

Жаковський, О. Д. Вплив конструкції буксового вузла вантажного візка на навантаженість роликів касетного підшипника [Influence of Construction Axle Box of Freight Bogie on Loading Rollers Cassette Bearing] / О. Д. Жаковський, О. А. Кирильчук, Л. О. Недужа // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2018. – № 05 (51). – С. 12-20.

ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЇ БУКСОВОГО ВУЗЛА ВАНТАЖНОГО ВІЗКА НА НАВАНТАЖЕНІСТЬ РОЛИКІВ КАСЕТНОГО ПІДШИПНИКА

Жаковський О. Д., к.т.н., доцент, Кирильчук О. А., старший викладач, Недужа Л. О., к.т.н., доцент, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна, м. Дніпро, Україна

У статті представлені результати моделювання навантаження роликів в касетному підшипнику буксового вузла вантажного вагона. Для цього були використані плоскі скінчено-елементні моделі елементів підшипника, вісі колісної пари та адаптера із застосуванням сучасного програмного пакету для визначення переміщень основних систем. А для отримання значень навантажень, що діють на ролики, використовувався узагальнений метод сил.

В результаті розрахунку отримано криву навантаження роликів у верхній зоні касетного підшипника, який навантажується через адаптер з поліуретановою прокладкою.

Ключові слова: підшипник, букса, колісна пара, візок, вантажний вагон, розрахунок навантаження, комп'ютерне моделювання.

Перелік використаних джерел:

1. Вплив параметрів зв'язку між кузовом і візком на динаміку вантажного вагона / С. В. Мямлін, Л. О. Недужа, А. О. Швець, В. М. Дузик // Вагонний парк. – 2014. – № 9. – С. 4-9.
2. Динамика грузовых вагонов с учетом поперечного смещения тележек / Н. И. Луханин, С. В. Мямлин, Л. А. Недужая, А. А. Швец // Зб. наук. пр. ДонІЗТ. – 2012. – Вип. 29. – С. 234-241.
3. Инновационные разработки в области грузового вагоностроения / В. Ф. Муханов, А. А. Тен, С. В. Мямлин, Л. А. Недужая // Зб. наук. пр. ДонІЗТ. – 2010. – Вип. 22. – С. 76-82.
4. Зеленько, Ю. В. Прогнозування та моделювання шумового навантаження. Сучасні підходи до створення шумових карт залізниць / Ю. В. Зеленько, Л. О. Недужа // Локомотив-інформ. – 2015. – № 09-10. – С. 12-16.
5. Калівода, Я. Досвід експериментальних досліджень рухомого складу з використанням стендового обладнання / Я. Калівода, Л. Недужа // Вагонний парк. – 2017. – № 3-4. – С. 28-30.
6. Комп'ютерне моделювання залізничних транспортних засобів: метод. вказівки до виконання практичних робіт, курсового та дипломного проектування / М. І. Капіца, Я. Калівода, Л. О. Недужа, О. Б. Очкасов, Д. В. Черняєв. – Д.: ДНУЗТ, 2018. – 59 с.

