



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 109583

(13) C2

(51) МПК

B62D 55/21 (2006.01)

B62D 55/215 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2014 00873</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Нечуйвітер Леонід Іванович (UA),</b> <b>Нечуйвітер Володимир Леонідович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>30.01.2014</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.09.2015</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Нечуйвітер Леонід Іванович,</b> 1-й в'їзд Луї Пастера, 23-а, м. Харків, 61138 (UA)
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>10.08.2015, Бюл.№ 15</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 105892 A1, 1957 SU 1458272 A1, 15.02.1989 SU 1523460 A1, 23.11.1989 SU 1532419 A1, 30.12.1989 SU 1602796 A1, 30.10.1990 SU 1632855 A1, 07.03.1991 US 3700287 A, 24.10.1972 CN 2772934 Y, 19.04.2006 Трактор Т-150. Руководство по эксплуатации: ред.: Б.П. Кашуба, И.А. Коваль. - Харьков: Прапор, 1973. - 296 с. - С. 162-163 Гусеничные транспортеры-тягачи. В.Ф. Платонов, А.Ф. Белоусов, Н.Г. Олейников, Г.И. Карцев; ред. В. Ф. Платонов. - М.: Машиностроение, 1978. - 352 с. - С. 206-208
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.09.2015, Бюл.№ 17</b>	

**(54) ГУСЕНИЧНИЙ ЦІП****(57) Реферат:**

Гусеничний ціп містить траки та їх з'єднувальні пальці. Для підвищення коефіцієнта корисної дії гусеничного рушія, експлуатаційної довговічності та надійності пальців і гусеничного ціпа в цілому в отвори суміжних двох вушок траків введено додатковий палець, профіль поперечного перерізу якого, як і основного пальця, виконано овальної форми з довжинами дуг більшого радіуса  $R$ , рівних довжині дуги, яка відповідає центральному куту  $\alpha$  ведучого колеса транспортного засобу при такому ж радіусі  $R$ , при цьому із зовнішнього боку відносно середини спільної осьової лінії отворів вушок траків профіль отворів вушок траків виконано по дузі пальця із більшим радіусом  $R$  овалу та її переходом з обох боків більше ніж на половину в дуги меншого радіуса  $r$  овалу пальців, а із внутрішнього боку відносно середини міжосьової лінії профіль отворів вушок траків виконано по дузі радіусом в два рази більшим від більшого радіуса  $R$  овалу пальця при ширині  $h$  отворів вушок траків по спільній осі обох отворів більшої суми найменшої товщини  $t$  основного та додаткового пальців на величину  $a$ , яка дорівнює подвійній різниці добутку  $R \sec \alpha/2$  та  $R$ .

