

УДК 621.825.5

Борис А.О., аспірант

Національний університет "Львівська політехніка"

КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ КУЛЬКОВОЇ ОБГІННОЇ МУФТИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Анотація. Розроблено конструкцію принципово нової кулькової муфти вільного ходу, яка передає обертальний момент не за рахунок сил тертя, а за рахунок зачеплення кульок з пазами півмуфт. На основі проведених досліджень встановлено та науково обґрунтовано, що у порівнянні з традиційною роликвою запропонована муфта володіє кращими експлуатаційними характеристиками, спрощеною конструкцією, та не вимагає високої точності при її виготовленні і монтажі

Ключові слова: кулькова муфта вільного ходу, експлуатаційні характеристики, сили тертя, ролик, кулька.

Аннотация. Разработана конструкция принципиально новой шариковой муфты свободного хода, которая передает крутящий момент не за счет сил трения, а за счет зацепления шариков с пазами полумуфт. На основе проведенных исследований установлено и научно обосновано, что по сравнению с традиционной роликвой предложена муфта обладает лучшими эксплуатационными характеристиками, упрощенной конструкцией, и не требует высокой точности при ее изготовлении и монтаже

Ключевые слова: шариковая муфта свободного хода, эксплуатационные характеристики, силы трения, ролик, шарик.

Abstract. In the paper the structure of fundamentally new freewheel ball clutch, which can transmit torque due to the mesh of balls with half-coupling grooves, but not due to frictional force, is designed. On the base of the conducted research, it was established and scientifically grounded, that in comparison with traditionally ball clutch, the proposed clutch has better exploitation characteristics, simplified design and doesn't require high precision at manufacturing and installation.

Key words: freewheel ball clutch, exploitation characteristics, frictional force, roller, ball.

Постановка проблеми. Муфти мають широке застосування у техніці. Їх основна функція з'єднання і роз'єднання валів, вони часто є відповідальними частинами машин, які суттєво впливають на рівень і характер функціонування кінематичного ланцюга механічного привода. Муфти вільного ходу (обгінні муфти) служать

для автоматичного з'єднання і роз'єднання валів та передавання обертового моменту тільки в одному напрямку. Традиційно сьогодні застосовують роликові обгінні муфти, які мають ряд недоліків, головними з яких є: обмеження терміну служби та величини обертового моменту внаслідок проковзування роликів відносно барабана [1 - 5]. Такі обставини і спонукали до пошуку можливості покращення експлуатаційних характеристик механічного привода, а саме: підвищення довговічності роботи муфт; збільшення величини обертового моменту, без збільшення габаритів привода; спрощення конструкції механічного привода тощо. Тому були запропоновані принципово нові кулькові обгінні муфти. Вони позбавлені вищезгаданих недоліків завдяки тому, що передають рух не за рахунок сил тертя, а за допомогою зачеплення кульок з криволінійними пазами півмуфт та є базовими для нових розробок.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Запропонована можливість покращення механічного привода базується на відомих і широкоживаних роликових муфтах вільного ходу. А саме на кафедрі деталей машин Львівської політехніки розроблено ряд конструкцій обгінних муфт, що працюють за принципом зачеплення [6-10]. У пристроях, що мають широке застосування сьогодні [1 – 5] для передавання обертового моменту тільки в одному напрямку, з'єднувальними елементами є ролики, що заклинюються між півмуфтами і передають обертовий момент за рахунок сил тертя. Ці муфти схильні до проковзування чи буксування під час перевантажень. Що впливає на довговічність їх роботи. Кулькові муфти вільного ходу позбавлені цих недоліків. На даний час активно проводиться робота, щодо вдосконалення запропонованих муфт, основна увага приділяється покращенню і спрощенню конструкції даних пристроїв, та підвищенню їх експлуатаційних характеристик. Так в роботах [11-13] розроблено розрахункові схеми та проведено аналіз силової взаємодії в робочій зоні муфт. Геометричні параметри нових кулькових обгінних муфт повніше наведено в роботах [12-14]. Конструктивні виконання деяких принципово нових кулькових обгінних муфт можна знайти, наприклад у роботах [10–14]. Проте на сьогоднішній день дані муфти перебувають здебільшого лише на стадії розробки і лабораторного дослідження їх кінематичних, геометричних, та силових параметрів.

Постановка мети та задачі дослідження. Основною метою є: розробка та опис принципу роботи нової муфти для подальшого дослідження її основних параметрів (рис.1), та експериментального дослідження роботоздатності муфти. Як наслідок планується впровадження даного пристрою у різноманітні галузі машинобудування, що у свою чергу уможливить покращення експлуатаційних характеристик приводів механізмів і машин там, де

потрібно передавати підвищений обертальний момент тільки в одному напрямку.

