**Кравець Ігор Євгенійович. Покращання ефективності системи захисту від перевантажень та інтенсивного спрацювання приводу млинів барабанного типу : Дис... канд. наук: 05.02.02 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Кравець І.Є. Покращання системи захисту від перевантажень та інтенсивного спрацювання приводу млинів барабанного типу. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.02 – машинознавство. – Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2007 р.  Дисертаційна робота присвячена покращанню системи захисту від перевантажень та інтенсивного спрацювання механічного приводу великогабаритних млинів на основі впровадження нового типу кулькової муфти та вибору раціональних умов роботи зубчастої передачі. У роботі викладено теоретичні та експериментальні дослідження запропонованої муфти вільного ходу осьової дії та великогабаритної зубчастої передачі. Науково обґрунтовано можливості застосування запатентованої муфти для вуглерозмелювальних млинів. Розроблено принципово нові конструкції кулькових муфт вільного ходу з обґрунтуванням конструктивно-силових та міцнісних параметрів.  Проведено дослідження навантажувальної здатності та величини спрацювання великогабаритної відкритої зубчастої передачі та розроблено рекомендації щодо збільшення терміну її роботи. Синтезовано, виготовлено та впроваджено у виробництво нову кулькову муфту вільного ходу осьової дії та розроблено методики її інженерного проектування.  Промисловий зразок конструкції кулькової муфти вільного ходу впроваджено на Добротвірській та Бурштинській ТЕС. | |
| |  | | --- | | На основі проведеного комплексу теоретичних і експериментальних досліджень конструктивно-силових параметрів муфт та великогабаритних зубчастих передач вуглерозмелювальних млинів барабанного типу з метою підвищення експлуатаційних показників, зроблено наступні висновки:   1. За результатами аналізу 170 літературних джерел встановлено актуальність напрямку досліджень з покращення системи захисту від перевантажень та інтенсивного спрацювання приводу млинів барабанного типу на основі розробки та впровадження нової конструкції кулькових муфт вільного ходу та вибору відповідних умов роботи великогабаритної зубчастої передачі, що дозволило уникнути аварійних ситуацій і продовжити термін роботи основних елементів приводу. 2. Кількісним аналізом встановлено, що пружні елементи муфт млинів Ш-12 під час максимального навантаження працюють з перевантаженням до 12... 13% за умови, що діаметр пальців *dп=*38 мм. Запропоновано приймати - *dп*= 45 мм, що зменшить до 12% питомий тиск та збільшить термін роботи муфти. Зубчаста муфта задовольняє потребу виробництва за навантажувальною здатністю, але автоматично не роз'єднує вали, що може викликати аварійні ситуації під час неусталених режимів роботи приводу. 3. На основі результатів кількісного аналізу навантажувальної здатності відкритої зубчастої передачі, що передає потужності в межах 450...460 кВт зі швидкістю обертання робочого органу *-* 1,92...2 рад/с, встановлено значні навантаження у зоні зачеплення, які становлять 100... 104 Н/мм для млинів ШБМ і 32...35 Н/мм для млинів Ш-16. 4. Розроблені та запатентовані муфти внесено до загальної класифікації кулькових муфт вільного ходу, яка тепер складається з 2-х класів, 4-х груп та декількох підгруп, що вигідно доповнює загальні відомості про механічні муфти цього типу.   5. Розроблено математичні моделі розподілу питомого тиску між кульками і півмуфтами у зоні контакту та проведено аналіз динамічних режимів роботи приводу млинів для неусталених режимів навантажень. Встановлено, що під час передачі обертального моменту *-*34066 Нм, питомий тиск у зоні контакту знаходяться в межах *pi*=(0,196...2)*р0*, а обертальний момент під час неусталених режимів роботи млинів суттєво змінюється і може досягати *Tmax*= (1,2...1,6)*Tн*.   1. За результатами теоретичних досліджень запропоновані нові аналітичні залежності для визначення конструктивно-силових параметрів виробничого зразка кулькової муфти вільного ходу, основні габарити якої у порівнянні із зубчастою муфтою зменшено на 7-12%. 2. Розроблено методику розрахунків глибини спрацювання профілів зубців великогабаритної відкритої передачі за допомогою питомої сили тертя, яка пов'язана з потужністю, що передається, та геометричними параметрами передачі. Визначено, що для однакових умов роботи та габаритів передачі глибина спрацювання зубців для легованої сталі 40ХН дорівнює =0,29 мм, а для вуглецевої якісної сталі 45 (нормалізація) =0,78 мм. Отримані результати підтверджено експериментально з розбіжністю 7-9%.   8. Встановлено явище нерівномірного спрацювання зубців за висотою та довжиною. Так для шестірні, що виготовлена зі сталі 45 з кількістю зубців *z=*29, твердістю 240...280 НВ і модулем *т=*20 мм, найбільше спрацювання спостерігається на висоті *h=*15 мм від вершини зубців, а мінімальне - на *h=*32 мм з нерівномірністю спрацювання майже до 40%. Розроблено рекомендації стосовно більш рівномірного розподілу навантаження, що дає можливість покращити експлуатаційні показники великогабаритних зубчастих передач.  9. За рахунок вибору відповідних допусків на виготовлення запропоновано розширити функціональну можливість кулькових муфт вільного ходу, які можуть бути також компенсуючими. Так розроблена модель муфти показала нормальну роботу при радіальній неспіввісності валів *r*= 0,8 мм, а кутовій – майже до = 1, що є співрозмірним зі стандартними компенсуючими муфтами.  10. Розроблено інженерну методику синтезу кулькових муфт вільного ходу, апробація якої дозволила розробити модель дослідної установки, що впроваджена на кафедрі деталей машин для проведення лабораторного практикуму, а також спроектувати, виготовити та впровадити у виробництво кулькову муфту вільного ходу для вуглерозмелювальних млинів на Добротвірській і Бурштинській ТЕС . | |