UA 109583 C2

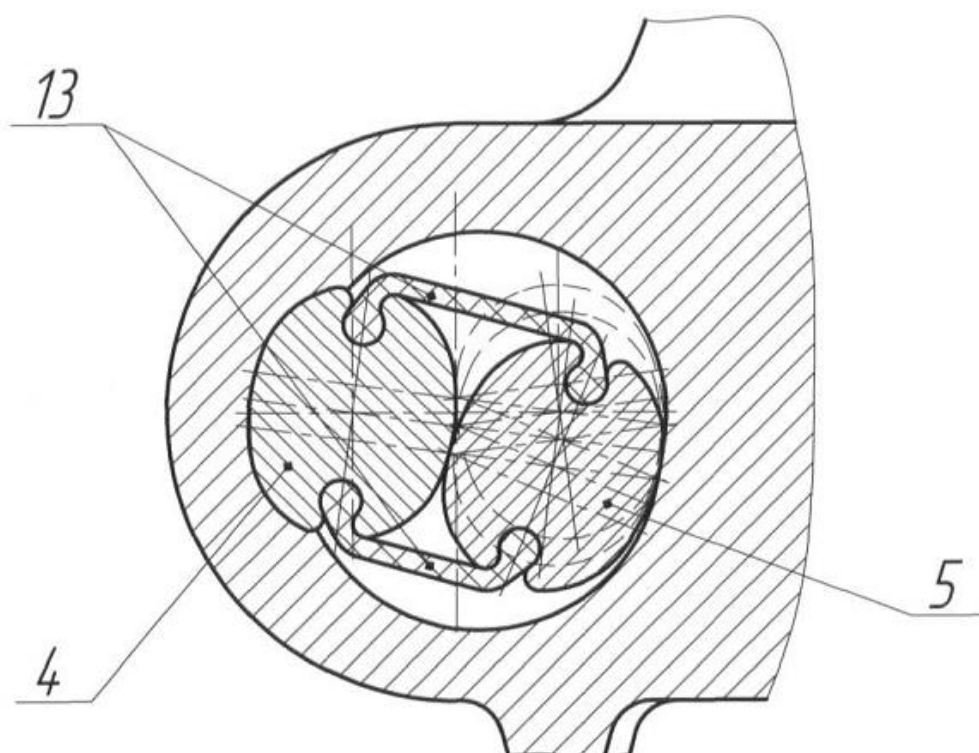


Fig. 4

Винахід належить до транспортного машинобудування, зокрема до гусеничних транспортних засобів.

Відомий гусеничний цїп, у якому два сумїжні траки з'єднані одним пальцем, який фіксується в вушках тільки одного боку трака, а з іншого боку трака відбувається ковзання та зношення, і при цьому саме з'єднання виконано у вигляді відкритого шарніра тертя ковзання [1].

Недоліком такого гусеничного цїпа є наявність в шарнірі тертя ковзання, яке значно знижує коефіцієнт корисної дії гусеничного рушія при заниженій експлуатаційній довговічності та надійності як пальців, так і гусеничного обводу в цілому, та наявність зношення в вушках тільки одного боку трака, що сприяє їх підвищеному зношенню.

Найбільш близьким за технічною суттю до об'єкта, що заявляється, є гусеничний цїп із плаваючим пальцем в шарнірному з'єднанні, при якому ковзання та зношення відбувається у всіх вушках [2]. Таке конструктивне рішення дозволяє певною мірою урівноважити зношення вушок траків з обох боків та зменшити зношення шарнірного з'єднання в цілому.

До недоліків такого гусеничного цїпа слід віднести наявність в шарнірі тертя ковзання, яке значно знижує коефіцієнт корисної дії гусеничного рушія при заниженій експлуатаційній довговічності та надійності як пальців, так і гусеничного обводу в цілому.

Задачею винаходу є задача підвищення коефіцієнта корисної дії гусеничного рушія за рахунок заміни в з'єднанні траків тертя ковзання на тертя кочення при зменшенні нерівномірності перемотування гусеничного цїпа і підвищенні експлуатаційної довговічності та надійності як пальців, так і гусеничного цїпа в цілому, та підвищення надійності та довговічності за рахунок локального захисту робочих поверхонь пальців від попадання на них піщаних часток при конструктивній простоті та спрощенні технологічності складання.

Поставлена задача вирішується тим, що в отвори сумїжних двох вушок траків введено додатковий палець, профіль поперечного перерізу якого, як і основного пальця, виконано овальної форми з довжинами дуг більшого радіуса  $R$  рівних довжині дуги, яка відповідає центральному куту  $\alpha$  ведучого колеса транспортного засобу при такому ж радіусі  $R$ , при цьому із зовнішнього боку відносно середини спільної осьової лінії отворів вушок траків профіль отворів вушок траків виконано по дузі пальця із більшим радіусом  $R$  овалу та її переходом з обох боків більше ніж на половину в дуги меншого радіуса  $r$  овалу пальців, а із внутрішнього боку відносно середини міжосьової лінії профіль отворів вушок траків виконано по дузі радіусом в два рази більшим від більшого радіуса  $R$  овалу пальця при ширині  $h$  отворів вушок траків по спільній осі обох отворів більшої суми найменшої товщини  $t$  основного та додаткового пальців на величину  $a$ , яка дорівнює подвійній різниці добутку  $R \sec \alpha/2$  та  $R$ ; що осі овальної форми зовнішнього контуру обох отворів вушок траків провернуті відносно центрів овалів при незмінному положенні цих центрів відносно міжосьової лінії обох отворів в напрямку укладення траків по периметру ведучого колеса на величину кута не меншу четвертої частини центрального кута  $\alpha$  ведучого колеса, при цьому ширина  $h$  отворів вушок траків по спільній осі обох отворів більша від суми найменшої товщини  $t$  основного та додаткового пальців на величину  $a$ , яка дорівнює подвійній різниці добутку  $R \sec \alpha/4$  та  $R$ ; що зверху та знизу основного та додаткового пальців введено об'єднуючі їх два пружні попередньо розтягнуті ущільнення, краї ширини яких жорстко закріплено на відповідних циліндричних поверхнях малого радіуса  $r$  овалу цих пальців, а з боків кожного з'єднання траків введено по торцевому ущільненню та металевій шайбі, контур яких відповідає контуру виконаних по кінцях отворів вушок ширшої частини траків заглиблень, глибина та товщина яких рівні сумарній товщині торцевого ущільнення та металевої шайби, при довжині робочої поверхні основного та додаткового пальців, як і самого додаткового пальця, меншій ширині трака на дві сумарні товщини торцевого ущільнення та металевої шайби, при цьому із зовнішнього боку відносно середини спільної осьової лінії отворів вушок траків профіль отворів вушок траків, як і симетричний відносно своїх осей профіль пальців, виконано у вигляді округлого ластівчина хвоста, а на кінцях основного пальця виконано циліндричні проточки із розміщеними на них осьовими фіксаторами його положення, а під ці циліндричні проточки в торцевих ущільненнях та металевих шайбах виконані циліндричні отвори.