Виклад основного матеріалу. Як наголошувалось вище, базуючись на принципових схемах роликів обгінних муфт, інженерами розроблено конструкцію принципово нової кулькової обгінної муфти. Така муфта має подібні експлуатаційні характеристики як і роликів, але має спрощену конструкцію та може передавати істотно більший обертальний момент. Вона володіє збільшеним строком служби в порівнянні з традиційною муфтою. Кулькова обгінна муфта є простішою за технологією виготовлення, що також є її перевагою, вона не потребує високої точності при виготовленні та монтажі. Принципова конструкція запропонованої кулькової обгінної муфти наведена на (рис.1).

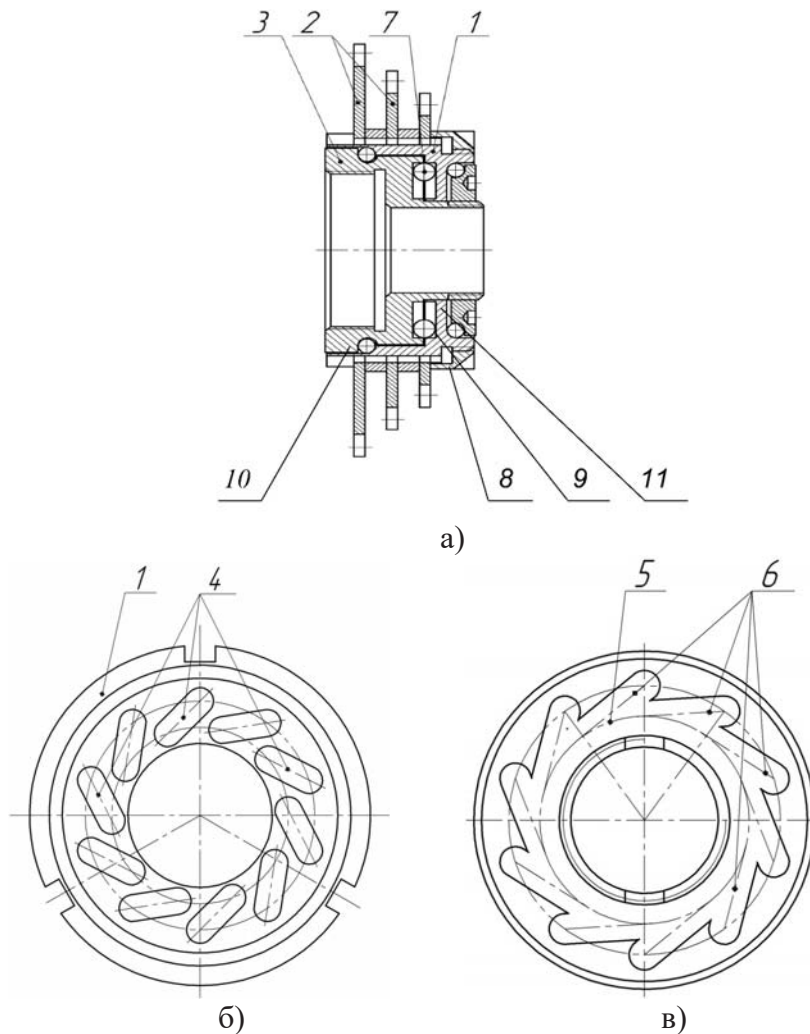


Рис. 1. Кулькова муфта вільного ходу

а - загальний вигляд; *б* - вигляд з торця ведучої півмуфти; *в* - ведена півмуфта з кільцевим пазом.

Муфта (рис. 1), складається із ведучої півмуфти 1, на зовнішній поверхні якої встановлено зірочки 2, які закріплено гайкою 8. Кількість зірочок залежить від бажаної зміни швидкості руху. На зовнішній та внутрішній поверхнях веденої півмуфти 3 виконана нарізь. На внутрішній поверхні ведучої півмуфти та зовнішній поверхні веденої півмуфти виконано доріжки кочення для кульок підшипників 9 і 10. На внутрішній поверхні ведучої півмуфти виконано похилі пази 4 для кульок 7, які передають обертальний момент. На торці веденої півмуфти виконано кільцевий паз 5 та дотичні пази 6, що відходять від нього за дотичними. У пазах ведучої та веденої півмуфти розміщено з'єднувальні кульки 7. Для регулювання зазору підшипника 9 передбачено гайку 11.

