

тю 0,75 кВт, живиться від мережі трифазної напруги 220 В, яку отримує з перетворювача частоти обертання "РІМ-1,5/1" 15.

Перетворювач частоти забезпечує безступеневе регулювання швидкості подачі в діапазоні 0...3,5 м/хв відповідно до схеми приводу. Також за допомогою цього пристрою виконується реверсивний рух стола поздовжньої подачі. Електродвигун механізму приводу зміцнювального інструмента-диска, під'єднаний до трифазної мережі 220 В, обмотки двигуна з'єднані на "трикутник".

Запропонована установка дає змогу значно розширити діапазон режимних чинників процесу високошвидкісного тертя (тиск у зоні контакту, швидкість подачі та інше) порівняно з тими, що використовувались в дослідженнях [2-5]. На наш погляд, це дасть змогу збільшити утворення тепла та забезпечити інтенсивніше деформування поверхневих шарів матеріалу, що прогнозовано приведе до підвищення якості зміцненого шару.

Висновки:

1. Створена установка для поверхневого зміцнення деталей методом механоімпульсного оброблення високошвидкісним тертям.
2. Установка дає змогу використовувати широкий діапазон режимних чинників зміцнення, а саме: зусилля в зоні контакту від 50 до 1000 Н і більше; поздовжню подачу заготовки від 0 до 3,5 м/хв.

Література

1. Голубець В.М. Технологічні методи поверхневого зміцнення металічних конструкційних матеріалів : навч. посібник. – Львів : ВТФ "Друксервіс", 2000. – 178 с.
2. Бабей Ю.И. Физические основы импульсного упрочнения стали и чугуна. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1988. – 237 с.
3. Кирилів В.І. Розроблення методу поверхневого легування сталей при механоімпульсній обробці : дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук: спец. 05.02.01 / Кирилів Володимир Іванович. – Львів, 1997. – 185 с.
4. Евдокимова А.Н. Трибологические особенности и практические возможности высокоскоростного знакопеременного трения и шлифования : дис. на соискание ученой степ. канд. техн. наук: спец. 05.02.04 / Евдокимова Алла Николаевна. – К., 1998. – 450 с.
5. Гурей І.В., Гурей Т.А., Плахтій Л.В. Вплив фрикційного зміцнення на товщину поверхневого шару чавуну // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – Тернопіль : ТДТУ. – 1999. – Т. 4, № 2. – С. 45-50.

УДК 621.825.5 *Проф. В.О. Малащенко, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка"; проф. М.П. Мартинців, д-р техн. наук – НЛТУ України, м. Львів; аспір. В.В. Малащенко – НУ "Львівська політехніка"*

ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕХАНІЗМІВ ВІЛЬНОГО ХОДУ З КУЛЬКОВИМИ ОБГІННИМИ МУФТАМИ

Розглянуто можливості застосування нових кулькових обгінних муфт у стартерах транспортних засобів, визначено основні геометричні параметри та навантажувальну здатність однієї з таких муфт, що передає обертальний момент за рахунок зачеплення напівмуфт.

*Prof. V.O. Malashchenko – NU "L'viv's'ka Politekhnika";
prof. M.P. Martynciv – NUFWT of Ukraine, L'viv;*

Efficiency of free motion mechanisms with ball-shaped passing muffs

Possibilities of application of new ball-shaped passing muffs are considered in the starters of transport vehicles, defined basic geometrical parameters and loading ability of one of such muffs, that passes a rotatory moment due to hooking of semimuffs.

Актуальність проблеми. У різноманітних транспортних засобах широко застосовуються механізми вільного ходу, загальною ознакою яких є передавання обертального моменту тільки в одному напрямку. Цю функцію виконують обгінні муфти, що входять в кінематичні ланцюги таких механізмів. Традиційно застосовуються у таких випадках роликові обгінні муфти, які часто не відповідають сучасним вимогам і насамперед тому, що передають обертальний момент завдяки силам тертя між заклиненими роликами та напівмуфтами. Це часто призводить до проковзування контактуючих елементів, їхнього спрацювання, обмеження величини обертального моменту та зменшення терміну роботи муфт [1-7]. Окрім того роликові обгінні муфти мають достатньо жорсткі вимоги до точності виготовлення елементів та їхнього монтажу. Такі явища спричиняють нові проблеми щодо вдосконалення механізмів вільного руху. Цю роботу спрямовано на часткове вирішення цієї проблеми шляхом застосування принципово нових конструкцій механічних пристроїв.