Здійснення гусеничного цїпа із забезпеченням тертя кочення замість тертя ковзання в його роботі при підвищенні коефіцієнта корисної дії, надійності та довговічності за рахунок локального захисту робочих поверхонь пальців від попадання на них піщаних часток, конструктивній простоті та спрощенні технології складання, дозволяє підвищити показник довговічності гусеничного рушія до рівня показників довговічності основних вузлів транспортного засобу, в тому числі і його енергетичної установки, що відповідає вимогам по довговічності транспортного засобу в цілому.

Вказані відмінності дозволяють по-новому відноситись до можливостей гусеничного цїпа.

Заявнику невідомі приклади виготовлення гусеничного ціпа з такими конструктивними та технологічними вирішеннями. Створення такого гусеничного рушія стало можливим завдяки використанню в основі винаходу конструктивних та технологічних особливостей, що виявили автори.

5 Винахід пояснюється кресленнями, на яких відображено:

Фіг. 1 - схема поперечного розрізу з'єднання двох траків гусеничного ціпа за допомогою двох овальних пальців;

Фіг. 2 - схема розміщення овальних пальців в траках, в яких овальні частини отворів їх вушок повернуті на величину четвертої частини центрального кута ведучого колеса;

10 Фіг. 3 - схема розміщення двох пружних ущільнень робочої поверхні овальних пальців при прямолінійному розміщенні траків гусеничного ціпа;

Фіг. 4 - схема розміщення двох пружних ущільнень робочої поверхні овальних пальців при розміщенні траків по периметру ведучого колеса;

15 Фіг. 5 - схема повздовжнього розрізу з'єднання траків із торцевими ущільненнями та осьовими фіксаторами основного пальця.

Гусеничний ціп включає траки 1, у яких суміжні між собою вушка 2 та 3 з'єднані за допомогою основного 4 та додаткового 5 пальців. Поперечний переріз цих пальців 4 та 5 виконано овальної форми з довжинами дуг 6 більшого радіуса  $R$ , які менші від довжини дуги, яка відповідає центральному куту  $\alpha$  ведучого колеса цього транспортного засобу при такому ж радіусі  $R$ . Профіль 7 циліндричних отворів вушок 2 та 3 траків 1, в які вміщують основні 4 та додаткові 5 пальці, виконано складної форми. Із зовнішнього боку відносно середини спільної осевої лінії отворів вушок 2 та 3 траків 1 частина 8 профілю 7 отворів вушок 2 та 3 траків 1 виконано по дузі основного пальця 4 із більшим радіусом  $R$  овалу та її переходом з обох боків в частини 9 та 10 більше ніж на половину дуг 11 меншого радіуса  $r$  овалу основного пальця 4 відповідно. Завдяки цьому частини 8, 9 та 10 профілю 7 отворів вушок 2 та 3 траків 1 жорстко охоплюють основний палець 4, фіксуючи його в даному отворі від провертання. Із внутрішнього боку відносно середини міжосевої лінії частина 12 профілю 7 отворів вушок 2 та 3 траків 1 виконано по дузі радіусом в два рази більшим від більшого радіуса  $R$  овалу пальців 4 та 5. При цьому ширина  $h$  отворів вушок 2 та 3 траків 1 по спільній осі обох отворів більша суми найменшої товщини  $t$  основного 4 та додаткового 5 пальців на величину  $a$ , яка дорівнює подвійній різниці добутку  $R \sec \alpha/2$  та  $R$ .

