кретного переміщення Г-образні кронштейни 3. Кронштейн 3 має коротке плече 4 і довге плече 5. На короткому плечі 4 закріплені шкворінь 6 з фланцем 7, виконаним круглим. Частка фланця 7 має зріз 8, який не виступає за межі плеча 4 крон-штейна 3.

Усередині кронштейна 3, у довгому плечі 5, на підшипниках кочення установлена горизонтальна конічна шестірня 9, хвостовик 10 якої через шлі-цову муфту 11 з'єднаний з храповою муфтою 12 вільного ходу, яка в свою чергу, через циліндрич-ну передачу, з'єднана з головною передачею 1.

В зчепленні з шестірнею 9 знаходиться верти-кальна конічна шестірня 13, які утворюють пару

конічних шестерень

Вертикальна шестірня 13 встановлена на двох підшипниках кочення усередині шкворня 6 і герметизована в ньому манжетним ущільненням 14. Вона зв'язана з ведучою шестірнею 15, встановленою з можливістю обертання на двох підшипниках кочення у вушці 16, яке є частиною корпусу 17 колісного редуктора.

Зв'язок вертикальної та ведучої шестерень здійснюється через встановлений всередині їх торсійний вал 18, запас міцності кручення якого нижче запасу міцності зубців пари конічних шестерень 9 і 13.

Усередині вушка 16, співвісно ведучій шестірні 15 запресовані сталіні загартовані на велику твердість втулки 19 і 20.

Вушко 16, через втулки 19 і 20, надіте на шкворінь 6, утворюючи пару тертя-сковзання, герметизовану від зовнішніх умов ущільненням 21.

Поміж торця шкворня 6 і виступом усередині вушка 16 встановлено упорний шарикопідшипник 22, який обмежує переміщення корпусу 17 колісного редуктора відносно шкворня 6 в напрямку кронштейна 3. В протилежному напрямку переміщення корпусу 17 колісного редуктора обмежують обмежники, 23 і 24, які встановлені по кінцях торсійного валу 18, і закріплені корончатими гайками. В обмежувачі 23 встановлені ущільнювальні кільця, які герметизують підшипники вертикальної шестірні 13 усередині шкворня 6. З зовнішнього боку корпусу 17 колісного редуктора, в місці переходу торця вушка 16 до корпусу 17, виконана западина 25, в яку входить фланець 7, шкворня 6, перешкоджаючи повному роз'єднанню колісного редуктора зі шкворнем, у випадку скручення торсійного валу 18.

Ведуча шестірня 15 знаходиться у зачепленні з веденою шестірнею 26, яка закріплена на обертаючій осі 27 з фланцем 28 для закріплення колеса. Нижня частка вушка 16 закрита кришкою 29, а в кронштейні 3 над парою конічних шестерень встановлена кришка 30.

Ведучий міст заправлений трансмісійним маслом: головна передача - до рівня зубців вертикальної шестірні 13, корпус бортового редуктора - до рівня пробки 31.

Складання переднього ведучого мосту не відрізняється від прототипу, за винятком установки корпусу 17 колісного редуктора на шкворінь 6 і торсійного валу 18.

Попередньо встановлюють шкворінь 6 в зборі з вертикальною шестірнею 13 на коротке плече 4 кронштейна 3, орієнтуючи зріз 8 фланця 7. Її бік западини 25 встановлюючи поміж кронштейном 3 і фланцем 7 прокладки, регулюють якість зчеплення пари конічних шестерень.

У вушко 16 корпусу 17 запресовують втулки 19 і 20 і встановлюють ведучу шестірню 15 з підшипниками. Встановлюють ущільнення 21 і упорний підшипник 22.

Надівають на шкворінь 6 вушко 16 по втулкам 19 і 20, погойдуванням перевіряють відсутність заклинювання пари тертя, повертають шкворінь о на 180° і закріплюють його в короткому плечі 4 кронштейна.

Пропускають усередині вертикальної шестірні в ведучу торсійний вал 18, на його кінець встановлюють обмежник 23 з ущільненнями і закріплюють гайкою. Другий обмежник 24 встановлюють після регулювання зчеплення ведучої і веденої шестерень 15 і 26, вибираючи зазор поміж торцем шкворня 6 і упорним шарикопідшипником 22. Потім перевіряють якість зчеплення ведучої і веденої шестерень 15 і 26, закріплюють останню на обертаючій осі 27, а до фланця 28, потім прикріплюють колеса.

Працює передній ведучий міст колісного трактора таким чином.

Піп русі трактора, на головну передачу 1 переднього ведучого мосту від трансмісії передається обертаючий момент. Якщо задні ведучі колеса трактора котяться без сковзання (буксування), то передній міст в роботу не вмикається, його колеса котяться вільно, не передаючи сили тяги на трактор.

Автоматично міст вмикається (вимикається) за допомогою храпової муфти 12 вільного ходу залежно від ступеня буксування задніх колі. При вмиканні мосту за допомогою муфти 12 від неї через шліцьову муфту 11 на хвостовик 10 горизонтальної конічної шестірні 9 перепається обертаючий момент. Від шестірні 3 обертаючий момент передається на вертикальну шестірню 13, яка в свою чергу, через торсійний вал 18 передає обертаючий момент на ведучу шестірню 15, від неї на ведену шестірню 26. Так, як ведена шестірня 26, зв'язана шліцьовими сполученнями з віссю 27, то остаточно обертаючий момент передається через її фланець 28 на колеса переднього мосту, чим і здійснюється збільшення сили тяги колісного трактора.