7. Spatial Vibration of Cargo Cars in Computer Modelling with the Account of Their Inertia Properties / S. Myamlin, L. Neduzha, O. Ten, A. Shvets // Proc. of 15th Intern. Conf. «Mechanika 2010». – 2010. – P. 325-328.
8. Мямлін, С. В. Визначення впливу показників тертя в системі «кузов-візок» на динаміку вантажного вагона / С. В. Мямлін, Л. О. Недужа, А. О. Швець // Наука та прогрес транспорту. – 2014. – № 2 (50). – С. 152-163. doi: 10.15802/stp2014/23792.
9. Мямлін, С. В. Дослідження динаміки та міцності вантажних вагонів: навч. посіб. / С. В. Мямлін, Л. О. Недужа, А. О. Швець. – Д.: «Свідлер А.Л.». – 2018. – 257 с.
10. Мямлін, С. В. Параметрична екологія на залізничному транспорті. Принципи, оцінка, контроль, безпека: Монографія / С. В. Мямлін, Ю. В. Зеленько, Л. О. Недужа. – Д.: Літограф. – 2014. – 203 с.
11. Мямлін, С. В. Роль студентської науки у формуванні світогляду інженера-механіка / С. В. Мямлін, Л. О. Недужа // Локомотив-інформ. – 2015. – № 1-2. – С. 55-57.
12. Мямлин, С. В. Теоретические исследования динамики полувагонов / С. В. Мямлин, Л. А. Недужая, А. А. Тен // Зб. наук. пр. ДонІЗТ. – 2010. – Вип. 24. – С. 143-151.
13. Мямлін, С. В. Технічний стан ковзунів як один із факторів впливу на динаміку вантажних вагонів / С. В. Мямлін, Л. О. Недужа, А. О. Швець // Зб. наук. пр. ДонІЗТ. – 2013. – Вип. 35. – С. 65-72.
14. Недужа, Л. О. Використання сучасного пакету програм при розв'язанні інженерних задач на залізничному транспорті / Л. О. Недужа, А. О. Швець // Локомотив-інформ. – 2016. – № 5-6. – С. 42-44.
15. Недужа, Л. О. Теоретичні та експериментальні дослідження міцнісних якостей хребтової балки вантажного вагона / Л. О. Недужа, А. О. Швець // Наука та прогрес транспорту. – 2018. – № 1 (73). – С. 131-147. doi: 10.15802/stp2018/123457.
16. Определение инерционных характеристик подвижного состава при моделировании динамической нагруженности / С. В. Мямлин, Л. А. Недужая, А. А. Тен, А. А. Швець // Зб. наук. пр. ДонІЗТ. – 2011. – Вип. 25. – С. 137-144.
17. Оценка динамических качеств различных конструкций тележек грузовых вагонов / С. В. Мямлин, Л. А. Недужая, Е. А. Письменный, А. И. Яловой // Сб. науч. ст. «Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты». – 2005. – С. 229-235.
18. Татарінова, В. А. Застосування програмних комплексів при дослідженні стану транспортних засобів / В. А. Татарінова, Я. Калівода, Л. О. Недужа // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2018. – № 04 (50). – С. 82-91.
19. Тен, А. А. Экспериментальные исследования динамической нагруженности полувагона на перспективных тележках / А. А. Тен, С. В. Мямлин, Л. А. Недужая // Вагонный парк. – 2014. – № 10. – С. 14-18.
20. Шапошник, В. Ю. Нові стратегії технічного обслуговування і ремонту вантажних вагонів / В. Ю. Шапошник // Електромагнітна сумісність та безпека на залізничному транспорті. – 2017. – № 13. – С. 88-94.
21. Determination of Dynamic Performance of Freight Cars Taking Into Account Technical Condition of Side Bearers / S. Myamlin, L. Neduzha, O. Ten, A. Shvets // Наука та прогрес транспорту. – 2013. – № 1 (43). – С. 162-169. doi: 10.15802/stp2013/9589.
22. Kalivoda, J. Enhancing the scientific level of engineering training of railway transport professionals / J. Kalivoda, L. O. Neduzha // Наука та прогрес транспорту. – 2017. – № 6 (72). – С. 128-137. doi: 10.15802/stp2017/119050.