Основною відмінністю принципу роботи запропонованої муфти є те, що обертальний момент передається нею не за рахунок сил тертя, а внаслідок зачеплення кульок з робочими поверхнями пазів півмуфт. Запропонована муфта перебуває у режимі передавання обертального моменту коли під час руху ланцюгової передачі ведена зірочка 2 через кульки передає обертальний момент до ведучої півмуфти 1. Це відбувається у разі обертання ведучої півмуфти 1 за годинниковою стрілкою, тоді кульки 7 рухаються в пазах 4 до їх периферії, та потрапляють у дотичні пази 6 веденої півмуфти 3, та відбувається зачеплення між пазами 4 і 6. Ведена півмуфта 3 починає обертатись разом з ведучою півмуфтою 1 і передає обертальний момент. Перехід муфти у режим холостого ходу відбувається внаслідок зміни напрямку обертання зірочок 2, а також коли кутова швидкість веденої півмуфти 3 буде більшою за кутову швидкість ведучої півмуфти 1. Тепер кульки 7 виштовхуються з периферійного положення боковими поверхнями пазів 4 та 6 у кільцевий паз 5 півмуфти 3. Далі кульки 7 рухаючись по кільцевому пазу 5, розмикають кінематичний зв'язок між ведучою та веденою півмуфтами 1 і 3. Обертальний момент передаватись не буде. Режим холостого ходу має місце також тоді коли ведуча півмуфта 1 і привідна зірочка 2 нерухома, а ведена півмуфта 3 обертається з певною кутовою швидкістю. Розроблена конструкція кулькової обгінної муфти є підґрунтям для подальших досліджень з метою визначення її роботоздатності та впровадження даного пристрою у приводах транспортних засобів.

Висновки:

1. За результатами аналізу літературних джерел встановлено, що для автоматичного з'єднання та роз'єднання кінців валів традиційно застосовуються роликові муфти вільного ходу, що передають обертальний момент за рахунок сил тертя та мають суттєві недоліки.

2. Установлена та науково обґрунтована можливість застосування у техніці принципово нової кулькової муфти вільного

ходу замість традиційної роликвої муфти, що автоматично вмикається і вимикається за рахунок зачеплення кульок з пазами напівмуфт.

3. Опис конструкційних особливостей та принципу роботи є вагомим підґрунтям для подальших досліджень, з удосконалення кулькових муфт вільного ходу та впровадження їх у найближчому майбутньому у техніку.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 2278 – 93. Механічні муфти. Терміни та визначення.
2. Заблонський К.І. Деталі машин. К.: Вища школа., 1999. – 404.с
3. Иванов М.Н. Детали машин. – М.: Высш. шк., 1991. – 383 с.
4. Малащенко В.О. Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків. – Львів. НУ ЛП, 2006. – 196 с. 2009. – 216с. (2-е видання).
5. Поляков В.С., Барбаш И.Д., Ряховский О.А. Справочник по муфтам. – М.– Л.: Машиностроение, 1979.- 351 с.
6. Обгінна муфта. А. С. № 1423838, БІ № 34, 1988 / С.Г. Калінін, В.О. Малащенко, П.Я. Петренко.
7. Обгінна муфта. А.С. № 1791645, БІ № 4, 1993 / С.Г. Калінін, В.О. Малащенко, О.І. Сороківський.
8. Кулькова муфта вільного ходу. Патент України № 28884А, 1999 / В.О. Малащенко, О.І. Сороківський.
9. Обгінна муфта. А.С. № 1691625 Калінін С.Г., Малащенко, В.О., Петренко П.Я., БІ № 16, 1991.
10. Обгінна муфта. Патент України № 56483 Малащенко В.О., Куновський І.Є., Кравець І.Є., Сороківський О.І., А. Бюл. № 5, 2003.
11. Малащенко В.О., Сороківський О.І. Навантаження напівмуфт кулькової муфти вільного ходу зосередженою осьовою силою / Машинознавство. – 2002. - № 5.С. 46 – 48.
12. Малащенко В.О., Сороківський О.І., Гомішин Я . Vol'nobezna gul'oskova spojka. Strojestvo Strojventvi. – 2001. - № 42. - С. 56 - 57.
13. Малащенко В.О., Кравець І.Є., Сороківський О.І. Силова взаємодія між елементами кулькових муфт вільного ходу / Вісник НУ,, Львівська політехніка" – 2003. - № 480. С. 73 – 76.
14. Malascenko V. Sorokivskij O. The selektion of Parametrns of a Coaster Ball Clutch and Rekommdation for its Konstruktion. Transaktions of the Universies of Kosise. - 2002. № 2. – С. 1 – 6.