

УДК 621. 833. 65

Лисанець О. – ст. гр. АТ-31, Цимбалюк А. – ст. гр. МБ-31

Національний університет водного господарства та природокористування

МУФТА ЗАПОБІЖНА З ЗІРКОПОДІБНОЮ ПРУЖИНОЮ

Наукові керівники: к.т.н., доцент Стрілець В.М., к.т.н. Стрілець О.Р.

Lysanets O., Tymbaliuk A.

National University of Water Management and Nature Resources Use

OVERLOAD CLUTCH WITH STAR-SHAPED SPRING

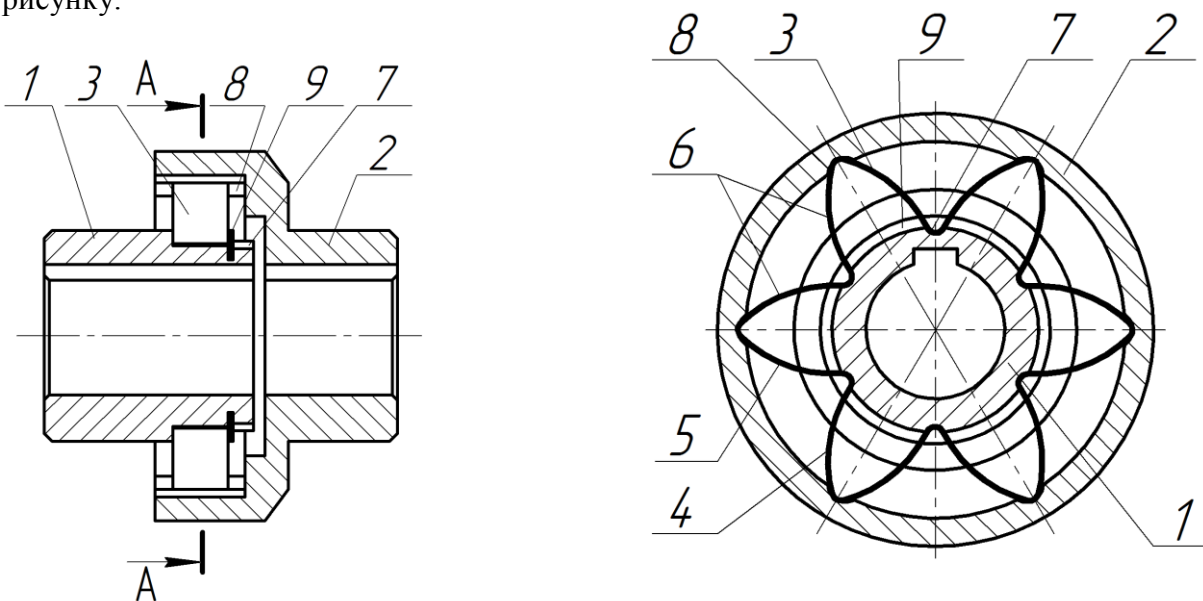
Supervisors: Strilets V., Strilets O.

Ключові слова: муфта запобіжна, зіркоподібна пружина

Keywords: overload clutch, star-shaped spring

Муфти є достатньо відповідальними механічними пристроями у приводах машин, що часто визначають їх надійність. Основне призначення муфт – це передавати обертові моменти від одного до другого вала. Крім цього, пружні запобіжні муфти виконують і такі функції: компенсацію шкідливого впливу зміщення геометричних осей кінців валів, що виникають унаслідок неточностей виготовлення або монтажу; гасіння вібрацій, поштовхів та ударів, що виникають під час експлуатації механічних приводів; запобігання перевантаженню механізмів і машин.

Розглянуті конструкції відомих комбінованих пружно-запобіжних муфт – пружно-зубчасті; муфти, яка складається з пружно-пальцевої та з зрізним штифтом; кулькових та інших. На основі аналізу недоліків конструкцій цих відомих муфт розроблені конструкції нових пружно-запобіжних муфт із зіркоподібними пружинами захищені патентами України на корисні моделі 90178 і 90494, одна з них показана на рисунку.