Параметри поперечного перерізу, тобто менший  $r$  та більший  $R$  радіуси овалу, та довжини робочої поверхні пальців 4 та 5 визначаються в залежності від параметрів траків і ведучого колеса транспортного засобу та його класу.

35 Для зменшення габаритних розмірів як отворів вушок 2 та 3 траків 1, так і траків 1 в цілому, та зменшення взаємного відхилення осей основного 4 та додаткового 5 пальців в процесі їх кочення, осі овальної форми зовнішнього контуру обох отворів вушок траків 1 повернуті відносно центрів овалів при незмінному положенні цих центрів відносно міжосевої лінії обох отворів в напрямку укладення траків 1 по периметру ведучого колеса на величину кута не меншому четвертої частини центрального кута  $\alpha$  ведучого колеса. При цьому ширина  $h$  отворів вушок траків по спільній осі обох отворів більша від суми найменшої товщини  $t$  основного та додаткового пальців на величину  $a$ , яка дорівнює подвійній різниці добутку  $R \sec \alpha/4$  та  $R$ .

45 Для локального захисту робочих поверхонь пальців від попадання на них побічних часток зверху та знизу основного 4 та додаткового 5 пальців введено об'єднуючі їх два пружні ущільнення 13. Краї ширини цих пружних ущільнень 13 жорстко закріплено на відповідних циліндричних поверхнях малого радіуса  $r$  овалу цих пальців 4 та 5. При цьому пружні ущільнення 13 попередньо розтягнуті.

50 Для локального захисту робочих поверхонь пальців від попадання на них побічних часток з боку торців пальців 4 та 5 по кінцях отворів вушок ширшої частини траків 1 виконано заглиблення 14, в які розміщено по торцевому ущільненню 15 та металевій шайбі 16. При цьому глибина та товщина заглиблень 14 рівні сумарній товщині торцевого ущільнення 15 та металевої шайби 16, контур яких відповідає контуру заглиблень 14.

55 Довжина робочої поверхні основного 4 та додаткового 5 пальців, як і самого додаткового пальця 5, менша ширини трака на дві сумарні товщини торцевого ущільнення 15 та металевої шайби 16. На кінцях основного пальця 4 виконано циліндричні проточки 17 із розміщеними на них осьовими фіксаторами 18 його положення, які обмежують як осьове переміщення основних пальців 4, так і торцевих ущільнень 15 та металевих шайб 16 відносно траків 1. На фіг. 5, як приклад, показано осьові фіксатори у вигляді радіальних отворів 19 із шплінтами 20. Відстань між цими отворами 19 рівна сумі ширини трака та діаметра радіального отвору 19.

В торцевих ущільненнях 15 та металевих шайбах 16 виконані діаметром циліндричних проточок 17 основного пальця 4 циліндричні отвори 21, в яких і розміщені циліндричні проточки 17 основного пальця 4. При цьому як профіль пальців 4 та 5, які симетричні відносно своїх осей в поперечній площині, так і профіль отворів із зовнішнього боку відносно середини спільної осевої лінії отворів вушок траків виконано у вигляді округлого ластівчина хвоста. Таке конструктивне рішення дозволяє не тільки надійно захистити робочу поверхню пальців 4 та 5 від попадання на них побічних часток з боку торців траків 1, але й забезпечити зміну робочих поверхонь в процесі експлуатації гусеничного ціпа.

Перед складанням траків 1 в гусеничний ціп основний 4 та додатковий 5 пальці за допомогою двох пружних ущільнень 13 об'єднують в один вузол. Так як пружні ущільнення 13 попередньо розтягнуті, то робочі поверхні обох пальців 4 та 5 під дією цих зусиль будуть притиснуті один до одного і їх менші поперечні осі будуть знаходитися на одній лінії. Таке об'єднання значно спрощує технологію складання траків 1 в гусеничний ціп.

