

Даценко, В. М. Основні тенденції конструктивного розвитку ходових частин деяких сучасних локомотивів [Main Tendencies of Constructive Development of Undercarriages for Some Modern Locomotives] / Даценко В. М., Ботін О. В., Лантух В. А. // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2019. – № 02 (54). – С. 16-22.

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ КОНСТРУКТИВНОГО РОЗВИТКУ ХОДОВИХ ЧАСТИН ДЕЯКИХ СУЧАСНИХ ЛОКОМОТИВІВ

*Даценко В. М., старший викладач кафедри «Теоретична та будівельна механіка»,
Ботін О. В., Лантух В. А., ст. гр. ЛГ17120 (330 Л)
Дніпровський національний університет залізничного транспорту
ім. акад. В. Лазаряна (ДНУЗТ), м. Дніпро, Україна*

Анотація. Наведено основні особливості конструктивного виконання локомотивів однієї з провідних компанії виробників залізничної техніки. Основна увага приділена вдосконаленню конструкції ходових частин деяких сучасних локомотивів, що істотно поліпшує динамічні якості тягового рухомого складу при забезпеченні необхідних тягово-енергетичних характеристик.

Ключові слова: локомотив; конструкція; кузов; ходова частина; візок; зв'язки; похилі тяги; тягові зусилля; динамічні показники

Datsenko V., Botin O., Lantukh V.

*Dnipro National University of Railway Transport named after Acad. V. Lazaryan, Dnipro,
Ukraine*

Main Tendencies of Constructive Development of Undercarriages for Some Modern Locomotives

Abstract. The paper deals with main features for the locomotives structural design from one of the leading companies producers of railway technics. It focuses on improving the undercarriage construction of some modern locomotives, which significantly improves the dynamic qualities of the traction rolling stock while providing the necessary traction-energy characteristics.

Keywords: locomotive; construction; body; running parts; bogie; communication; oblique thrust; traction forces; dynamic performance

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Данович, В. Д. Обзор технических решений конструкций ходовых частей некоторых типов локомотивов / В. Д. Данович, С. В. Мямлин, Л. А. Недужая // ТМ. – Д.: ИТМ. – 2000. – № 2. – С. 111-119.

2. Зеленько, Ю. В. Вплив віброакустичних параметрів рухомого складу на вибір раціональних значень ходової частини локомотива / Ю. В. Зеленько, Л. О. Недужа, А. О. Швець // Наука та прогрес транспорту. – 2016. – № 3 (63). – С. 60-75. doi: 10.15802/stp2016/74717.
3. Инновационные решения при создании магистрального локомотива для железных дорог Литвы / С. Дайлидка, С. В. Мямлин, Л. П. Лингайтис, Л. А. Недужая, В. Ястремскас // Вісник Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – 2012. – Вип. 3. – С. 52-58.
4. Калівода, Я. Досвід експериментальних досліджень рухомого складу з використанням стендового обладнання / Я. Калівода, Л. Недужа // Вагонний парк. – 2017. – № 3/4. – С. 28-30.
5. Клименко, И. В. Определение значений жесткости связи наклонной тяги с кузовом грузового локомотива / И. В. Клименко, Л. А. Недужая // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2018. – № 04 (50). – С. 60-68.
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. Математическая модель пространственных колебаний электровоза с модернизированной схемой соединения кузова с тележками / В. Д. Данович, М. Л. Коротенко, С. В. Мямлин, Л. А. Недужая // Транспорт. Повышение эффективности работы устройств электрического транспорта: Сб. науч. тр. – Д.: Січ, 1999. – С. 183-190.
8. 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.
9. Мямлин, С. В. Особенности конструкции ходовых частей тягового подвижного состава / С. В. Мямлин, О. Лунис, Л. А. Недужая // Наука та прогрес транспорту. – 2017. – № 3 (69). – С. 130-146. doi: 10.15802/stp2017/104824.
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. Мямлин, С. В. Перспективы развития рынка локомотивов и их ходовых частей / С. В. Мямлин, Л. А. Недужая // Локомотив-інформ. – 2014. – № 8. – С. 4-8.
12. 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.
13. Мямлин, С. В. Совершенствование конструкции ходовых частей локомотивов / С. В. Мямлин, Л. А. Недужая // Наука та прогрес транспорту. – 2013. – № 5 (47). – С. 124-136. doi: 10.15802/stp2013/17977.
14. Недужа, Л. О. Вітчизняні електровози для залізниць України // Недужа Л. О., Ботін О. В., Чернявська О. Є. // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2019. – № 1. – С. 22-27.
15. Недужа, Л. О. Дорога над Дніпром. Сучасність та перспективи / Л. О. Недужа, О. Є. Чернявська // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2019. – № 1. – С. 28-32.