23. Kyryl'chuk, O. High speed stability of a railway vehicle equipped with independently rotating wheels / O. Kyryl'chuk, J. Kalivoda, L. Neduzha // Proc. of 24th Intern. Conf. «Engineering Mechanics 2018». – P. 473-476. doi: 10.21495/91-8-473.
24. Mathematical Modeling of Dynamic Loading of Cassette Bearings for Freight Cars / S. Myamlin, O. Lunys, L. Neduzha, O. Kyryl'chuk // Proc. of 21st Intern. Scientific Conf. «Transport Means. 2017». – P. 973-976.
25. Myamlin, S. Estimation of Dynamic Qualities of Freight Wagons on Bogies of a Perspective Model / S. Myamlin, O. Lunys, L. Neduzha // Proc. of IX Intern. Conf. «Transport Problems». – 2017. – P. 459-469.
26. Myamlin, S. Experimental Research of dynamic qualities of freight cars with bogies of different designs / S. Myamlin, O. Ten, L. Neduzha // *Наука та прогрес транспорту*. – 2014. – № 3 (51). – С. 136-145. doi: 10.15802/stp2014/25921.
27. Neduzha, L. O. Application of APM WinMachine software for design and calculations in mechanical engineering / L. O. Neduzha, A. O. Shvets // *Наука та прогрес транспорту*. – 2016. – № 2 (62). – С. 129-147. doi: 10.15802/stp2016/67328.
28. Research of Friction Indices Influence on the Freight Car Dynamics / S. Myamlin, L. Neduzha, O. Ten, A. Shvets // TEKA Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. – 2013. – Vol. 13, No 4. – P. 159-166.
29. Shykunov, O. A. Three-element bogie side frame strength / O. A. Shykunov // *Наука та прогрес транспорту*. – 2017. – № 1 (67). – С. 183-193. doi: 10.15802/stp2017/92535.

INFLUENCE OF CONSTRUCTION AXLE BOX OF FREIGHT BOGIE ON LOADING ROLLERS CASSETTE BEARING

Zhakovsky O. D., Kyryl'chuk O. A., Neduzha L. O.

Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Acad. V. Lazaryan

The article presents the results of modeling the load of rollers in the cassette bearing of the box unit of the freight wagon. For this purpose, flat end-element models of bearing elements, wheel axle and adapter were used with the use of a modern software package to determine the displacements of the main systems. And to obtain the values of the load acting on the rollers, a generalized method of forces was used.

As a result, the curve of the rollers in the upper zone of the cassette bearing loaded through the adapter with a polyurethane gasket is obtained.

Keywords: bearing, axle box, wheelset, bogie, freight wagon, load calculation, computer simulation

REFERENCES:

1. Influence of Performance Connection between the Body and Bogie on Freight Wagons' Dynamics [Vpliv parametriv zv'yazku mizh kuzovom i vizkom na dinamiku vantazhnogo vagona] / S. V. Myamlin, L. O. Neduzha, A. O. Shvets, V. M. Duzik // *Vagonniy park*. – 2014. – № 9. – С. 4-9.
2. Dinamika gruzovykh vagonov s uchetom poperechnogo smeshcheniya telezhek [Dynamika hruzoverykh vahonov s uchetom poperechnoho smeshcheniya telezhek] / N. I.

