

Кільцеві нормальні напруження, які визначені за формулою (7), будуть дорівнювати  $\sigma_{\varphi} = 46,92 \text{ МПа}$ .

Місцеві напруження, які будуть виникати в зоні зварних швів, визначені за формулою (11), складають 125,7 МПа.

**Висновки:** Проведене дослідження дало змогу отримати методику розрахунку місцевих напружень, які виникають в зоні зварних швів, з урахуванням нерівномірності навантаження, розмірів барабану і канату, коефіцієнта тертя, розмірів і місця встановлення кілець жорсткості, що доказує шкідливість постановки елементів жорсткості на напружений стан обичайки барабана.

Література:

1. Фидровская Н.Н. Определение прогиба стенки цилиндрической оболочки с учетом краевых шпангоутов.- Сб. научных трудов по материалам научно-практической конференции, Одесса.: 2010, с. 9-13.

УДК 62 – 233.27

**О.В. Чернишенко**

*Українська інженерно-педагогічна академія*

## **ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУКСОВИХ ВУЗЛІВ КРАНОВИХ КОЛІС МОСТОВИХ**

**O.V. Chernyshenko**

### **DIAGNOSTICS OF TECHNICAL STATE OF AXLE ASSEMBLIES OF OVERHEAD**

В буксах мостових кранів колеса мають значно менший термін використання відносно до інших вузлів і деталей. Але при їх ремонті частіш всього має місце попередня заміна підшипників кочення, тому що вони напесовані на вал і їх потрібно знімати при заміні кранового колеса. В іншому випадку підшипники встановлюються на місце без заміни і продовжується їх експлуатація. Ні в тому ні в іншому випадку не проводиться оцінка працездатності підшипників. В першому випадку має місце передчасна заміна підшипників, яка приводить до неефективного використання запасних частин при ремонті. В другому випадку в загальні має місце аварійна зупинка крана для проведення непланового ремонту, що пов'язаний з заміною зношених підшипників в буксах кранових коліс.

Оцінка терміну роботи підшипників і кранових коліс проводиться на етапі проектування, але при експлуатації мостових кранів фактичний термін відрізняється в декілька разів із за умов, в яких експлуатується кран. Найбільший вплив на стан букс крану має стан підкранових шляхів, їх непаралельність, та стан стиків рейок. Також на навантаження букс кранових коліс впливає не тільки маса вантажу, але і положення візка при переміщенні вантажу. Необхідно враховувати і кути установки кранових коліс, які мають значний вплив на плавність руху при переміщенні крану. Враховуючі всі ці фактори вважається неможливим провести навіть приблизну оцінку терміну працездатності підшипників в буксах кранових коліс.

Таким чином актуальною задачею є розробка методики діагностики поточного стану букс кранових коліс. Автором пропонується розробити методику на основі метода вібродіагностики для оцінки поточного стану підшипників в буксах кранових коліс.

В теперішній час методи вібродіагностики підшипників кочення мають широке застосування. Але необхідно відмітити, що вони використовуються в загальні для підшипників, які працюють на високих швидкостях і мають робочу частоту обертання більш ніж 100 об./хв. Особливість роботи підшипників в буксах мостових кранів полягає в тому, що вони працюють на низьких швидкостях, швидкість обертання може бути менш 1 об./хв..

В загалі із багатьох методів вібродіагностики підшипників, які більш менш успішно використовуються різними фірмами, можливо виділити основні 5 методів оцінки технічного стану підшипників та пошуку дефектів:

1. за загальним рівнем вібрації;
2. по середнє квадратичному значенню (СКЗ) віброшвидкості;
3. по спектру вібросигнала;
4. за співвідношенням пік/фон вібросигнала;
5. по спектру сигналу, що обгинає

Для діагностики підшипників в буксах мостових кранів доцільніше використовувати метод по спектру сигналу, що обгинає, який дозволяє проводити діагностику безпосередньо на машині, що працює, з імітацією робочих навантажень. Цей метод дозволяє діагностувати різні дефекти підшипників на ранніх стадіях розвитку, а також дозволяє прогнозувати подальшу роботу підшипників і робити висновки про працездатність їх на теперішній час.

