

Запропоновані теоретичні положення впровадження попередньо напружених і/або деформованих складових в конструкції вантажних вагонів відповідно до можливих випадків навантажень на етапах життєвого циклу доцільно використовувати при вирішенні аналогічних науково-прикладних завдань для інших видів рухомого складу, а також об'єктів транспортного машинобудування.

Список використаних джерел

1. Fomin, O. V. Modern requirements to carrying systems of railway general-purpose gondola cars / O. V. Fomin // Scientific and technical journal «Metallurgical and Mining Industry». – 2014. – No. 5. – P. 31-43.
2. Fomin, O.V. Increase of the freight wagons ideality degree and prognostication of their evolution stages / O.V. Fomin //

Scientific Bulletin of National Mining University. – 2015. – Issue 2. – P. 68-76.

3. Lovska, A. The study of dynamic load on a wagon-platform at a shunting collision / A. A. Lovska, A. Rybin // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – № 3 – P. 4-8.

4. Stetsko, A. A. Development of classification for bearing system prestressed structures (Розроблення класифікації попередньо напружених конструкцій несучих систем) / A. A. Stetsko // Scientific and technical journal «Metallurgical and Mining Industry». 2017, – No. 1 – P. 40-45.

5. Fomin, O.V. Development and application of cataloging in structural design of freight car building / O.V. Fomin, O.V. Burlutsky, Yu.V. Fomina // Scientific and technical journal «Metallurgical and Mining Industry». – 2015. – No. 2. – P. 250-256.

УДК 629.4.027: 621.892.5

С. В. Перешивайлов

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАСТИЧНОГО МАСТИЛА ЗУМ У БУКСОВИХ ВУЗЛАХ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

S. Pereshyvajlov

FEATURES OF GREASE ЗУМ IN AXLE BOXES WAGONS

Буксовий вузол є одним з наймасовіших конструкційних елементів рухомого складу, до складу якого входять підшипники кочення [5]. Практично в усіх механізмах необхідно використання змащення. Останнє відіграє значну роль в підвищенні надійності будь-якого механізму. Зіставляючи важкі умови роботи підшипників буксових вузлів вантажних вагонів та необхідність розділення контактних поверхонь елементів підшипника, бачимо, що проблема застосування правильно обраного пластичного мастила є актуальною для

залізничного транспорту в цілому. Аналіз світового досвіду конструювання та експлуатації буксових вузлів із підшипниками кочення свідчить, що одним із шляхів підвищення надійності роликів букс може стати використання більш досконалих мастильних матеріалів [1, 4]. До таких найбільш прогресивних сучасних мастильних матеріалів відноситься комплексне літєве мастило ЗУМ, яке значно підвищує довговічність підшипників букс вантажного вагона [2, 3].

У 1940 р. вперше в підшипниках букс вагонів почали застосовувати натрієво-

кальцієве мастило 1-13. В експлуатації спостерігалось підвищене окислення цього мастила. В 1959 р., доопрацювавши мастило 1-13 додаванням антиокислювальної присадки (технічний дифеніламін), почали використання мастила 1-ЛЗ. Картина підвищеного окислення змінилася на краще, підвищивши довговічність підшипників букс. Але почалася масова поява надирів типу «ялинка» на торцях роликів і бортах кілець підшипників. Появі такого дефекту передують процес сухого тертя, що виникає при розриві змащувальної плівки [5]. Цю проблему вирішили додаванням у мастило 1-ЛЗ протизадірної присадки ДФ-11 (діалкілдітіофосфат цинку). Отримали мастило ЛЗ-ЦНИИ і в 1973 р. почали повсякденне застосування мастила ЛЗ-ЦНИИ. Підвищений нагрів підшипників букс завжди був головною проблемою відмов вантажних вагонів за технічних станом, починаючи з моменту застосування в них підшипників кочення. Цю проблему намагалися вирішити оптимізацією властивостей мастила ЛЗ-ЦНИИ, але багаторічні дослідження та модифікації мастила ЛЗ-ЦНИИ показали, що можливості збільшення строку експлуатації без заміни натрієво-кальцієвих мастил обмежені їх природою. Мастило ЗУМ почали застосовувати при монтажі підшипників букс вантажного вагона з 2013 р. При цьому в вагонних депо дозволялося використовувати мастило ЛЗ-ЦНИИ зі старих запасів. Слід відмітити, що працівники монтажних відділень депо звикли та мали неабиякий досвід роботи з мастилом ЛЗ-ЦНИИ. Виникли необґрунтовані думки, що підшипники букс з мастилом ЗУМ нагріваються більше, ніж підшипники букс з мастилом ЛЗ-ЦНИИ. Мастило ЗУМ в порівнянні з мастилом ЛЗ-ЦНИИ має більшу в'язкість у 4,2 рази. Отже, нормальна робоча температура підшипників букс з мастилом ЗУМ вище. Це доведено стендовими випробуваннями на кафедрі вагонів