Постановка завдання. З метою усунення недоліків існуючих роликових муфт і підвищення ефективності роботи механізмів вільного ходу транспортних систем у НУ "Львівська політехніка" розроблено та запатентовано кулькові обгінні муфти, що передають обертальний момент не за рахунок тертя у робочій зоні, а за принципом зачеплення за допомогою кульок, які розміщено в пазах ведучої та веденої напівмуфтах [6-11]. Варто наголосити, що їх здебільшого розроблено на рівні патентів і принципових схем, і тому виникає проблема з розроблення їхніх конструкцій та запровадження у виробництво.

Виклад основного матеріалу. Одна із запропонованих муфт прив'язана до серійного стартера СТ 230-Д4, що зображено на рис. 1, де 1 – загальний вигляд стартера, що оснащено новою кульковою обгінною муфтою; 2 – загальний вигляд традиційної роликової обгінної муфти.

Зображений на рис. 1 стартер успішно випробували в лабораторних умовах на стенді кафедри ЕРАТ і у виробничих умовах шляхом установки його на автомобіль ГАЗ 24-10 та експлуатації понад рік. Дослідний зразок під час експериментальних досліджень функціонував бездоганно. Причому навантаження зразка змінювалось у широкому діапазоні та муфта показала більшу, майже в 2 рази, навантажувальну здатність під час зменшених у 1,2 раза радіальних її габаритів (рис. 1).

Конструктивні особливості запропонованої кулькової обгінної муфти пояснюються за допомогою рис. 2. Ця конструкція складається із ведучої 1 і веденої 2 напівмуфт, кожна з яких має відповідно пази 7 і 3. Ведуча напівмуфта має потовщену частину 4 для закріплення в ній бронзової втулки. У пазах напівмуфт розміщено кульки 5, які пружиною 6 постійно підкочуються

до початку пазів веденої напівмуфти. Усі ці елементи розміщено в корпусі (стакані) 10, що закривається праворуч кришкою, яка гвинтами кріпиться до стакана. Розміри внутрішнього отвору ведучої напівмуфти та її похилих внутрішніх пазів і втулки, а також привідної зірки погоджуються з конкретним стартером, у якому потрібно встановити таку муфту, тобто ці розміри визначаються параметрами шліцьового валика ротора стартера.

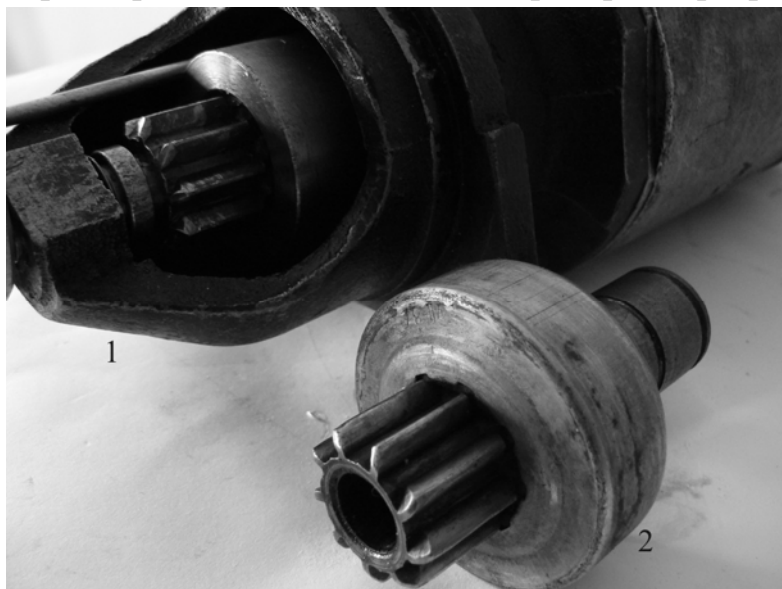


Рис. 1. Стартер СТ230-Д4 з розробленою кульковою муфтою:
1 – загальний вигляд стартера; 2 – традиційна роликівна муфта

