



СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ ЗА ДИАГНОСТИЦИРАНЕ НА БУКСОВИТЕ ЛАГЕРИ НА ПЖПС

Людмил Константинов Паскалев

lyudmil_paskalev@abv.bg

**ВТУ „Тодор Каблешков”, София, ул. „Гео Милев” 158
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: Буксови лагери, подвижен железопътен състав

Резюме: В доклада е направено изследване и анализ на съвременните методи за диагностициране на буксовите лагери от ПЖПС.

Точността на предсказване поведението на конкретен елемент с помощта на теорията на вероятностите практически няма реална достоверност. В същото време в реалните условия в експлоатация на нас ни е необходимо да знаем моментното техническо състояние на отделни елементи от ПЖПС. Има се предвид хлабини, стегнатост, изменение на формата и др. Отказите на всеки елемент от ПЖПС винаги възникват внезапно, но подготовката на този отказ става в течение на определен период от време. За този период се износва детайла, появяват се пукнатини, променят се физическите свойства на смазочния материал и други процеси, които са функция на условията на експлоатация и продължителност на пробега на ПЖПС.

Техническата диагностика на даден елемент от ПЖПС позволява да се установи техническото му състояние във всеки момент от време. По този начин може да се прогнозира предполагаемия момент на поява на отказ.

Основна задача на техническата диагностика се явява установяването на реалното техническо състояние на елементите на ПЖПС.

Това позволява планирането на ремонтните мероприятия, които ще обезпечат неговата нормална последваща експлоатация и удължаване срока до следващия планов ремонт.

В повечето случаи техническата диагностика позволява не само да се установи реалното техническо състояние на елементите на ПЖПС, но и да се установят причините и условията, довели до възникване на неизправностите по тях.

Техническата диагностика на елементите от буксовите лагери на ПЖПС включва в себе си изучаването на:

- признаците на поява на неизправности;
- методите за диагностика;
- техническото оборудване за диагностика;
- заключенията за техническото състояние;
- прогнозиране на остатъчния ресурс на елементите на ПЖПС.

Буксовият възел (БВ) на ПЖПС може да се разглежда в два аспекта:

- от гледна точка на конструкцията

- от гледна точка на функционалността.

Конструкцията на буксовия възел се определя от предписаните му функции.

При структурния подход имаме работа с размерите и формите на детайлите, с хлабините в кинематичните двойки и други свойства на елементите на буксовия възел, обезпечаващи неговата нормална дейност.

Основно понятие в диагностиката, с конструктивния аспект, се явява техническото състояние на конструкцията на буксата в даден момент от време „t“. Това състояние може да бъде характеризирано от съвкупността „n“, състояща се от независими структурни параметри $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Параметрите x_i са променливи величини.

Задачата, за определяне техническото състояние на буксовия възел може да се реши, ако параметрите „ x_i “ се изразят чрез наличните $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$. Процесът се свежда до измерване параметрите на диагностичния сигнал $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$, т.е.

$$L_i = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

По този начин за описание на техническото състояние на буксовите лагери има две системи от параметри:

$$I - x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \text{ и } II - L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$$

Параметрите на първата система I са недостъпни за непосредствено измерване, а параметрите на втората система II могат да се измерят чрез чувствителни датчици на измервателни уреди.

При функционалния подход буксовите лагери се разглеждат като единна система. Тя отдава механична енергия, излъчва топлина, виброакустични колебания и др. всички тези процеси могат да се охарактеризират с количествените съвкупности $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$.

На база гореизложеното, може да се заключи, че параметрите на изходните процеси на буксовите лагери могат да се разглеждат като функция от състоянието на буксовия възел.

$$L_n = L_n(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Параметрите на диагностичните сигнали, като функция от техническото състояние на буксовия възел, включват в себе си числови характеристики на различни процеси. Те служат като източник на информация за състоянието на буксовия възел, респективно на буксовите лагери.

По настоящем съществуват много методи за диагностика на ролковите лагери и буксите, в които са монтирани. Те се базират на различни диагностични параметри, които дават информация за моментното състояние на ролковите лагери. Тези методи за диагностика, в зависимост от използваните параметри се разделят на две основни групи:

- **методи за оценка състоянието на ролковите лагери в буксовия възел по вътрешни параметри.** Към вътрешните параметри, използвани за оценка състоянието на ролковите лагери в буксовия лагер се отнасят:

- геометричните размери на отделните елементи на ролковия лагер;
- формата на елементи на ролковия лагер;
- макро и микрогеометрията на триещите се повърхнини на елементи на ролковия лагер;
- структурата на повърхностния слой на елементи на ролковия лагер.

- **методи за оценка състоянието на ролковите лагери в буксовия възел по външни параметри.** Към външните параметри, използвани за оценка състоянието на ролковите лагери в буксовия лагер се отнасят:

- триещият момент;

- работната температура /сравнява се температурата на ролковия лагер с температурата на околната среда/;
- вибрации и шум;
- физико-химическите свойства на смазката в ролковия лагер;
- продуктите на износването;
- електрическите параметри на ролковия лагер;
- магнитните свойства на елементите на ролковия лагер;
- нивото на радиация /при радиационния метод за оценка/;
- биенето на елементите на ролковия лагер;
- хлабината в ролковия лагер и др.;

Методите за оценка състоянието на ролковите лагери по вътрешни параметри са получили широко приложение при производството на елементите на ролковите лагери. Те позволяват да се определят параметрите на микрогеометрията на елементите на ролковия лагер. За да се използват методите за оценка състоянието на ролковите лагери по вътрешни параметри трябва да се пристъпи към разглобяване на ролковия лагер.

Методите за оценка състоянието на ролковите лагери по външни параметри са основани на различни изходни параметри, които определят текущото състояние на ролковия лагер. Тези методи могат да бъдат квалифициране по следния начин:

- методи за оценка състоянието на ролковите лагери по механо-молекулярни параметри. Тези методи се базират на анализ на продуктите от износването и са:

- по концентрация на метални частици в смазката;
- по физико-химическите свойства на отработената смазка;
- по радиационни показатели;

- методи за оценка състоянието на ролковите лагери по параметри, характеризиращи работата на ролковия лагер. Тези методи са:

- субективна оценка по шума и лекотата на въртене на ролковия лагер;
- кинематични методи;
- електрически методи;
- механични методи;
- виброакустични методи;
- топлинни методи;
- магнитни методи /по параметрите на магнитното съпротивление на ролковия лагер/.

- методи за оценка състоянието на ролковите лагери по размерните параметри на сглобения ролков лагер:

- оценка на хлабината на ролковия лагер;
- оценка на параметрите, характеризиращи биенето на ролковия лагер.

Различните методи за оценка състоянието на ролковия лагер са намерили в отделните страни различно приложение.

В момента все по-широко приложение в световен мащаб намира виброакустичния метод за оценка състоянието на ролковите лагери. Същността на този метод, както и областта на приложението му е предмет на друга разработка.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Справочник на SKF по техническо обслужване на търкалящи лагери 1995 г.

CONTEMPORARY METHODS OF DIAGNOSIS OF AXLE BEARING OF THE ROLLING STOCK

Lyudmil Konstantinov Paskalev
lyudmil_paskalev@abv.bg

*Todor Kableshkov University of Transport,
Sofia, 158 Geo Milev Str.
BULGARIA*

Key words: axle bearing, rolling railway stock

Abstract: The report further study and analysis to the deficiencies occurring in service on the outer ring axle bearing of the rolling railway stock