

ЧАСТИНА II. КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА РЕМОНТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ

УДК 678.057

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ МУФТИ ДВОХСТОРОНЬОЇ ДІЇ

І.Б. Гевко, к.т.н., А.Є. Дячун к.т.н., П.В. Босюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Представлено конструкцію розкатника муфти двохсторонньої дії для підвищення експлуатаційної надійності і довговічності гальмівних механізмів муфти, які використовуються у обгонних механізмах сільськогосподарських машин.

Підвищення експлуатаційної надійності і довговічності приводних муфт робочих органів сільськогосподарських машин забезпечує економію значних засобів в процесі їх експлуатації за рахунок скорочення втрат, пов'язаних з його простоями, зменшення витрат на ремонт і запасні запчастини, а також зменшення продуктивності праці і зниження якості.

Довговічність машин визначається головним чином зносостійкістю деталей, тому один з основних шляхів є збільшення терміну придатності і надійності роботи обладнання і підвищення зносостійкості поверхонь деталей машин, які труться [1, 2, 3].

По мірі зношення деталей в спряженнях тертя збільшуються зазори, порушується нормальна робота, виникають ударні дії на поверхню деталі та інше.

З точки зору забезпечення надійності і довговічності виробу можна підрозділити на загальну і функціональну. Функціональна надійність характеризує службові властивості машини (вироби), які визначаються в основному її конструктивно-теоретичним рішенням.

Загальна надійність характеризує в основному, ті властивості, які забезпечуються в процесі виготовлення машини. Головними з цих властивостей є міцність, зносостійкість, корозійна стійкість, витривалість і т. д.

Наведене розбиття на загальну і функціональну надійність є умовним, оскільки вони взаємозалежні. Недотримання технологічної дисципліни, впливає не тільки на загальну; але і на функціональну надійність. Подібне розбиття зроблено з метою обмежити коло розглянутих питань.

Розглянутий метод підвищення загальної надійності і довговічності виробів - зміцнення поверхневе слабких елементів муфти двохсторонньої

дії пластичним деформуванням.

Об'єктом дослідження є процес формування та забезпечення надійності гальмівних елементів муфти двохсторонньої дії (рис. 1) [4] під час конструювання, виготовлення та експлуатації.

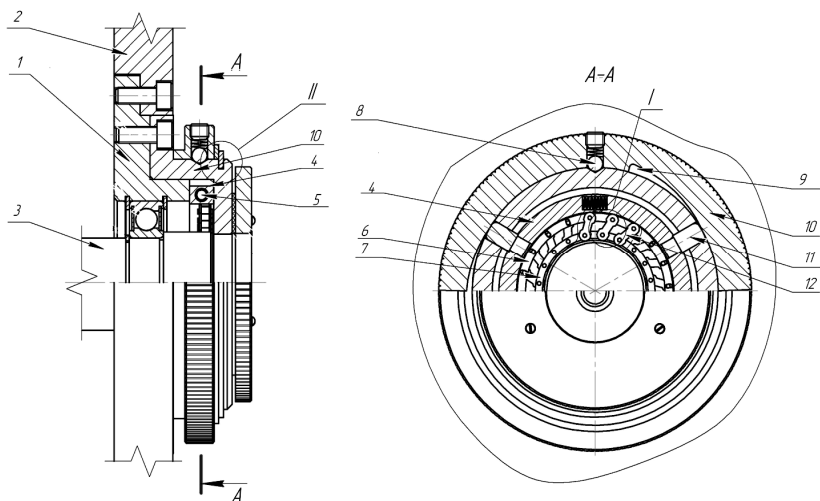


Рис. 1. Муфта двохсторонньої дії сільськогосподарських машин

Предметом дослідження є технологічне та організаційне забезпечення надійності при конструюванні, гальмівних елементів 4 виготовленні та експлуатації муфти двохсторонньої дії.

Розкатник (рис. 2) [5] виконано у вигляді хвостовика 1, нижній торець 2 якого взаємодіє з верхнім торцем упорного підшипника 3, а верхній торець - з торцем циліндричного сепаратора 4, в радіальних отворах якого встановлено деформувальні елементи, наприклад, кульки 5, причому зовнішній діаметр, який утворюють кульки, в розкатнику є більшим зовнішнього діаметра сепаратора 4.

В нижній частині хвостовика 1 виконана оправка 6, на зовнішній поверхні якої рівномірно по колу на всій довжині виконані в площині, перпендикулярній до осі, логарифмічні виїмки 7 S-подібної форми. Внутрішніми діаметрами по відношенні до осьової лінії оправки деформуючі кульки 5 є у взаємодії з логарифмічними виїмками 7 S-подібної форми оправки 6. Причому зовнішні діаметри кульок 5 є більшим висоти 8 підйому логарифмічних спіралей, а внутрішній діаметр циліндричного сепаратора є більшим максимального діаметра криволінійних виїмок з можливістю кругового повертання рівному центральному куту α кругової логарифмічної виїмки 7.