16. Обновление локомотивного парка Литовских железных дорог / С. Дайлидка, С. В. Мямлин, Л. П. Лингайтис, Л. А. Недужая, В. Ястремскас // 36. наук. пр. ДонІЗТ. – 2011. – Вип. 28. – С. 174-179.
17. 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.
18. Татарінова, В. А. Щодо визначення раціональних значень параметрів екіпажної частини вантажного локомотива / В. А. Татарінова, Л. О. Недужа // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2018. – № 06 (52). – С. 10-19.
19. 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.
20. Klimenko, I. Parameter Optimization of the Locomotive Running Gear / I. Klimenko, J. Kalivoda, L. Neduzha // Proc. of 22nd Intern. Scientific Conf. «Transport Means. 2018». – 2018. – P. 1095-1098.
21. 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.
22. Mathematical Simulation of Spatial Oscillations of the «Underframe-Track» System Interaction / I. Klimenko, L. Černiauskaite, L. Neduzha, O. Ochkasov // Intelligent Technologies in Logistics and Mechatronics Systems – ITELMS'2018 : Proc. of 12th Intern. Conf. (April 26–27, 2018, Panevėžys) / Kaunas University of Technology. – Kaunas, 2018. – P. 105–114.
23. 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.
24. 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.
25. Myamlin, S. Mathematical Modeling of a Cargo Locomotive / S. Myamlin, S. Dailidka, L. Neduzha // Proc. of 16th Intern. Conf. «Transport Means. 2012». – 2012. – P. 310-312.
26. Myamlin, S. Research of Innovations of Diesel Locomotives and Bogies / S. Myamlin, L. Neduzha, Ž. Urbutis // Proc. of 9th Intern. Scientific Conf. «Transbaltica 2015». Procedia Engineering. – 2016. – Vol. 134. – P. 470-475. doi: 10.1016/j.proeng.2016.01.069.
27. Myamlin, S. Construction Analysis of Mechanical Parts of Locomotives / S. Myamlin, M. Luchanin, L. Neduzha // TEKA Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. – 2013. – Vol. 13, No 3. – P. 162-169.
28. Pshin'ko, O. Influence of frequency characteristics of the locomotive on rational values of parameters of its vehicular part / O. Pshin'ko, S. Myamlin, L. Neduzha // Proc. Intern. Scientific Conf. «Mechanics 2016». – 2016. – P. 203-209.
29. Tatarinova, V. A. Research of Locomotive Mechanics Behavior / V. A. Tatarinova, J. Kalivoda, L. O. Neduzha // Наука та прогрес транспорту. – 2018. – № 5 (77). – С. 104-114. doi: 10.15802/stp2018/148026.

References:

