

подальшому сформувані основні діагностичні ознаки сходу, а також на базі цієї моделі побудувати діагностичну модель сходу колісної пари.

У роботі визначається траєкторія руху колісної пари після її сходу з рейок, складається аналітичний вираз, що зв'язує рух колеса з параметрами верхньої будови колії (шпальної решітки), та виконується кінематичний аналіз руху колеса по верхній будові колії після сходу.

Висновки:

1. Визначено графічним способом траєкторію руху колеса після сходу його з рейок по шпальній решітці, яка виглядає як циклічна комбінація прямолінійних ділянок і сегментів кіл.

2. Отримано аналітичний вираз, що характеризує сход, пов'язує параметри верхньої будови колії (шпальна решітка) і колеса. Показано, що амплітуда і частота коливань колісної пари при її сході залежать від діаметра колеса, ширини горизонтальної поверхні шпали і відстані між осями шпал.

3. Виконано кінематичний аналіз руху колісної пари після її сходу.

Таким чином, розроблена кінематична модель руху колісної пари після її сходу визначає основні діагностичні ознаки сходу вагонів з рейок і дозволяє використовувати її у подальшому для побудови діагностичної моделі та створення датчиків сходу.

УДК 539.2: 621.9.047.7/785.5, 621.81

О. В. Надтока

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ КОНТАКТНОЇ ВТОМИ В ПІДШИПНИКАХ КОЧЕННЯ

E. Nadtoka

FEATURES OF THE MANIFESTATION OF CONTACT FATIGUE IN ROLLING BEARINGS

Контактна втома при коченні – основна причина виходу з ладу підшипників кочення та інших деталей механізмів. На відміну від контактної втоми при коченні, при дослідженні поверхневої контактної втоми при коченні необхідно розглядати область, близьку до поверхні контакту (глибиною кілька мікрометрів), яка сильно піддається впливу локальних поверхневих напружень, пов'язаних з геометричними особливостями поверхні: шорсткістю, відхиленнями форми, вм'ятинами тощо. Вивчається розвиток поверхневого руйнування від втоми роликотідшипників шляхом моделювання механізму поширення руйнування, що спостерігається в експериментах, а також досліджується

розвиток поверхневої контактної втоми при коченні шляхом моделювання контакту та взаємодії з мікроушкодженнями поверхні, які створюють концентрації напружень.

При дослідженні руйнування при контакті кочення виконувалося моделювання початкової вм'ятини на доріжці кочення. За допомогою багатоступінчастого процесу моделювання може бути вивчений процес напружень від втоми для подальшої обробки з урахуванням критеріїв втоми, з метою оцінити руйнування від втоми, накопичене від початку випробування до поточного циклу навантаження. Експерименти проводилися на конічних роликотідшипниках. Експериментальні результати показали, що у випадку конічного роликотідшипника викрашування

поширюється спочатку поперек доріжки кочення, тобто в напрямку, перпендикулярному коченню. У загальному випадку в підшипниках з лінійним контактом найбільші напруження спостерігаються на бічних краях вм'ятини. Ці підвищені напруження стимулюють поперечне поширення ушкодження під час його початкової стадії.

Таким чином, можна зробити висновок, що у підшипнику з попередньо нанесеними вм'ятинами під впливом підвищених напружень на краях ушкодження виникають у напрямку, перпендикулярному до напрямку кочення, тобто первісне викрашування поширюється поперек доріжки кочення.

УДК 539.2: 621.9.047.7/785.5, 621.81

О. В. Оробінський, Н. А. Аксьонова

МЕТОДИКА ПРИСКОРЕНИХ ВИПРОБУВАНЬ НИЖНЬОЇ ГОЛОВКИ ШАТУНА

A. Orobinsky, N. Aksenova

METHOD OF APPROVED TESTS OF THE LOWER PIPE

З метою зменшення витрат мастила транспортного форсованого дизеля були суттєво зменшені кінцеві вирізи в гільзі циліндра, необхідні для провертання шатуна.

У результаті зразковий шатун, потрібний для роботи з циліндром із зменшеними вирізами, значно змінився у зоні сполучення нижньої головки із стержнем. Товщина тіла нижньої голівки в указаній зоні зменшилась з 12 до 3,2 мм, а для збереження жорсткості до серединного ребра серійної головки були додані ще два ребра.

Для порівняльної оцінки надійності серійного та зразкового шатунів розроблено методику прискорених випробувань.

Для обрання схеми навантажень і випробувань проведено статичне тензометрування нижніх головок шатунів.

При стисканні силою 150 кН найбільше стискувальне напруження у серединному ребрі обох шатунів складало 140 МПа. При розтягу силою 15 кН найбільше розтягувальне напруження у ребрі серійного та зразкового шатунів складало відповідно 83 і 140 МПа. Навантаження при тензометруванні відповідало робочому циклу двигуна. У зв'язку із низьким рівнем отриманих напружень порівняно з границею втомленості (380 МПа) для сталі 18Х2Н4ВА та малою різницею у напруженому стані порівнювальних конструкцій прискорені випробування проводились при навантаженні у 5-6 разів вище експлуатаційних. Випробування на розтяг проводились на базі $10 \cdot 10^6$ циклів, а на стиск – $5 \cdot 10^6$ циклів.

Порівняльні шатуни пройшли випробування без нарікань, що дозволило рекомендувати їх до впровадження.