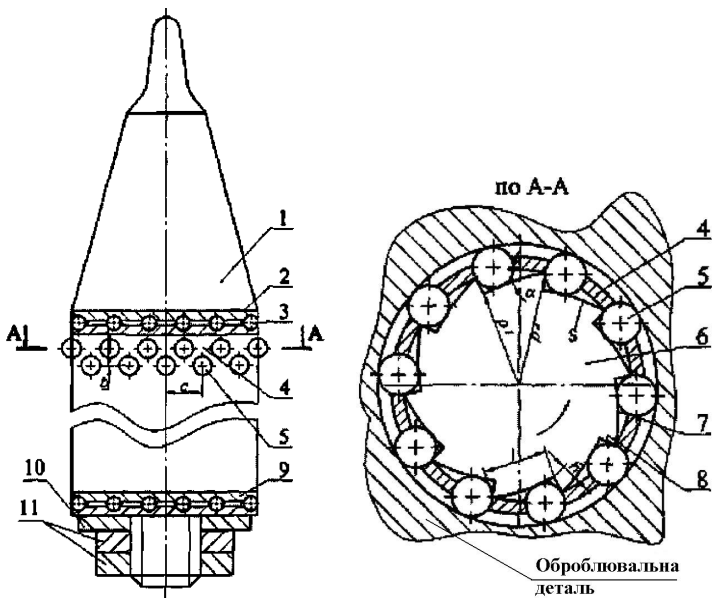


Рис. 2. Розкатник

Причому зовнішній діаметр кульок 5 є більшим висоти підйому логарифмічної виїмки 7 з можливістю кругового повороту рівному центральному куту логарифмічної спіралі, а механізм кріплення сепаратора здійснюється наступним чином.

Циліндричний сепаратор 4 з двох торців є у взаємодії з упорними підшипниками відповідно верхнім 3 і нижнім 9 при цьому внутрішній діаметр сепаратора є більшим максимального діаметра логарифмічних виїмок 6, а зовнішні діаметри упорних підшипників, відповідно, верхнього і нижнього 9 є рівними зовнішньому діаметру циліндричного сепаратора 4. Крім цього верхній упорний підшипник 3 верхнім торцем є у взаємодії з торцем хвостовика 2, а нижнім торцем - з циліндричним сепаратором 4. Нижнім торцем сепаратор є у взаємодії з упорною шайбою 10, яка жорстко закріплена до нижнього кінця оправки за допомогою гайки 11, напрямок різі якої є протилежним до напрямку обертання хвостовика.

Рівняння логарифмічної виїмки 7 має вигляд

$$S = (\rho_2 - \rho_1) \sqrt{\frac{1+k^2}{R}}, \quad (1)$$

де ρ_1 і ρ_2 - відповідно мінімальний і максимальний радіуси логарифмічної виїмки, R - радіус оброблювальної деталі,

$$k = \operatorname{tg} \alpha = \frac{l}{h}, \quad (2)$$

де l - довжина логарифмічної виїмки, $h = \rho_2 - \rho_1$ - висота підйому логарифмічної виїмки.

Місце розміщення сусідніх кульок з міжосьовими віддальми в горизонтальному ряду складає величину b , а по вертикальних рядах - c , причому $b \approx c$.

Робота розкатника здійснюється наступним чином.

Розкатник встановлюється в оброблюваний отвір оброблювальної деталі, при умові, що деформувальні кульки 5 зміщені в ліве крайнє положення і c в контакт з виступом 8, при цьому умовний зовнішній діаметр деформувальних кульок 5 є мінімальним. Причому при встановленні розкатника його вісь і вісь отвору повинні співпадати.

Після відносного правильного встановлення розкатника в оброблюваному отворі гальмівного елемента 4 муфти, включають верстат в напрямку виходу кульок 5 по логарифмічних виїмках 7 згідно стрілки. При цьому умовний зовнішній діаметр деформувальних кульок збільшується і вони входять в контакт з оброблюваною поверхнею оброблювальної деталі 12 і здійснюють процес пластичного деформування, при якому збільшується діаметр отвору і твердість поверхневого шару.

З метою підвищення продуктивності праці і якості процесу деформування можна використовувати циліндричні ролики.

До переваг розкатника відноситься розширення технологічних можливостей при обробці отворів різних діаметрів і підвищення продуктивності праці і експлуатаційної надійності і довговічності.

Список використаних джерел

1. Анилович В.Я., Надежность машин в задачах и примерах / Анилович В.Я., Гринченко А.С., Литвиненко В. Л. – Харьков: Око, 2001. – 320 с.
2. Волков П.М. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин на прочность и надежность / П.М. Волков, М.М. Тенненбаум - М.: Машиностроение, 1977. 310 с.
3. Костецкий Б.И. Надежность и долговечность машин / Б.И. Костецкий, И.Г. Носовский, Л.И. Бернадский и др.. – К.: Техника, 1975. – 480 с.
4. Пат. 87248 UA, МПК (2014.01) F16D 41/00. Муфта обгону двосторонньої дії / Дзюра В.О., Ляшук О.Л., Дячун А.Є., Босюк П.В. заявники Дзюра В.О., Ляшук О.Л., Дячун А.Є., Босюк П.В. – № u201311392 Заявл. 26.09.2013. Опубл. 27.01.2014, бюл. № 2/2014 – 6 с.

5. Пат. 4731 UA, МПК МПК (2006) В21Н 7/00. Розкатник / Матвійчук А.В., Гупка В.В., Гевко І.Б., Левкович М.Г. заявники Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя– № u2004010161 Заявл. 09.01.2004. Опубл. 15.02.2005, бюл. № 2/2005 – 6 с.

Аннотация

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ МУФТЫ ДВУСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ

Гевко И.Б., Дячун А.Е., Босюк П.В.

Представлено конструкцию раскатника муфты двустороннего действия для повышения эксплуатационной надежности и долговечности тормозных механизмов муфты, которые используются в обгонных механизмах сельскохозяйственных машин.

Abstract

IMPROVING THE RELIABILITY AND DURABILITY OF COUPLING OF A DOUBLE-ACTION

Hevko I.B., Djachun A.Y., Bosyuk P.V.

Presents the design of rositica clutch of bilateral actions to increase operational reliability and durability brake couplings, which are used in overrunning the mechanisms agricultural machines.