

Ляш А.О.¹, наук. кер. Проценко П.Ю.², к.т.н., асист.

Когут І.Ю.³ наук. кер. Петришин А.І.⁴, к.т.н., асист.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, e-mail: mmi-tm@ukr.net¹, pavel07@i.ua², chrissls06933@gmail.com³, m.p3shka.a.i@gmail.com⁴

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОШУВАННЯ КОНТАКТНИХ ПОВЕРХОНЬ КРАНОВИХ ВУЗЛІВ

Для вантажопідійомних машин та механізмів характерно великі потужності і робочі навантаження в їхніх вузлах, що можуть призвести до швидкого зношування вузлів вантажопідійомних машин та виходу їх із ладу. Зазвичай втрата працездатності та прискорений вихід з ладу під час експлуатації є наслідком процесів, які відбуваються у приповерхневих шарах деталей, а саме: тертя та зношування, перерозподіл залишкових напружень та їх надмірна концентрація, розвиток мікротріщин, знеміцнення.

Метою даної роботи є дослідження процесів зношування, що відбуваються в наслідок контактної взаємодії кранового колеса з рейкою та грейферного механізму.

В процесі роботи механізмів кранів виникає як адгезивне, так і абразивне зношування контактних поверхонь, що виникає через руйнування через схоплювання контактуючих поверхонь при їх взаємному ковзанні. Ці руйнування пов'язані зі зміною поверхневих шарів внаслідок пластичних деформацій, окислення та зміщення частинок матеріалу поверхонь. Адгезивне зношування прогресує за рахунок взаємодії мікронерівностей поверхонь, питомого тиску в контактні ковзаючі поверхонь, температур в поверхневому шарі, відносного ковзання.

Абразивне зношування характеризується руйнуванням поверхні деталі внаслідок взаємодії з твердими частинками при відносній швидкості. Як правило, вживаються заходи для того, щоб уникнути такого типу зношування, яке є доволі інтенсивним. Відбувається це внаслідок наявності абразиву на поверхнях тертя, що попадає з навколишнього середовища. Часто абразивні частинки є продуктами зносу - твердими утвореннями структурних складових зруйнованих мікрооб'єктів. Особливо часто такий вид зношування зустрічається у ходових механізмах кранів, що працюють у відкритому середовищі або у їх механізмах, що беруть участь у транспортуванні абразивних матеріалів.

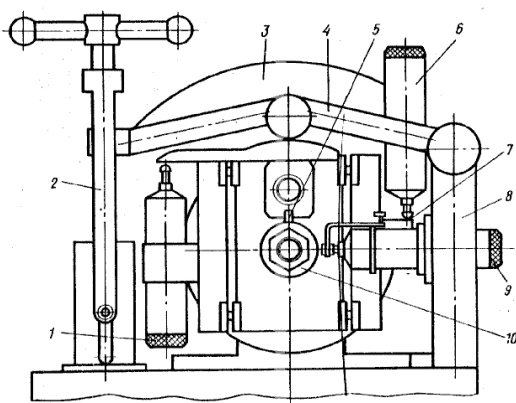


Рис. 1. Схема вузла тертя (а) та фотографія (б) машини М-22М: 1 - датчик вимірювання сумарного зношування пари тертя; 2 - механізм навантаження; 3- кожух голівки тертя; 4 - важіль навантаження; 5 - контрзразок (колодочка); 6 - датчик вимірювання сили тертя; 7 - пружина вимірювання сили тертя; 8 - кронштейн важеля навантаження; 9 - датчик вимірювання зношування зразка (ролика); 10 - зразок-вал (ролик).

Дослідження тертя ковзання проводилися на машині тертя М-22М (рис. 1) за схемою ролик - квадрат в умовах сухого тертя (рис. 2). В якості матеріалу зразків (рис.3) використовувалися сталь 65Г (HRC 36) та 12Х1МФ (HRC 38). В якості матеріалу контрзразка використовувалась сталь для виготовлення бандажів залізничних коліс (HRC 38-40). Зусилля навантаження складало 10 кг, кількість обертів $n = 490 \text{ хв}^{-1}$, швидкість ковзання 1 м/с. Зразки досліджували при сухому терті на протязі 1 години, шлях тертя склав 3,60 км.

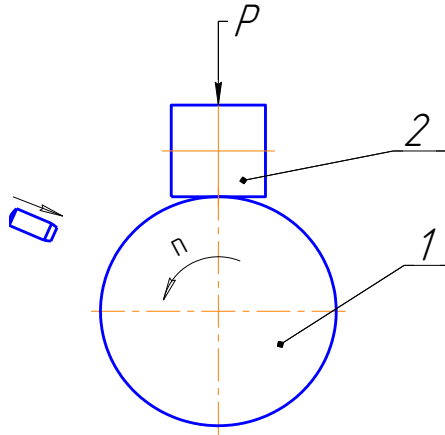


Рис. 2. Схема дослідження:
1 – контрзразок, 2 – зразок

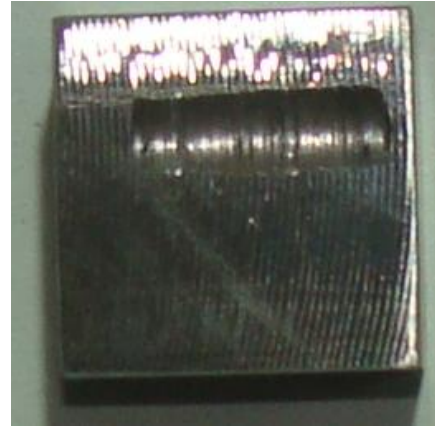


Рис. 3. Фотографія зразка після випробувань

Для визначення масового зносу зразків використовували лабораторні ваги ВЛР-200 з похибкою зважування 10^{-4} г.

Таблиця 1

	Сталь 65Г	12Х1МФ
Вага зразка до зношування G_0 , г	31,3908	31,5704
Вага зразка після зношування G , г	31,3569	31,5386
Масове зношування $\Delta G = G_0 - G$, г	0,0339	0,0318
Інтенсивність зношування, $I = \Delta G/L$, мг/км	9,4	8,8
Зносостійкість, $I=1/I$	0,106	0,113

Висновки

Було встановлено, що при однакових умовах контакту поверхонь пар тертя зношування Сталі 65Г приблизно на 10% більша ніж сталі 12Х1МФ.

Список використаних джерел

1. Мышкин Н.К., Петроковец М.И. Трение, смазка, износ. Физические основы и технические приложения трибологии. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 368 с.
2. Александр Н.С., Николай В.А. Методы и средства контроля износа поверхностей деталей: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Н. Смирнов, Н. В. Абабков. - Электрон, дан, - Кемерово: КузГТУб 2015