При повороті трактора, корпус колісного редуктора повертається відносно шкворня 6, при цьому відбувається обкатка вертикальної шестірні 13 відносно горизонтальної 9, і веденої шестерні 26 відносно ведучої 15.

Коли передній ведучий міст працює під навантаженням (з передачею сили тяги), в дуже важких умовах знаходиться пара конічних шестерень 9 і 13. Це викликане тим, що взаємодіючи з кожною із них силові елементи розташовані в деталях, які взаємопересуваються відносно один одного. Так, вертикальна шестірня 13 розташована в шкворні 6, який нерухомо закріплений в кронштейні 3. А взаємодіючи з нею через торсійний вал 18 ведуча шестірня 15 розташована у вушці 16 корпусу 17 колісного редуктора, який постійно переміщується відносно шкворня 6 на величину зазорів поміж ним і втулками 19 і 20. При цьому і вертикальна шестірня 13 і її підшипники постійно випробують перевантаження, які знижують термін служби зчеплення пари конічних шестерень.

Однак, дякуючи тому, що зв'язок вертикальної та ведучої шестерень здійснений через відносно тонкий, піддатливий торсійний вал 18, радіальна нагрузка, вивертаючи вертикальну конічну шестірню 13, знижена, в зв'язку з чим термін служби зубчатого з'єднання підвищений. При цьому також знижені крутильні нагрузки взаємодіючих шестерень.

При різкому включенні храпової муфти 12 ві-

льного ходу, торсійний вал 18 не миттєво передає навантаження на ведучу шестірню, а з деяким запізненням. В залежності від дорожніх і навантажувальних умов він скручується на деякий кут, і лише потім починає передавати навантаження ведучій шестірні, згладжуючи піки навантажень. Ці обставини пом'якшують робочі процеси в запропонованому пристрої, що підвищує надійність і термін служби ведучого мосту.

Оскільки торсійний вал виконаний найбільш слабкою ланкою всього кінематичного ланцюга (п 2 формули) переднього мосту, то він при виникненні навантажень, перевищуючих розрахункові, руйнується (скручується), захищаючи від руйнування більш дорогостоячі та складні в заміні деталі.

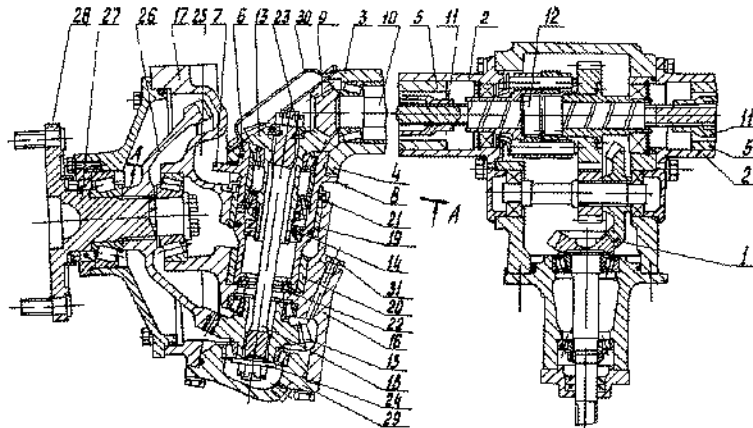
При руйнуванні торсійного валу, корпус 17 колісного редуктора не роз'єднується зі шкворнем, тому що цьому протидіє його фланець 7, частина якого розміщена в западині 28.

Для зміни зруйнованого торсійного валу не потрібен демонтаж переднього мосту та його розби-

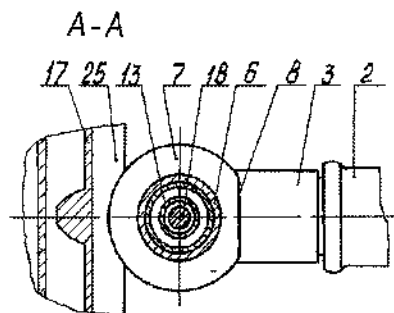
рання. На зупинившомуся тракторі знімають верхню та нижню кришки 30 і 29, виймають відповідно вверх та вниз частини торсійного валу разом з обмежниками і зверху вводять новий, закріплюючи обмежники гайками. При цьому мастило змінюється (зливається та заливається) тільки в корпусі бортового редуктора.

Таким чином, використавши не жорсткий торсійний вал, та закріплення бортового редуктора за допомогою обмежників, розташованих по кінцях торсійного валу, вдалося досягти зниження перевантажень елементів переднього ведучого мосту і за рахунок цього підвищити його надійність та подовжити термін служби. Окрім цього спростити ремонт.

Запропонований пристрій виготовлено на Харківському тракторному заводі, випробувано на ланах і в лісових господарствах Харківської області. В цей час проводиться підготовка до серійного виготовлення в складі тракторів ХТЗ-5020, ХТЗ-6020 та інш.



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71