1. Danovich, V. D. Overview of solutions undercarriage design of certain types of locomotives [Obzor tekhnicheskikh resheniy konstruktсий khodovykh chastey nekotorykh tipov lokomotivov] [Obzor tekhnicheskikh resheniy konstruktсий khodovykh chastey nekotorykh tipov lokomotyvov] / V. D. Danovich, S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // TM. – D.: ITM. – 2000. – Vol. 2. – P. 111-119.
2. Zelenko, Yu. V. Influence of Rolling Stock Vibroacoustical Parameters on the Choice of Rational Values of Locomotive Running Gear [Vpliv vibroakustichnikh parametriv rukhomogo skladu na vibir ratsionalnikh znachen khodovoï chastini lokomotiva] / Yu. V. Zelenko, L. O. Neduzha, A. O. Shvets // Science and Transport Progress. – 2016. – Vol. 3 (63). – P. 60-75. doi: 10.15802/stp2016/74717.
3. Innovative Solutions of Main Locomotive Creation for Lithuanian Railways [Innovatsionnye resheniya pri sozdanii magistralnogo lokomotiva dlya zheleznykh dorog Litvy] / S. Daylidka, S. V. Myamlin, L. P. Lingaytis, L. A. Neduzhaya, V. Yastremskas // Visnik Skhidnoukr. nats. un-tu im. V. Dalya. – 2012. – Vol. 3. – P. 52-58.
4. Kalivoda, J. Experimental Research Experience with Rolling Stock Stand Equipment [Dosvid eksperimentalnikh doslidzhen rukhomogo skladu z vikoristannyam stendovogo obladnannya] [Dosvid eksperymentalnykh doslidzhen rukhomoho skladu z vykorystanniam stendovoho obladnannia] / J. Kalivoda, L. Neduzha // Vagonniy park [Car fleet]. – 2017. – Vol. 3/4. – P. 28-30.
5. Klimenko, I. V. Determination of the Values of Hardness in the Bond of the Sloping Beam with the Freight Locomotive's Body [Opredelenie znacheniy zhestkosti svyazi naklonnoy tyagi s kuzovom gruzovogo lokomotiva] / I. V. Klimenko, L. A. Neduzhaya // Visnik sertifikatsii zaliznichnogo transportu. – 2018. – Vol. 04 (50). – P. 60-68.
6. Komp'yuterne modelyuvannya zaliznichnikh transportnikh zasobiv: metod. vkazivki do vikonannya praktichnikh robit, kursovogo ta diplomnogo proektuvannya [Kompiuterne modeliuвання zaliznychnykh transportnykh zasobiv: metod. vkazivky do vykonannya praktychnykh robit, kursovoho ta dyplomnoho proektuvannya] / M. I. Kapitsa, J. Kalivoda, L. O. Neduzha, O. B. Ochkasov, D. V. Chernyaev. – D.: DNUZT, 2018. – 59 p.
7. Mathematical model of spatial oscillations of electric locomotive with the modernised scheme of body and bogies connection [Matematicheskaya model prostranstvennykh kolebaniy elektrovoza s modernizirovannoy skhemoy soedineniya kuzova s telezhkami] [Matematicheskaya model prostranstvennykh kolebaniy elektrovoza s modernizirovannoy skhemoy soedineniya kuzova s telezhkami] / V. D. Danovich, M. L. Korotenko, S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // Transport. Povyshenie effektivnosti raboty ustroystv elektricheskogo transporta: Sb. nauch. tr. – D.: Sich, 1999. – P. 183-190.
8. Myamlin, S. V. Research of Dynamics and Strength of Freight Cars [Doslidzhennya dynamiki ta mitsnosti vantazhnikh vagoniv] [Doslidzhennya dynamiky ta mitsnosti vantazhnykh vahoniv] / S. V. Myamlin, L. O. Neduzha, A. O. Shvets. – D.: «Svidler A.L.». – 2018. – 257 p.

9. Myamlin, S. V. Peculiarities of Running Gear Construction of Rolling Stock [Osobennosti konstruktsii khodovykh chastey tyagovogo podvizhnogo sostava] [Osobennosti konstruktsyy khodovykh chastei tiahovoho podvyzhnoho sostava] / S. V. Myamlin, O. Lunys, L. A. Neduzhaya // Science and Transport Progress. – 2017. – Vol. 3 (69). – P. 130-146. doi: 10.15802/stp2017/104824.
10. Myamlin, S. V. Parametric environment in railway transport. Principles, assessment, monitoring, security [Parametrychna ekologhiya na zaliznychnomu transporti. Pryncypy, ocinka, kontrolj, bezpeka: Monografiya] [Parametrychna ekologiya na zaliznychnomu transporti. Printsipy, otsinka, kontrol, bezpeka: Monografiya] / S. V. Myamlin, Yu. V. Zelenko, L. O. Neduzha. – D.: Lithographer Publ. – 2014. – 203 p.
11. Myamlin, S. V. Development Prospects of the Locomotives and their Running Parts Market [Perspektivy razvitiya rynku lokomotivov i ikh khodovykh chastey] [Perspektyvy rozvytyia rynku lokomotyvov y ykh khodovykh chastei] / S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // Lokomotiv-inform. – 2014. – Vol. 8. – P. 4-8.
12. Myamlin, S. V. Role of Student's Science in Forming of Technical Engineer's Ideology [Rol studentskoi nauki u formuvanni svitoglyadu inzhenera-mekhanika] [Rol studentskoi nauky u formuvanni svitohliadu inzhenera-mekhanika] / S. V. Myamlin, L. O. Neduzha // Lokomotiv-inform. – 2015. – Vol. 1-2. – P. 55-57.
13. Myamlin, S. V. Design Improvement of the Locomotive Running Gears [Sovershenstvovanie konstruktsii khodovykh chastey lokomotivov] [Sovershenstvovanye konstruktsyy khodovykh chastei lokomotyvov] / S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // Science and Transport Progress. – 2013. – Vol. 5 (47). – P. 124-136. doi: 10.15802/stp2013/17977.
14. Neduzha, L. Electric Locomotives for Ukraine Railways [Vitchiznyani elektrovozi dlya zaliznits Ukraïni] // L. Neduzha, O. Botin, O. Cherniavska // Visnik sertifikatsii zaliznychnogo transportu. – 2019. – Vol. 1. – P. 22-27.
15. Neduzha, L. The Road over Dnipro. Contemporaneity and Prospects [Doroga nad Dniprom. Suchasnist ta perspektivi] / L. Neduzha, O. Cherniavska // Visnik sertifikatsii zaliznychnogo transportu. – 2019. – Vol. 1. – P. 28-32.
16. Fleet of Locomotives Renewal of the Lithuanian Railways [Obnovlenie lokomotivnogo parka Litovskikh zheleznykh dorog] / S. Daylidka, S. V. Myamlin, L. P. Lingaytis, L. A. Neduzhaya, V. Yastremskas // Zb. nauk. pr. DonIZT. – 2011. – Vol. 28. – P. 174-179.
17. Tatarinova, V. A. Application of Software Tools in the Research of Vehicles [Zastosuvannya programnykh kompleksiv pri doslidzhenni stanu transportnykh zasobiv] [Zastosuvannya prohramnykh kompleksiv pry doslidzhenni stanu transportnykh zasobiv] / V. A. Tatarinova, J. Kalivoda, L. O. Neduzha // Visnik sertifikatsii zaliznychnogo transportu. – 2018. – Vol. 04 (50). – P. 82-91.
18. Tatarinova, V. A. For Determination of Rational Parameters Values for Vehicle Part of Freight Locomotive [Shchodo viznachennya ratsionalnykh znachen parametriv ekipazhnoi chastini vantazhnogo lokomotiva] / V. A. Tatarinova, L. O. Neduzha // Visnik sertifikatsii zaliznychnogo transportu. – 2018. – Vol. 06 (52). – P. 10-19.
19. 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.