Рисунок

Муфта запобіжна пружна складається з внутрішньої 1 і зовнішньої 2 півмуфт, з'єднаних між собою зіркоподібною плоскою пружиною 3, сторони 4 і 5 виступів 6 якої виконані випуклими в сторону від осі симетрії виступів 6, встановленою в заглиблення 7 і 8 півмуфт 1 і 2, причому заглиблення 8 виконані з радіусом більшим радіусів заокруглень виступів 6. Положення зіркоподібною пружини 3 зафіксовано на внутрішній півмуфті 1 стопорним кільцем 9.

Муфта запобіжна пружна працює так. При обертанні внутрішньої півмуфти 1, обертальний момент через зіркоподібну плоску пружину 3 та заглибини 7 і 8 передається на зовнішню півмуфту 2. В режимі перевантаження зіркоподібна пружина 3 деформується, зменшуючись у діаметрі по своєму зовнішньому контуру, при цьому сторони 4 і 5 виступів 6 вигинаються в сторони своїх випуклостей, забезпечуючи деформацію зіркоподібною плоскою пружини 3 в межах пружної деформації і виходять із заглиблень 8 зовнішньої півмуфти 2, радіус заокруглень яких більший радіусів заокруглень виступів 6 та проковзують по циліндричній поверхні зовнішньої півмуфти 2 до тих пір поки обертальний момент не зменшиться до номінального значення.

Запропонована муфта запобіжна пружна, в порівнянні з аналогами, проста за конструкцією і в експлуатації при різних видах навантаження виконавчого механізму, має покращені технічні характеристики за рахунок удосконалення конструкції пружного елемента у вигляді зіркоподібною плоскою пружини з виступами виконаними випуклими в сторону від їх осі симетрії.

Для широкого використання нової пружної запобіжної муфти виконані теоретичні статичні та динамічні розрахунки. При вирішенні задач статички і динаміки прийняті наступні допущення: виступи зіркоподібною пружини являють собою раму з криволінійним обрисом і шарнірно закріпленими кінцями; при передачі обертального моменту більшого допустимого перетини виступів зіркоподібною пружини деформуються і переміщуються паралельно; зосереджена колова сила F_t і сила тертя F_f , створені обертальним моментом, прикладені на середині ширини виступів; статичні та динамічні процеси не залежать від ширини виступів і, на кінець, жорсткість виступів $C_\varphi = const$.

Статичний розрахунок запобіжної пружної муфти зводиться до розрахунку виступів зіркоподібною пружини з використанням інтеграла Мора для визначення радіальних δ_r і дотичних δ_t переміщень, які виникають при їх деформації при передачі обертального моменту більшого допустимого.

Динамічний розрахунок запобіжної пружної муфти зводиться до визначення її основної характеристики – жорсткості C_φ . Від величини жорсткості пружної муфти залежить здатність машини переносити різкі зміни навантаження і працювати без резонансних коливань. Тому в розрахунках коливань у пружних муфтах враховується тільки C_φ , а навантаження, що передається ними прийняте, як періодичне, ударне довготривале і короткотривале та значне перевантаження, коли спрацьовує муфта як запобіжна.

Для виготовлення зіркоподібних пружин розроблений пристрій і спосіб, захищені патентами України на корисні моделі 97050 і 97082. Пристрій для виготовлення зіркоподібних пружин розроблений на принципі роботи затискного кулачкового патрона верстаків. В центральній частині цього пристрою розміщена матриця з внутрішнім обрисом зіркоподібною пружини, а на верхніх торцях кулачків встановлені пуанسونи для формування зовнішнього обрису зіркоподібною пружини.

Запропонований пристрій для виготовлення зіркоподібних пружин дозволяє легко виготовляти зіркоподібні пружини для муфт запобіжних пружних та інших виробів, які працюють в умовах динамічного навантаження.