- Lukhanin, S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya, A. A. Shvets // Zb. nauk. pr. DonIZT. – 2012. – Vip. 29. – S. 234-241.
3. Innovatsionnye razrabotki v oblasti gruzovogo vagonostroeniya / V. F. Mukhanov, A. A. Ten, S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // Zb. nauk. pr. DonIZT. – 2010. – Vip. 22. – S. 76-82.
 4. Zelenko, Yu. V. Prognozuvannya ta modelyuvannya shumovogo navantazhennya. Suchasni pidkhodi do stvorenniya shumovikh kart zaliznits / Yu. V. Zelenko, L. O. Neduzha // Lokomotiv-inform. – 2015. – № 09-10. – S. 12-16.
 5. Kalivoda, J. Experimental Research Experience with Rolling Stock Stand Equipment [Dosvid eksperimentalnykh doslidzhen rukhomogo skladu z vikoristanniam stendovogo obladnannya] [Dosvid eksperymentalnykh doslidzhen rukhomoho skladu z vykorystanniam stendovoho obladnannia] / J. Kalivoda, L. Neduzha // Car fleet [Vagonniy park]. – 2017. – № 3-4. – S. 28-30.
 6. Kompiuterne modeliuvannya zaliznychnykh transportnykh zasobiv: metod. vkazivky do vykonannya praktychnykh robit, kursovoho ta dyplomnoho proektuvannya [Komp'yuterne modeliuvannya zaliznichnykh transportnykh zasobiv: metod. vkazivki do vikonannya praktichnykh robit, kursovoho ta diplomnogo proektuvannya] / M. I. Kapitsa, J. Kalivoda, L. O. Neduzha, O. B. Ochkasov, D. V. Chernyaev. – D.: DNUZT, 2018. – 59 s.
 7. Spatial Vibration of Cargo Cars in Computer Modelling with the Account of Their Inertia Properties / S. Myamlin, L. Neduzha, O. Ten, A. Shvets // Proc. of 15th Intern. Conf. «Mechanika 2010». – 2010. – P. 325-328.
 8. Myamlin, S. V. Determination of Friction Performance Influence in the System "Body-Bogie" on the Freight Car Dynamics [Viznachennya vplyvu pokaznikiv tertya v sistemi «kuzov-vizok» na dinamiku vantazhnogo vagona] / S. V. Myamlin, L. O. Neduzha, A. O. Shvets // Science and Transport Progress. – 2014. – Vol. 2 (50). – P. 152-163. doi: 10.15802/stp2014/23792.
 9. Myamlin, S. V. Research of Dynamics and Strength of Freight Cars [Doslidzhennya dynamiki ta mitsnosti vantazhnykh vagoniv: navch. posib.] [Doslidzhennia dynamiky ta mitsnosti vantazhnykh vahoniv: navch. posib.] / S. V. Myamlin, L. O. Neduzha, A. O. Shvets. – D.: «Svidler A.L.». – 2018. – 257 s.
 10. Myamlin, S. V. Parametric environment in railway transport. Principles, assessment, monitoring, security [Parametrychna ekologhija na zaliznychnomu transporti. Pryncypy, ocinka, kontrolj, bezpeka: Monografiya] [Parametriczna ekologiya na zaliznichnomu transporti. Printsipi, otsinka, kontrol, bezpeka: Monografiya] / S. V. Myamlin, Yu. V. Zelenko, L. O. Neduzha. – D.: Lithographer Publ. – 2014. – 203 s.
 11. Myamlin, S. V. Role of Student's Science in Forming of Technical Engineer's Ideology [Rol studentskoï nauki u formuvanni svitoglyadu inzhenera-mekhanika] [Rol studentskoi nauky u formuvanni svitohliadu inzheneramekhanika] / S. V. Myamlin, L. O. Neduzha // Lokomotiv-inform. – 2015. – № 1-2. – S. 55-57.
 12. Myamlin, S. V. Teoreticheskie issledovaniya dynamiki poluvagonov / S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya, A. A. Ten // Zb. nauk. pr. DonIZT. – 2010. – Vip. 24. – S. 143-151.
 13. Myamlin, S. V. Tekhnichniy stan kovzuniv yak odin iz faktoriv vplyvu na dinamiku vantazhnykh vagoniv [Tekhnichniy stan kovzuniv yak odyn iz faktoriv vplyvu na dinamiku vantazhnykh vahoniv] / S. V. Myamlin, L. O. Neduzha, A. O. Shvets // Zb. nauk. pr. DonIZT. – 2013. – Vip. 35. – S. 65-72.