20. Klimenko, I. Parameter Optimization of the Locomotive Running Gear / I. Klimenko, J. Kalivoda, L. Neduzha // Proc. of 22nd Intern. Scientific Conf. «Transport Means. 2018». – 2018. – P. 1095-1098.
21. 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.
22. Danovich, V. D. Sopostavlenie nekotorykh rezultatov eksperimentalnykh i teoreticheskikh issledovaniy dinamicheskikh kachestv elektrovoza DE1 [Sopostavlenye nekotorykh rezultatov eksperimentalnykh y teoreticheskikh yssledovaniy dynamicheskikh kachestv elektrovoza DЭ1] / V. D. Danovich, M. L. Korotenko, L. A. Neduzhaya // Transport. Sb. nauch. tr. DIITa. – D.: Nauka i osvita, 1999. – Vol. 2. – P. 123-129.
23. 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.
24. 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.
25. Myamlin, S. Mathematical Modeling of a Cargo Locomotive / S. Myamlin, S. Dailidka, L. Neduzha // Proc. of 16th Intern. Conf. «Transport Means. 2012». – 2012. – P. 310-312.
26. Myamlin, S. Research of Innovations of Diesel Locomotives and Bogies / S. Myamlin, L. Neduzha, Ž. Urbutis // Proc. of 9th Intern. Scientific Conf. «Transbaltica 2015». Procedia Engineering. – 2016. – Vol. 134. – P. 470-475. doi: 10.1016/j.proeng.2016.01.069.
27. Myamlin, S. Construction Analysis of Mechanical Parts of Locomotives / S. Myamlin, M. Luchanin, L. Neduzha // TEKA Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. – 2013. – Vol. 13, No 3. – P. 162-169.
28. Pshin'ko, O. Influence of frequency characteristics of the locomotive on rational values of parameters of its vehicular part / O. Pshin'ko, S. Myamlin, L. Neduzha // Proc. Intern. Scientific Conf. «Mechanics 2016». – 2016. – P. 203-209.
29. Tatarinova, V. A. Research of Locomotive Mechanics Behavior / V. A. Tatarinova, J. Kalivoda, L. O. Neduzha // Science and Transport Progress. – 2018. – Vol. 5 (77). – P. 104-114. doi: 10.15802/stp2018/148026.

