

## ПРИСКОРЕНІ ВИПРОБУВАННЯ СЕПАРАТОРІВ ПІДШИПНИКІВ КОЧЕННЯ

*A. V. Orobinsky, N. A. Aksenova, O. V. Nadtoka*

### ACCELERATED TEST SEPARATORS BALL BEARING

На опорний підшипник завжди діють одна або декілька радіальних сил, головний вектор яких або повертається відносно осі підшипника (у випадку незрівноваженого ротора), або є нерухомим (у випадку передачі моменту через зубчасте зчеплення). В обох випадках навантаження, діюче на тіла кочення, періодично змінюється від нуля до максимуму. При цьому навантаженні тіла кочення стиснуті між кільцями підшипника і одне з них штовхає сепаратор [1]. Якщо кутова швидкість обертання незмінна, то взаємодія між сепаратором і тілами кочення відбувається безударно. В умовах змінної кутової швидкості характер цієї взаємодії ударний, що руйнує сепаратор. Сила удару буде тим більша, чим більша відносна кутова швидкість елементів взаємодії, а також їх маси. Перший елемент взаємодії складається із сепаратора і тіл кочення, що не стиснуті між кільцями підшипника, другий – з навантажених тіл кочення кілець підшипника [1, 2]. Очевидно, що маса другого елемента тим більша, чим більше навантаження підшипника. З метою перевірки стану сепаратора проводилось дослідження декількох типів підшипників серійної та експериментальної конструкції.

Для реалізації умов, необхідних для прискореного випробовування сепараторів, розроблено спеціальний стенд, який забезпечує радіальне навантаження підшипника, рівномірне обертання зовнішнього кільця та динамічний рух,

подібний коливальному, внутрішнього кільця. Останнє забезпечує ударний характер взаємодії елементів підшипника. Контроль за станом підшипника відбувається за показниками приладів, які вимірюють температуру внутрішнього кільця і рівень вібрацій зовнішнього. При випробуваннях величина радіального навантаження обиралась нижче припустимого значення динамічної вантажопідйомності підшипника. З метою відслідкування процесу накопичування пошкоджень у сепараторі проводилися випробування двох підшипників 2А207БТ1 до напрацювань 2 і 6 млн циклів динамічного (коливального) руху внутрішнього кільця. Встановлено, що після 2 млн циклів щоки сепаратора розійшлися до 0,2...0,23 мм, наклеп його гнізд склав 0,3...0,35 мм, а рівні вібрації зовнішнього кільця і температури внутрішнього кільця збільшилися не більше 10 %. Після 6 млн циклів зазор між щоками і наклеп гнізд збільшилися у 2 рази, рівень вібрації і температури – 1,4...1,5 разу. Тому наступні випробування зупинялися при зростанні температури на 30<sup>0</sup>С, а рівні вібрацій – у 2 рази в порівнянні з їх початковими величинами.

У таблиці зведені результати порівняльних прискорених випробувань підшипників серійних, в яких спостерігалися експлуатаційні руйнування сепараторів, і експериментальних, які були рекомендовані до впровадження.

Таблиця

Вузол двигуна	Конструкція	Тип підшипника	Напрацювання, млн циклів	Стан сепаратора
Привод розподільних валів	Серійна	7207	0,145	Розрив заклепок та руйнування щік
	Експериментальна	2A207BT1	2,5	Сліди наклепу, розходження щік не більш $0,23 \times 10^{-3} \text{ м}$
Привод стартер-генератора	Серійна	206К	1,04	Руйнування сепаратора за отворами під заклепки
	Експериментальна	30206BT2	20	Зауважень нема
Центральний вал нагнітача	Серійна	2A207BT1	14,15	Наклеп глибиною до $0,8 \times 10^{-3} \text{ м}$ , викривлення щік, розходження щік до $1,2 \times 10^{-3} \text{ м}$ , розрив заклепок
	Експериментальна	2042207J2	40	Зауважень нема

*Список використаних джерел*

1. Подшипники качения [Текст]: справочник-каталог / под ред. В. Н. Нарышкина и Р. В. Коросташевского. – М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.

2. Ступин, А. В., Эксплуатационные дефекты подшипников качения и их проявление в вибросигнале [Текст] / А.В. Ступин, Д.И. Пудов // Научный альманах (Science almanac). – 2016. - № 4 – 3 (18) – С. 197 – 205.

УДК 629.463.001.63

*О. А. Логвіненко, О. В. Бурлуцький***ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ РУХОМОГО СКЛАДУ***О. А. Logvinenko, O. V. Burlutskyi***FEATURES OF TECHNOLOGICAL CONTROL IN MAKING THE MAIN ELEMENTS OF MOBILE COMPOSITION CONSTRUCTIONS**

Залізничний транспорт України є провідною галуззю в дорожньо-транспортному комплексі країни, який забезпечує 82 % вантажних і майже 50 % пасажирських

перевезень, що здійснюються усіма видами транспорту. За обсягами вантажних перевезень залізниці України посідають четверте місце на Євразійському