При складанні траків 1 в гусеничний ціп спільні осі отворів вушок сусідніх траків 1 розташовують під кутом, рівним половині центрального кута  $\alpha$  ведучого колеса. Після цього з'єднують суміжні траки за допомогою вузла, попередньо складеного із основного 4 та додаткового 5 пальців та двох пружних ущільнень 13. В зв'язку з цим сусідні траки 1 у вільному стані гусеничного ціпа будуть розташовані один відносно іншого під кутом, рівним половині центрального кута  $\alpha$  ведучого колеса.

При укладанні траків по периметру ведучого колеса 1 спільні осі отворів їх вушок будуть розташовані під кутом, рівним центральному куту  $\alpha$  ведучого колеса, що призводить до того, що на половину центрального кута  $\alpha$  ведучого колеса буде більше зігнутий гусеничний ціп, ніж він був у вільному стані. При такому положенні гусеничного ціпа верхні пружні ущільнення 13 будуть додатково розтягуватись, а нижні пружні ущільнення 13 будуть розслаблятися. При цьому сумарні зусилля від сил пружності будуть напрямлені на стабілізацію взаємного положення, що виключає їх відносне ковзання. Одночасно з цим при взаємному обкочуванні пальців 4 та 5 буде в менших межах змінюватись і динамічний радіус ведучого колеса, що призводить до зменшення нерівномірності перемотування гусеничного ціпа.

При переході від стану гусеничного ціпа, укладеного на ведучому колесі в стан прямолінійності гусеничного ціпа, тобто повороту сусідніх траків на величину центрального кута  $\alpha$  верхні пружні ущільнення 13 будуть розслаблятися, а нижні пружні ущільнення 13 будуть додатково розтягуватись. І в цьому варіанті сумарні зусилля від сил пружності будуть напрямлені на стабілізацію взаємного положення, що також виключатиме їх відносне ковзання. Це підтверджує виключення відносного ковзання пальців у будь-якому їх робочому положенні, що забезпечує тим самим кочення одного пальця відносно іншого пальця цього шарніра. В результаті цього підвищується коефіцієнт корисної дії як шарніра, так і гусеничного обводу в цілому. А це, в свою чергу, приводить до підвищення надійності та довговічності елементів ходової системи.

Величина дуги контакту на кожному із пальців 4 та 5 буде відповідати половині величини центрального кута  $\alpha$ . Тому при виготовленні пальців 4 та 5 потрібно, щоб їх робоча поверхня була більша цієї величини. Окрім цього, симетричність пальців дозволяє в процесі експлуатації гусеничного ціпа змінювати положення пальців 4 та 5 відносно траків 1 на  $180^\circ$ , при якому їх робоча поверхня буде контактувати з поверхнею отворів вушок 2 та 3 траків 1, яка буде їх охоплювати, та навпаки, та поверхня пальців 4 та 5, яка контактувала з поверхнею отворів вушок 2 та 3 траків 1 буде робочою поверхнею. Це дає можливість тільки за рахунок зміни положення пальців 4 та 5 приблизно в два рази підвищити довговічність гусеничного обводу.

Заміна шарніра ковзання на шарнір кочення в гусеничному ціпі перш за все позначається на підвищенні коефіцієнта корисної дії гусеничного обводу, яке призводить і до підвищення коефіцієнта корисної дії транспортного засобу, підвищення продуктивності цього транспортного засобу при зменшенні динамічних навантажень за рахунок зменшення нерівномірності перемотування гусеничного ціпа при значному зниженні шумових показників. Крім цього, така заміна позитивно позначиться на надійності та довговічності як гусеничного ціпа та його елементів, так і на транспортний засіб в цілому. Рівень експлуатаційних показників гусеничного ціпа підвищується до рівня показників довговічності та надійності основних вузлів транспортного засобу, в тому числі і його енергетичної установки, що відповідає вимогам по довговічності транспортного засобу в цілому. При цьому відпадає необхідність в додатковому технічному обслуговуванні, яке може здійснюватись тільки при капітальному ремонті. При металевих пружних елементах такі шарніри можна використовувати і в ціпних передачах, що значно розширює функціональні можливості таких шарнірів.