Additional References

1. Blokhin, E. P.; Danovitch, V. D.; Korotenko, M. L. [and others]. 2002. Dynamic characteristics and rational parameters of running parts of of an electric locomotive DE1. *Transport. Zbirnyk naukovykh pracj DIITu*, no. 11: 8-16.
2. Myamlin, S. V. Vliyanie kharakteristik svyazi kuzova i telezhek elektrovoza na dinamicheskuyu nagruzhennost i vozdeystvie na put [Vlyaniye kharakterystyk svyazy kuzova y telezhek elektrovoza na dynamicheskuiu nahruzhennost y vozdeistviye na put] / S. V. Myamlin, I. V. Klimenko, L. A. Neduzhaya // Transport. Sb. nauch. tr. DIITa. – D.: Nova ideologiya, 1999. – Vyp. 4 – S. 121-125.

3. Myamlin, S. V. Teoreticheskie issledovaniya dinamiki poluvagonov / S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya, A. A. Ten // Zb. nauk. pr. DonIZT. – 2010. – Vip. 24. – S. 143-151.
4. Myamlin S.V., Neduzhaya L.A., Ten A.A. Teoreticheskiye issledovaniya dinamiki poluvagonov [Theoretical studies of the open car dynamics]. Zbirnyk naukovykh prats Donetskoho instytutu zaliznychnoho transportu [Proc. of the Donetsk Railway Transport Institute], 2010, issue 24, pp. 143-151.
5. Neduzha, L. O. Viznachennya ratsionalnikh znachen parametriv ekipazhnoï chastini vantazhnogo magistralnogo elektrovoza : avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.22.07 / L. O. Neduzha ; Dnipropetr. derzh. tekhn. un-t zalizn. transp. – D., 2000. – 21 p.
Neduzhaya, L. A. K raschetu parametrov ekipazhnoy chasti elektrovoza [K raschetu parametrov ekipazhnoy chasty elektrovoza] / L. A. Neduzhaya // Pridniprovskiy naukoviy visnik (Tekhnichni nauki). – 1998. – Vol. 43 (110). – P. 51-53.
6. Neduzhaya, L. A. K raschetu parametrov ekipazhnoy chasti elektrovoza [K raschetu parametrov ekipazhnoy chasty elektrovoza] / L. A. Neduzhaya // Pridniprovskiy naukoviy visnik (Tekhnichni nauki). – 1998. – Vol. 43 (110). – P. 51-53.
7. Zhakovskiy, O. D. Influence of Construction Axle Box of Freight Bogie on Loading Rollers Cassette Bearing [Vpliv konstruktsii buksovogo vuzla vantazhnogo vizka na navantazhenist rolikiv kasetnogo pidshipnika] / O. D. Zhakovskiy, O. A. Kirilchuk, L. O. Neduzha // Visnik sertifikatsii zaliznichnogo transportu. – 2018. – Vol. 05 (51). – P. 12-20.
8. Zelenko, Yu. V. Prognozuvannya ta modelyuvannya shumovogo navantazhennya. Suchasni pidkhodi do stvorenniya shumovikh kart zaliznits / Yu. V. Zelenko, L. O. Neduzha // Lokomotiv-inform. – 2015. – Vol. 9-10. – P. 12-16.
9. Tatarinova, V. A. Theoretical Research of the Traction Vehicle Motion [Teoretichni doslidzhennya rukhu odinitsi rukhomogo skladu] / V. A. Tatarinova, L. O. Neduzha // Electromagnetic compatibility and safety on railway transport. – 2018. – Vol. 16.
10. Ten, A. A. Experimental Researching of Dynamic Loading of Low-Sided Car on Long-Range Bogies [Eksperimentalnye issledovaniya dinamicheskoy nagruzhennosti poluvagona na perspektivnykh telezhkakh] / A. A. Ten, S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // Vagonniy park. – 2014. – Vol. 10. – P. 14-18.
11. Myamlin S.V., Neduzhaya L.A., Pismennyy Ye.A., Yalovoy A.I. Otsenka dinamicheskikh kachestv razlichnykh konstruktsiy telezhok gruzovykh vagonov [Evaluation of dynamic qualities of different designs of freight car bogies]. Podvizhnoy sostav XXI veka: idei, trebovaniya, proyekty [Rolling stock of XXI century: ideas, requirements, projects], Saint Petersburg, 2005, pp. 229-235.
12. Myamlin S.V., Neduzha L.O., Ten O.O. Osoblyvosti innovatsiinykh rishen khodovoi chastyny suchasnykh konstruktsii vantazhnykh vahoniv [Features of innovative solutions of undercarriage in modern designs of freight cars]. Zbirnyk naukovykh prats IV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Innovatsiini tekhnolohii na zaliznychnomu transporti» [Proc. of IV Intern. Sci. and Practical Conference «Innovative technologies at railway transport»]. Luhansk, 2013, pp. 52-53.