УкрДУЗТ при дослідженні температурних режимів роботи підшипників букс вагонів. Незалежно від типу мастила існує період припрацювання деталей підшипника та закладеного мастила після монтажу букси (технологічний/ходовий нагрів). Учасники НДР [1] протягом липня 2015 р. - травня 2016 р. були присутні на 32 розслідуваннях причин нагріву підшипників букс з мастилом ЗУМ. Також проаналізована інформація 418 «Планів розслідування причини нагріву...» за період 2010-2015 рр. Аналіз показав, що кількість нагрівів підшипників букс з мастилом ЗУМ в 5,97 разу менше, ніж з мастилом ЛЗ-ЦНИИ. Половина причин нагрівів підшипників букс з мастилом ЗУМ була наслідком недотримання вимог керівних нормативно-технічних документів щодо візків моделі 18-100 та букс вантажних вагонів. Зокрема, слід відмітити один випадок з 32, пов'язаний з видавлюванням мастила із зон контакту заднього підшипника, що свідчить про нерівномірність розподілення навантаження між рядами підшипників (за нормальних умов задній підшипник сприймає 68 % навантаження) і про недосконалість конструкції опорної поверхні бокової рами візка моделі 18-100. Знос опорної поверхні бокової рами візка моделі 18-100 та знос опорної частини корпусу букси призводять до погіршення розподілення навантаження між рядами підшипників – задній підшипник сприймає майже все навантаження, прикладене до корпусу букси. Звідси ефект видавлювання мастила із зон контакту заднього підшипника. При цьому спостерігається накопичення основної маси мастила ЗУМ в передній частині букси та видавлювання мастила через лабіринтну частину. Можливий, навіть, викид мастила (особливо в початковий період роботи букси після останньої повної ревізії) на диск, обід, маточину колеса. Букси з мастилом ЗУМ активно нагріваються у перші 2-3 місяці експлуатації. Далі інтенсивність нагрівів суттєво

зменшується. Це саме і свідчить про те, що припрацювання відбулося і далі починається період нормальної роботи. Перетікання мастила ЗУМ в буксовому вузлі виникає через недосконалість конструкції опорної поверхні бокової рами візка моделі 18-100 та корпусу букси. Задній підшипник сприймає більше 50 % навантаження, що прикладається до корпусу букси. Навантаження на задній підшипник збільшується при зносі опорної поверхні бокової рами, при недотриманні значень радіальних зазорів підшипника та при порушенні різниці радіальних зазорів заднього та переднього підшипників.

Отже, провівши адаптацію конструкції візка та пластичного мастила ЗУМ буксових вузлів вантажних вагонів, можливо у разі підвищити їх надійність, заощадити на утриманні вантажного вагонного парку та знизити ризики появи аварійного стану.

Кількість необґрунтованих відчеплень вантажних вагонів через нагрів підшипників букс з мастилом ЗУМ можна зменшити переналаштуванням приладів дистанційного контролю за нагрівом букс або зміною прописаних у нормативно-технічних документах дій працівників вагонного господарства.

Список використаних джерел

1. Дослідження технічного стану циліндричних підшипників букс вантажних вагонів, в яких використовується мастило ЗУМ, після нагріву в експлуатації. Встановлення причин можливого надмірного нагріву та розробка рекомендацій щодо подальшої експлуатації [Текст] : звіт про НДР (заключ.) : 06-0715 (10/1) [Укр. держ. універ. залізнич.

трансп.]; кер. Мартинов І. Е.; викон.: Каграманян А. О., Труфанова А. В., Перешивайлов С. В., Шовкун В. О., Калмиков О. С., Аулова Н. С.; № ДР 0116U005700; Інв. № 0717U001084. – Харків, 2016. – 97 с.

2. Мартинов, І. Е. Аналіз експлуатаційних властивостей та складу пластичних мастил буксових вузлів вагонів [Текст] / І. Е. Мартинов, С. В. Перешивайлов, В. О. Шовкун // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – Вип. 149. – С. 94-101.

3. Мартинов, І. Е. До питання підвищення довговічності циліндричних буксових підшипників [Текст] / І. Е. Мартинов, А. В. Труфанова, С. В. Перешивайлов // Проблеми механіки залізничного транспорту: Безпека руху, динаміка, міцність рухомого складу та енергозбереження: тези доповідей XIV Міжнародної конференції / Дніпропетровський нац. універ. зал. трансп. ім. академіка В. Лазаряна, Інститут техн. механіки НАН України і Держ. косміч. агентства України. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2016. – С. 77-78.

4. Фомін, О. В. Підвищення ступеня ідеальності вантажних вагонів та прогнозування стадій їх еволюції [Текст] / О. В. Фомін // Науковий вісник Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ: НГУ, 2015. – № 3. – С. 68-76.

5. Цюренко, В. Н. Опыт эксплуатации вагонов с буксовыми узлами на подшипниках качения [Текст] / В. Н. Цюренко // Пути совершенствования конструкций буксовых узлов вагонов с подшипниками качения: труды ВНИИЖТ. – М.: Транспорт, 1982. - Вып. 654. – С. 4-26.