14. Neduzha, L. O. Vykorystannia suchasnoho paketu proham pry rozv'iazanni inzhenernykh zadach na zaliznychnomu transporti [Vikoristannya suchasnogo paketu program pri rozv'yazanni inzhenernykh zadach na zaliznychnomu transporti] / L. O. Neduzha, A. O. Shvets // Lokomotiv-inform. – 2016. – № 5-6. – S. 42-44.
15. Neduzha, L. O. Theoretical and Experimental Research of Strength Properties of Spine Beam of Freight Cars [Teoretychni ta eksperymentalni doslidzhennia mitsnisnykh yakostei khrebtovoi balky vantazhnoho vahona] [Teoretichni ta eksperymentalni doslidzhennia mitsnisnykh yakostey khrebtovoï balki vantazhnogo vagona] / L. O. Neduzha, A. O. Shvets // Science and Transport Progress. – 2018. – Vol. 1 (73). – P. 131–147. doi: 10.15802/stp2018/123457.
16. Opredelenie inertsiionnykh kharakteristik podvizhnogo sostava pri modelirovanii dinamicheskoy nagruzhennosti / S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya, A. A. Ten, A. A. Shvets // Zb. nauk. pr. DonIZT. – 2011. – Vip. 25. – S. 137-144.
17. Estimation of the Dynamic Qualities of Different Constructions of Freight Car Bogies [Otsenka dinamicheskikh kachestv razlichnykh konstruktsiy telezhok gruzovykh vagonov] / S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya, Ye. A. Pismennyy, A. I. Yalovoy // Sb. nauch. st. «Podvizhnoy sostav KhKhI veka: idei, trebovaniya, proekty». – 2005. – S. 229-235.
18. Tatarinova, V. A. Application of Software Tools in the Research of Vehicles [Zastosuvannya programnykh kompleksiv pri doslidzhenni stanu transportnykh zasobiv] [Zastosuvannya prohamnykh kompleksiv pry doslidzhenni stanu transportnykh zasobiv] / V. A. Tatarinova, J. Kalivoda, L. O. Neduzha // Visnik sertifikatsii zaliznychnogo transportu. – 2018. – № 04 (50). – S. 82-91.
19. Ten, A. A. Experimental Researching of Dynamic Loading of Low-Sided Car on Long-Range Bogies [Eksperymentalnye issledovaniya dinamicheskoy nagruzhennosti poluvagona na perspektivnykh telezhkakh] / A. A. Ten, S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // Vagonniy park. – 2014. – № 10. – S. 14-18.
20. Shaposhnik, V. Yu. Novi strategii tekhnichnogo obslugovuvannya i remontu vantazhnykh vagoniv / V. Yu. Shaposhnik // Yelektromagnitna sumisnist ta bezpeka na zaliznychnomu transporti. – 2017. – № 13. – S. 88-94.
21. Determination of Dynamic Performance of Freight Cars Taking Into Account Technical Condition of Side Bearers / S. Myamlin, L. Neduzha, O. Ten, A. Shvets // Science and Transport Progress. – 2013. – Vol. 1 (43). – P. 162-169. doi: 10.15802/stp2013/9589.
22. Kalivoda, J. Enhancing the scientific level of engineering training of railway transport professionals / J. Kalivoda, L. O. Neduzha // Science and Transport Progress. – 2017. – Vol. 6 (72). – P. 128-137. doi: 10.15802/stp2017/119050.
23. Kyrylchuk, O. High speed stability of a railway vehicle equipped with independently rotating wheels / O. Kyrylchuk, J. Kalivoda, L. Neduzha // Proc. of 24th Intern. Conf. «Engineering Mechanics 2018». – P. 473-476. doi: 10.21495/91-8-473.
24. Mathematical Modeling of Dynamic Loading of Cassette Bearings for Freight Cars / S. Myamlin, O. Lunys, L. Neduzha, O. Kyrylchuk // Proc. of 21st Intern. Scientific Conf. «Transport Means. 2017». – P. 973-976.
25. Myamlin, S. Estimation of Dynamic Qualities of Freight Wagons on Bogies of a Perspective Model / S. Myamlin, O. Lunys, L. Neduzha // Proc. of IKh Intern. Conf. «Transport Problems». – 2017. – P. 459-469.

26. Myamlin, S. Experimental Research of dynamic qualities of freight cars with bogies of different designs / S. Myamlin, O. Ten, L. Neduzha // Science and Transport Progress. – 2014. – Vol. 3 (51). – P. 136-145. doi: 10.15802/stp2014/25921.
27. Neduzha, L. O. Application of APM WinMachine software for design and calculations in mechanical engineering / L. O. Neduzha, A. O. Shvets // Science and Transport Progress. – 2016. – Vol. 2 (62). – P. 129-147. doi: 10.15802/stp2016/67328.
28. Research of Friction Indices Influence on the Freight Car Dynamics / S. Myamlin, L. Neduzha, O. Ten, A. Shvets // TEKA Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. – 2013. – Vol. 13, No 4. – P. 159-166.
29. Shykunov, O. A. Three-element bogie side frame strength / O. A. Shykunov // Nauka ta prohres transportu. – 2017. – № 1 (67). – S. 183-193. doi: 10.15802/stp2017/92535.