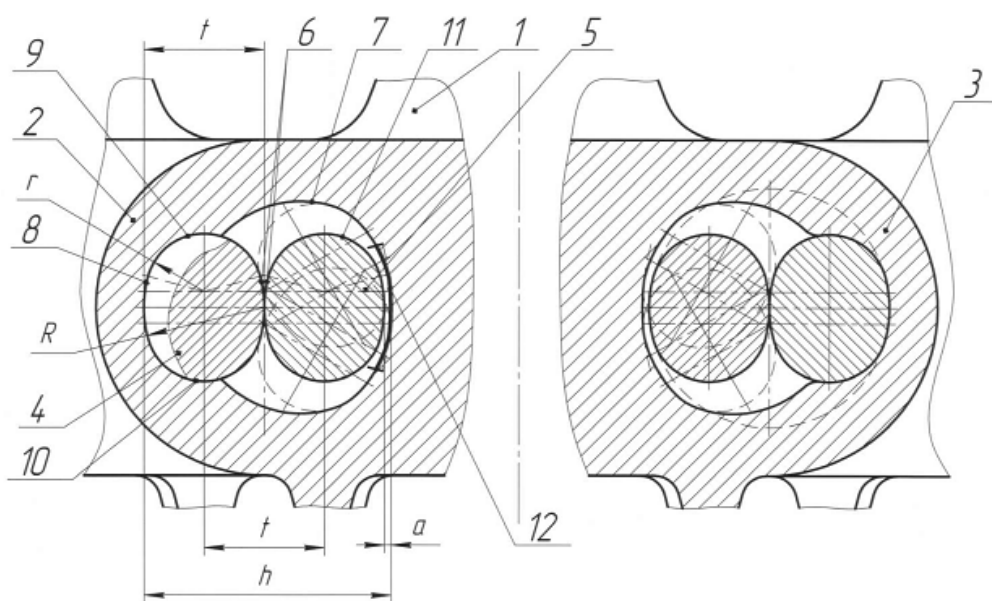
Джерела інформації:

1. Гусеничные транспортеры - тягачи. Под ред. д-ра техн. наук проф. В.Ф. Платонова. -М.: "Машиностроение", 1978г., 352 с. (стр. 206).

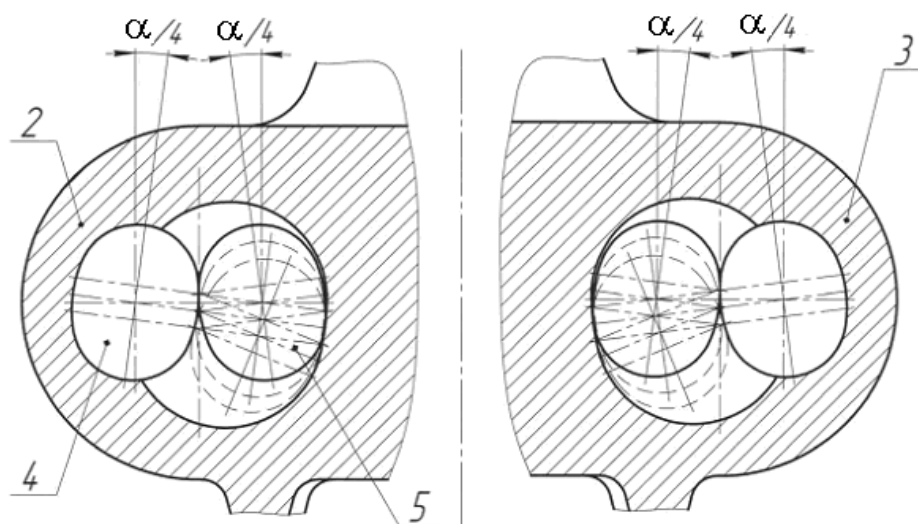
2. Трактор Т - 150. Инструкция по эксплуатации Харьковского тракторного завода Б.П. Кашубы и главного конструктора ГСКБ по двигателям И.А. Коваля. Изд. "Прапор", Харьков 1971. 276 с. (стр. 168).