В процесі роботи стан підшипників від ідеального до повної відмови можливо розділити на 5 основних стадій (рис 1). По вертикальній осі відкладені значення віброшвидкості, по горизонтальній стадії розвитку дефектів.

1 стадія – виникнення дефекту в підшипнику;

2 стадія – розвиток дефекту, поява ударних імпульсів в підшипнику, що пов'язані з дефектом;

3 стадія – в процесі розвитку дефекту в підшипнику виростає опір руху, в наслідок чого зростають затрати енергії на обертання та як результат збільшення загального рівня вібрації;

4- стадія – рівень фону вібрації порівнюється з рівнім піків, максимальний розвиток дефекту, експлуатація підшипника недопустими;

5 стадія – очікування аварії, що пов'язана з відмовою підшипника (руйнування або заклинювання).

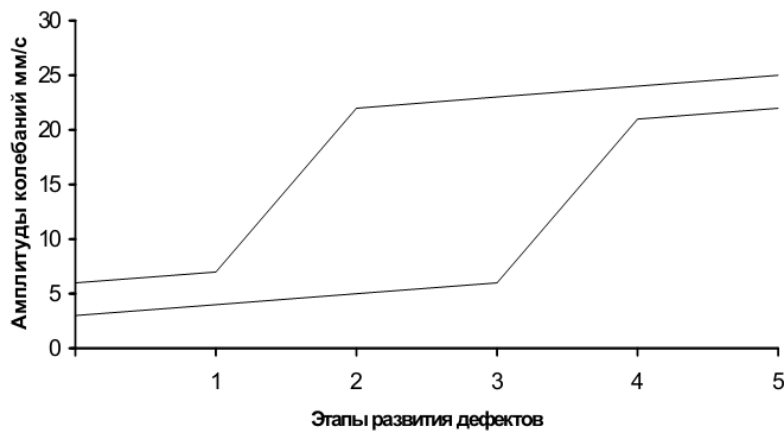


Рис. 1. Етапи розвитку дефектів підшипників кочення. Перша ломана лінія – рівень фонові вібрації. Друга ломана лінія – рівень піків вібрації.

Всі ці стадії стану властиві всім типам підшипників кочення та їх дефектам.

В залежності від швидкості обертання підшипників є можливість визначити гармонічні частоти, які властиві тим або іншим видам дефектів, що дозволяє зробити висновок про подальшу експлуатацію. Умовно всі дефекти можна поділити на 3 групи, дефекти монтажу, дефекти змащування та дефекти зношування.

Для проведення діагностування пропонується використовувати дослідницьке обладнання, схема якого показана на рисунку 2. В якій аналіз проводити за допомогою персонального комп'ютера. Вібрдатчики встановлюються в корпус букси таким чином, щоб їхні щупи стикались з зовнішнім кільцем підшипника в двох площинах, радіальній та осьовій (рис 3).

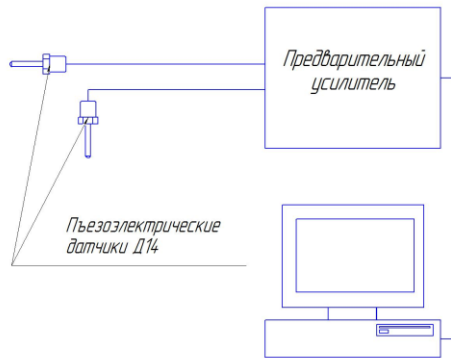


Рис. 2. Схема підключення вібродатчиків до комп'ютера.



Рис. 3. Встановлення датчиків вібрацій в буксі кранового колеса

При проведенні діагностичного дослідження потрібно врахувати також, що букси кранових коліс працюють в складних умовах. На них діють динамічні навантаження при русі крану з перекосом, в наслідок чого реборда колеса взаємодіє з підкрановою рейкою. Також в картину вібрації велику похибку вносять ударні навантаження, які кран зазнає при проходженні стику рейкового шляху. Але цих вплив цих негативних факторів можливо усунути, якщо провести аналіз тільки того вібросигналу, який отримано при русі крану в встановленому режимі, тобто коли кран рухається з незмінною швидкістю та не переходить через стики рейок. Для проведення аналізу достатньо зробити вибірку вібросигнала, за 5-10 обертів колеса.