

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ: МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ І ТРАНСПОРТ

УДК 621-192

М.В. КІЯНОВСЬКИЙ, д-р техн. наук, проф., Н.І. ЦИВІНДА, канд. техн. наук, доц.,
Л.І. ЛАУХІНА, О.В. ЧЕРНЯВСЬКА, старші викладачі, І.О. ЗУЄВ, студент
Криворізький національний університет

ПОЯСНЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВТРАТИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МАШИН ЗА ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПРИКМЕТАМИ ЇХ ФІЗИЧНОЇ ПРИРОДИ

Витрачання ресурсу гірничо-металургійного обладнання відбувається внаслідок наступних, характерних для умов застосування, деструктивних процесів деталей механізмів та їх поверхонь (табл. 1).

Таблиця 1

Деструктивні процеси деталей механізмів та їх поверхонь

Назва процесу	% впливу на ресурс
Руйнування корпусних деталей та елементів конструкцій при напруженнях нижче межі текучості	5
Об'ємні руйнування	15
Механічне пошкодження контактуючих поверхонь	40
Корозійне руйнування поверхневого шару	15
Абразивне зношення	25

Для кожного процесу руйнування чи пошкодження деталей існують енергетичні межі, перехід за які обумовлює зростання інтенсивності швидкості спрацювання обладнання. Внаслідок цього при технічному обслуговуванні чи ремонті обладнання, в першу чергу необхідно планувати заходи для мінімізації енергетичного рівня взаємодії елементів механізмів відповідно до переважаючих процесів пошкодження. У такому разі потрібно пов'язати фізичну суть процесів пошкодження і енергетичного бар'єру їх інтенсивного протікання.

Наприклад, руйнування корпусних деталей та елементів конструкцій обладнання пояснюються на основі енергетичної концепції теорії розвитку тріщини (Теорія Грифітса).

Поява і розвиток пошкодження у вигляді тріщини при напруженнях нижче межі текучості здійснюється, якщо швидкість визволення енергії пружної деформації перевершує приріст поверхневої енергії тріщини.

Об'ємні руйнування від втоми відбуваються при циклічних навантаженнях деталей, при яких пружні деформації перевищують межу витривалості. Локальні об'ємні руйнування можливі і без накопичення пошкоджень, а раптово при зростанні енергії, здебільшого від дії теплових факторів, і перевищені енергії активізації елементарних частинок матеріалу.

Це явище пояснює причини структурних перетворень, наприклад розпаду мартенситу і зростання напружень 1 і 2 роду, «заїданні», «схопленні» і відриванні окремих поверхневих дільниць контактуючих матеріалів. Запобігання цих явищ досягається при проведенні заходів, які гарантують стабілізацію теплового стану і, відповідно, енергетичних відносин структурних складових матеріалів.

Найбільш простим засобом рішення цієї задачі є вибір і використання узагальнюючих параметрів діагностичного контролю процесів спрацювання механізмів.

Тобто, зробимо висновок, що для кожного процесу руйнування чи пошкодження деталей існують енергетичні межі, перехід за які обумовлює зростання інтенсивності швидкості спрацювання обладнання.

У такому разі для моніторингу технічного стану обладнання потрібно пов'язати фізичну суть всіх можливих процесів пошкодження і енергетичного бар'єру їх інтенсивного протікання.

Для реалізації цієї умови встановлена одна спільна особливість для всіх процесів спрацювання, яка полягає у тому, що кількісною мірою появи і зростання дефекту чи пошкоджень механізмів обладнання може бути рівень і темп зміни спектральної щільності і-ї дільниці енергетичного спектра коливального збудження зони взаємодії деталей механічних вузлів.