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

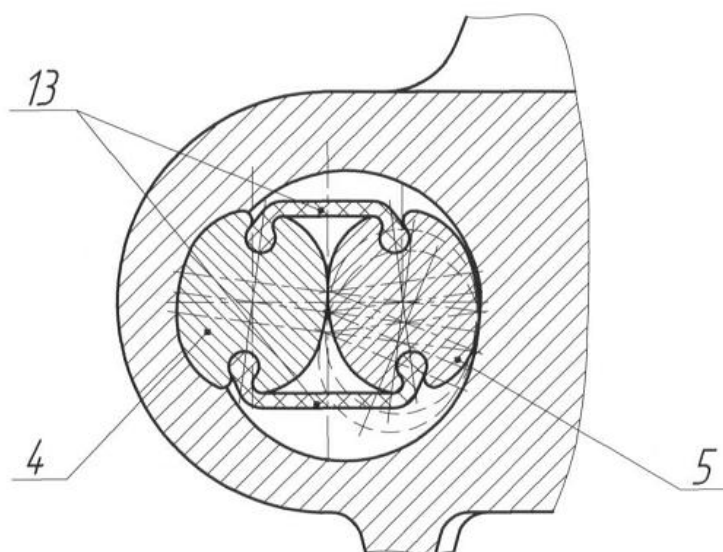
1. Гусеничний ціп, що містить траки та їх з'єднувальні пальці, який **відрізняється** тим, що в отвори суміжних двох вушок траків введено додатковий палець, профіль поперечного перерізу якого, як і основного пальця, виконано овальної форми з довжинами дуг більшого радіуса  $R$ , рівних довжині дуги, яка відповідає центральному куту  $\alpha$  ведучого колеса транспортного засобу при такому ж радіусі  $R$ , при цьому із зовнішнього боку відносно середини спільної осьової лінії отворів вушок траків профіль отворів вушок траків виконано по дузі пальця із більшим радіусом  $R$  овалу та її переходом з обох боків більше ніж на половину в дуги меншого радіуса  $r$  овалу пальців, а із внутрішнього боку відносно середини міжосьової лінії профіль отворів вушок траків виконано по дузі радіусом в два рази більшим від більшого радіуса  $R$  овалу пальця при ширині  $h$  отворів вушок траків по спільній осі обох отворів більшої суми найменшої товщини  $t$  основного та додаткового пальців на величину  $a$ , яка дорівнює подвійній різниці добутку  $R \sec \alpha/2$  та  $R$ .
2. Гусеничний ціп за п. 1, який **відрізняється** тим, що осі овальної форми зовнішнього контуру обох отворів вушок траків повернуті відносно центрів овалів при незмінному положенні цих центрів відносно міжосьової лінії обох отворів в напрямку укладення траків по периметру ведучого колеса на величину кута, не меншу четвертої частини центрального кута  $\alpha$  ведучого колеса; при цьому ширина  $h$  отворів вушок траків по спільній осі обох отворів більша від суми найменшої товщини  $t$  основного та додаткового пальців на величину  $a$ , яка дорівнює подвійній різниці добутку  $R \sec \alpha/4$  та  $R$ .
3. Гусеничний ціп за п. 1, який **відрізняється** тим, що зверху та знизу основного та додаткового пальців введено об'єднуючі їх два пружні попередньо розтягнуті ущільнення, краї ширини яких жорстко закріплено на відповідних циліндричних поверхнях малого радіуса  $r$  овалу цих пальців, а з боків кожного з'єднання траків введено по торцевому ущільненню та металевій шайбі, контур яких відповідає контуру виконаних по кінцях отворів вушок ширшої частини траків заглиблень, глибина та товщина яких рівні сумарній товщині торцевого ущільнення та металевої шайби, при довжині робочої поверхні основного та додаткового пальців, як і самого додаткового пальця, меншій ширині трака на дві сумарні товщини торцевого ущільнення та металевої шайби, при цьому із зовнішнього боку відносно середини спільної осьової лінії отворів вушок траків профіль отворів вушок траків, як і симетричний відносно своїх осей профіль пальців, виконано у вигляді округлого ластівчина хвоста, а на кінцях основного пальця виконано циліндричні проточки із розміщеними на них осьовими фіксаторами його положення, а під ці циліндричні проточки в торцевих ущільненнях та металевих шайбах виконані циліндричні отвори.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