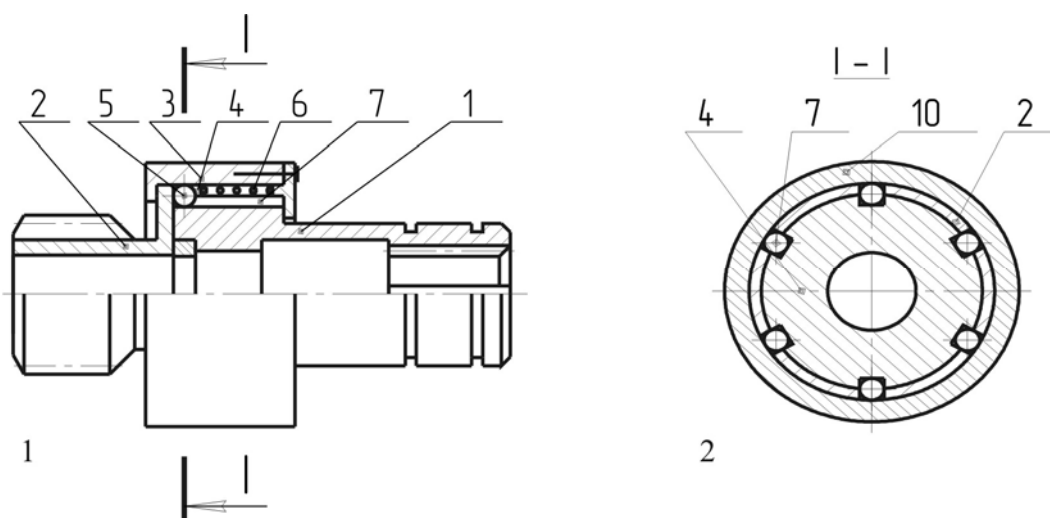


Рис. 2. Принципова схема кулькової обгінної муфти стартера:
1 – загальний вигляд муфти; 2 – переріз 1 – 1 загального вигляду

Результати геометричного розрахунку зведено в таблицю.

На початку неоднорозово стартером запускався основний двигун без додаткового навантаження його колінчастого вала. Під час цього зафіксовано кількість запусків і ретельно простежено за процесом вмикання та вимикання дослідної муфти. Протягом понад 60 вмикань розроблена муфта функціонувала бездоганно.

Лабораторний стенд дає змогу вимірювати значення обертового моменту, який потрібен для обертання колінчастого вала на початку запускання основного двигуна. Окрім цього, за допомогою навантажувальної частини

стенду можна створити потрібний момент опору на колінчастому валі під час запускання двигуна. У цьому випадку збільшення моменту опору здійснювалось до межі, коли електродвигун стартера повністю використовував свої можливості та розвивав обертальний момент $T = 20 \text{ Н}\cdot\text{м}$. На колінчастому валі тоді створювався момент опору – $306 \text{ Н}\cdot\text{м}$. З таким навантаженням проведено понад 20 вмикань розробленої муфти, яка попередньо пропрацювала під час понад 60 вмикань з номінальним навантаженням на стенді та протягом майже року на реальному автомобілі ГАЗ 24-10 та показала бездоганне функціонування.

Табл. Параметри розробленої нової кулькової обгінної муфти

Назва параметра	Одиниці вимірювання	Значення параметра
Ділильний діаметр привідної шестірні	мм	26
Діаметр кола вершин зубців		29
Діаметр кола западин		20
Модуль зубців		2,5
Кут зачеплення	град	15
Зовнішній діаметр веденої напівмуфти чи діаметр кола центрів кульок	мм	36
Діаметр кульок		6
Кількість кульок		6
Довжина пазів для розміщення кульок	мм	17,8
Кут нахилу пазів до твірної зовнішнього циліндра напівмуфти	град	45
Зовнішній діаметр фланця ведучої напівмуфти	мм	42
Зовнішній діаметр муфти (стакана)		48
Товщина фланця веденої напівмуфти		16
Ширина корпусу (стакана) муфти		30
Робоча ширина корпусу		24
Товщина фланця ведучої напівмуфти		11,5
Глибина пазів ведучої напівмуфти		5

Під час експериментальних досліджень, крім навантажувальної здатності та роботоздатності, визначено закономірності розподілення питомого навантаження та місця виникнення його максимальної величини (рис. 3).



