

УДК 621.8 : 621.825

О. Стрілець, канд. техн. наук, доц., В. Андрушков, канд. техн. наук, доц.,
В. Стрілець, канд. техн. наук, проф.

Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

БУДОВА ТА ПРИНЦИПУ РОБОТИ МУФТИ ФЛАНЦЕВО-ПАЛЬЦЕВОЇ ПРУЖНОЇ ЗАПОБІЖНОЇ З ВИБОРОМ ХОДУ

O. Strilets, Ph.D, Assoc. Prof., V. Andruchkov, Ph.D, Assoc. Prof., V. Strilets, Ph.D, Prof.

THE STRUCTURE AND PRINCIPLE OF OPERATION OF THE FLANGE-PIN ELASTIC SAFETY COUPLING WITH A SUPPLY OF FREE MOVEMENT

Для з'єднання валів і передавання обертальних моментів широко використовуються муфти [1]. Вони є достатньо відповідальними механічними пристроями, що часто визначають надійність і довговічність всієї машини. Тобто муфти належать до пристроїв, без яких неможливе сучасне машинобудування. При передаванні руху і обертальних моментів від одного вала до другого муфти виконують та інші функції: компенсацію шкідливого впливу зміщення геометричних осей кінців валів, що виникають унаслідок неточностей виготовлення, монтажу або конструктивних особливостей та умов експлуатації; амортизацію вібрацій, поштовхів та ударів, що виникають під час експлуатації механічних приводів; полегшення пуску машини; захист деталей механічних приводів від перевантажень, тощо. Такі різноманітні експлуатаційні вимоги сприяли появі великої кількості конструкцій муфт різних видів.

На рис. 1 показана муфта фланцево-пальцева пружна запобіжна з вибором ходу [2], яка складається з двох півмуфт 1 і 2. Півмуфта 1 виконана у вигляді маточини 3 і фланця 4 з круговим обрисом. На циліндричній поверхні фланця 4 виконана кільцева канавка 5 у якій осесиметрично розміщені пружини 6 і закріпленні штифтами 7 з можливістю видовжуватись по дну канавки 5 при радіальній деформації. Півмуфта 2 виконана у вигляді маточини 8 і фланця 9 у якому осесиметрично закріплені пальці 10 на однаковій відстані від осі обертання муфти.

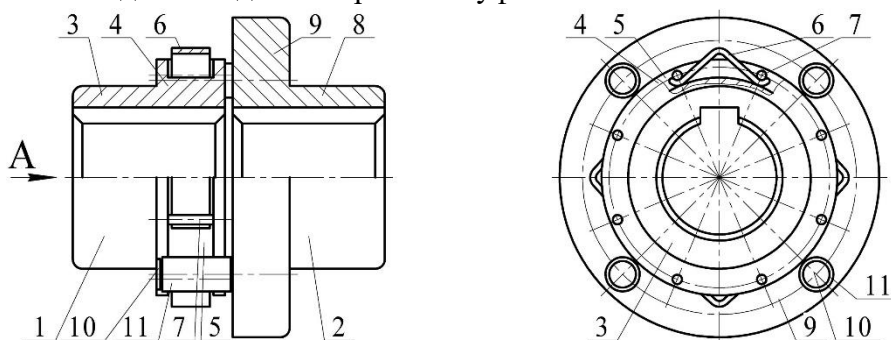


Рис. 1. Будова муфти фланцево-пальцевої пружної запобіжної з вибором ходу

Муфта фланцево-пальцева пружна запобіжна з вибором ходу працює так. При передачі обертального моменту від півмуфти 1 до півмуфти 2 вибирається вільний хід і пружини 6 контактують з пальцями 10. При цьому передається допустимий обертальний момент. Коли обертальний момент перевищує допустимий під дією пальців 10, із-за своєї форми пружини 6 радіально деформуються і видовжуються. Пальці 10 проковзують по пружинах 6 – виконується запобіжна функція муфти. При зменшенні обертального

моменту до допустимого, пружини 6 приймають початкову форму. Муфта передає допустимий обертальний момент. Із-за деформації пружин 6 обертальний момент передається м'яко.

Вразливим місцем муфти є пружини, у вигляді арок параболічної форми, показаної на рис. 2.

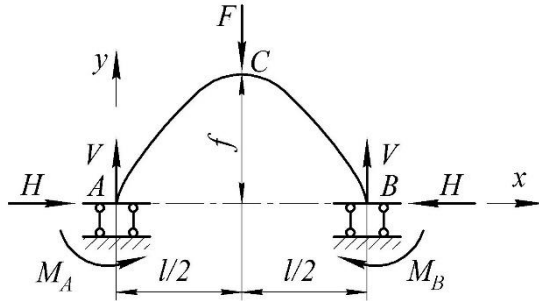


Рис. 2. Розрахункова схема пружини

Задача буде один раз статично невизначеною. Для розв'язку скористаємось методом сил [3]. Канонічне рівняння методу сил матиме вигляд:

$$\delta_{11} \cdot X_1 + \Delta_{1F} = 0 \quad (1)$$

Визначаємо значення коефіцієнта δ_{11} і вільного члена Δ_{1F} рівняння (1). В зв'язку з тим, що при дії одиничного моменту $x_1 = 1$ реакції V_A і H_C дорівнюють нулю, то в перерізах основної системи відсутні поперечні і поздовжні сили. Значить при визначенні δ_{11} і Δ_{1F} потрібно користуватись формулою Мора без врахування поперечних і поздовжніх сил:

$$\delta_{11} = \int \frac{M_1 M_1}{EJ} ds; \quad \Delta_{1F} = \int \frac{M_F M_1}{EJ} ds. \quad (2)$$

Будемо вважати, що $ds \approx dx$ і жорсткість $EJ = const$. Тоді:

$$\delta_{11} = \frac{l}{2EJ}, \text{ а } \Delta_{1F} = \frac{Fl}{EJ} \cdot \frac{3l - 4f\mu}{48}. \quad (3)$$

Згинний момент в перерізі на відстані x від початку координат дорівнює:

$$M_{(x)} = \frac{Fx}{2} - \frac{2Fx\mu}{l} + \frac{2Fx^2 f\mu}{l^2} - \frac{3Fl}{8} + \frac{4Ff\mu}{6}. \quad (4)$$

За допомогою виразу (4) можна визначити величину згинаючого моменту при відомій деформації пружини при передаванні граничного обертального моменту та відомими методами оцінити її міцність.

Такі муфти поліпшують експлуатаційні показники механічних приводів машин – м'якше передають динамічний обертальний момент, компенсують неспіввісності і покращують технологічність з'єднання валів.

Література

1. Малащенко В. О., Стрілець В.М., Стрілець О.Р., Федорук В.А. Нові муфти механічних приводів машин. Монографія. Рівне : НУВГП, 2019. 198 с.
2. Муфта фланцево-пальцева пружна запобіжна з вибором вільного ходу: пат. 137921 Україна: МПК F16D 3/12. u №2019 04343; заявл. 22.04.19; опубл. 11.11.19, Бюл. № 21. 3 с.
3. Ржаницын А.Р. Строительная механика: Учеб. пособие для вузов. М. : Высшая школа, 1982. 400 с.