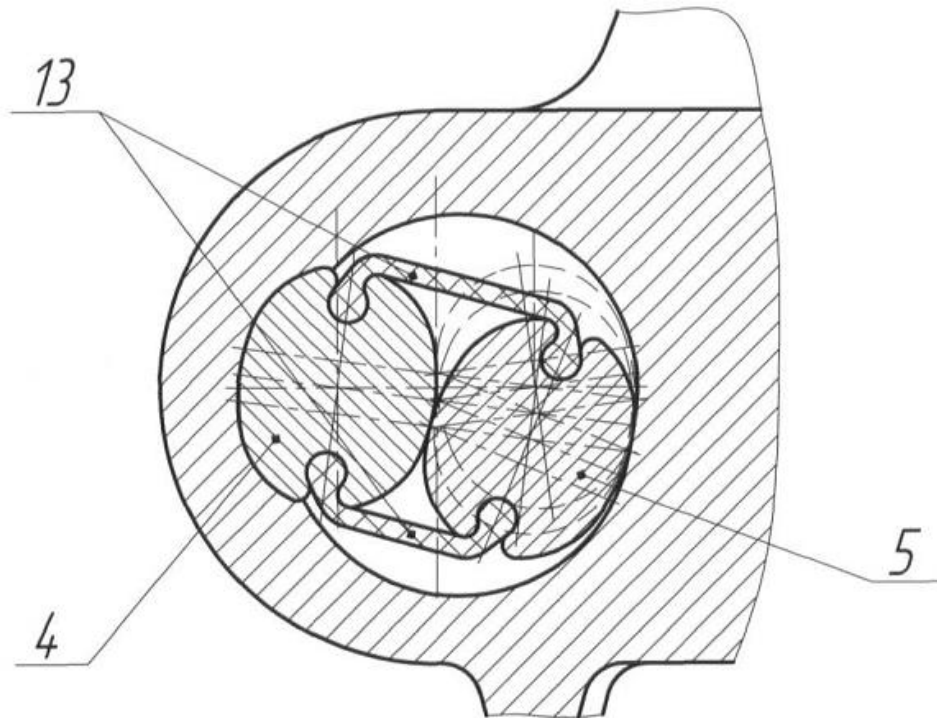


Fig. 4

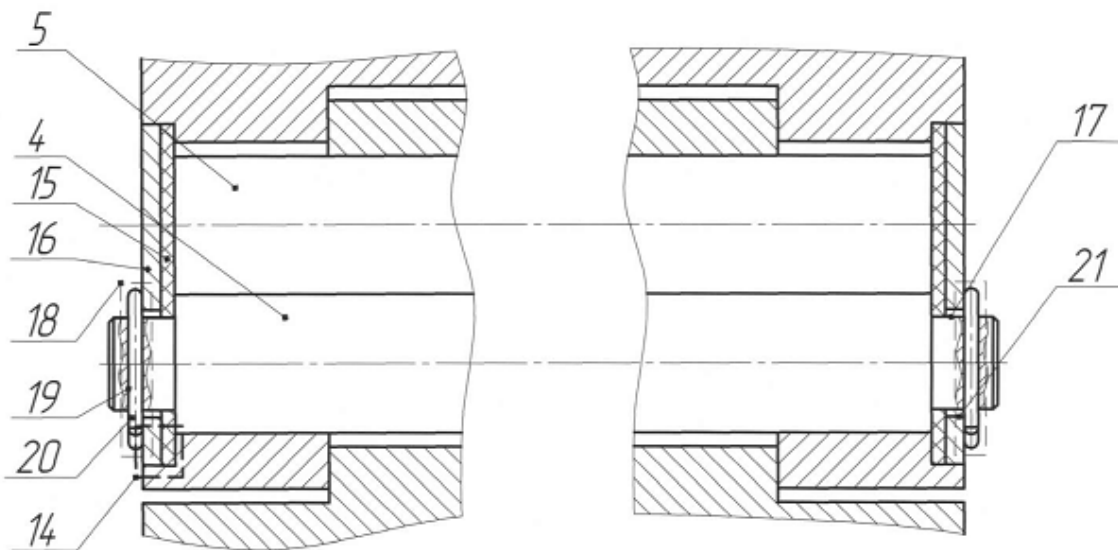


Fig. 5

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601