Рис. 3. Загальний вигляд ведучої 1 і веденої 2 напівмуфт після перевантажень

Тільки після граничних навантажень на верхніх частинах бокових поверхонь пазів веденої напівмуфти – 2 та на початку пазів ведучої напівмуфти – 1 з'явилися незначні пластичні деформації. Ці деформації чітко видно на відповідних деталях – рис. 3. Це пояснюють такими об'єктивними обставинами:

Тільки після граничних навантажень на верхніх частинах бокових поверхонь пазів веденої напівмуфти – 2 та на початку пазів ведучої напівмуфти – 1 з'явилися незначні пластичні деформації. Ці деформації чітко видно на відповідних деталях – рис. 3. Це пояснюють такими об'єктивними обставинами:

напівмуфти спеціально виготовлено зі сирої сталі 40Л та ці не гартовані робочі поверхні піддавалися більш як двократному перевантаженню.

Висновки. Експериментальними дослідженнями підтверджено роботоздатність запропонованої кулькової обгінної муфти стартерів будь-якого транспортного засобу, навантажувальна здатність якої значно більша за традиційні роликові муфти вільного ходу, в яких обертальний момент передається за рахунок тертя під час заклинювання роликів між напівмуфтами. А це обмежує величину обертального моменту та термін роботи муфти внаслідок її спрацювання під час проковзування роликів.

Застосуванням нових кулькових обгінних муфт значною мірою вирішують проблему машинобудування – підвищення ефективності механізмів вільного ходу стосовно збільшення терміну їхньої роботи та обертального моменту зі зменшенням металомісткості механічного пристрою.

Література

1. Гащук П.М., Малащенко В.В. Обґрунтування основних параметрів кулькових муфт вільного ходу // Підйомно-транспортна техніка : наук.-техн. журнал. – Дніпропетровськ. – 2005. – № 4. – С. 34-39.
2. Гащук П.М., Малащенко В.В., Сороківський О.І. Обґрунтування міцнісних показників кулькової обгінної муфти стартерів автомобілів // Вісник Східноукраїнського національного університету. – Луганськ : Східноукраїнський НУ. – 2007. – № 9. – С. 39-42.
3. Malaschchenko V, Sorokivskiy O. The Selection of Parameters of a Coaster Ball clutch and Recommendation for its Construction. Transactions of the Universities of Kosiel. – № 2, 2002. – С. 1-6 (Slovinsko).
4. Малащенко В.О., Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків. – Львів : НУ "Львівська політехніка", 2006. С. 196.
5. Пилипенко М.Н. Механизмы свободного хода. – М. : Машиностроение, 1966. – 288 с.
6. Поляков В.С., Барбаш И.Д., Ряховский О.А. Справочник по муфтам. – Л. : Машиностроение, 1979. – 344 с.
7. Ряховский О.А., Иванов С.С. Справочник по муфтам. – Л. : Политехника, 1991. – 383.
8. Пат. 28884А Україна, МКИ F16D41/06. Кулькова муфта вільного ходу / Малащенко В.О., Сороківський О.І. Опубл. 29.123.99. Бюл. № 8.
9. Пат. 32809А Україна, МКИ F16D41/06. Обгінна муфта / Малащенко В.О., Петренко П.Я., Сороківський О.І. Опубл. 29.123.99. Бюл. № 8.
10. Пат. 45667А Україна, МКИ F16D41/06. Обгінна муфта / Малащенко В.О., Павлище В.Т., Петренко П.Я., Сороківський О.І. Опубл. 15.04.2002. Бюл. № 4.
11. Пат. 66514А Україна. Запобіжна муфта / Гащук П.М., Малащенко В.В., Сороківський О.І. Опубл. 2004. Бюл. № 5.
12. Пат. № 77435 Україна. Запобіжна муфта / Гащук П.М., Малащенко В.В., Сороківський О.І. Опубл. 2006. Бюл. № 12.
13. Пат. № 30362 Україна. Обгінна муфта / Малащенко В.В. Опубл. 2008. Бюл. № 4.

УДК 674.047

*Проф. І.М. Озарків, д-р техн. наук; асист. Ю.Р. Дадак,
канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів; директор Р.М. Дадак –
технологічний коледж НЛТУ України, м. Львів*

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКІВ КОНВЕКТИВНОГО НАГРІВАННЯ ДЕРЕВИНИ

Наведено формули для визначення часу прогрівання та сушіння деревини. Розкрито характерні особливості цих процесів. Встановлено, що процес сушіння дере-