

Татарінова, В. А. Щодо визначення раціональних значень параметрів екіпажної частини вантажного локомотива [For Determination of Rational Parameters Values for Vehicle Part of Freight Locomotive] / В. А. Татарінова, Л. О. Недужа // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2018. – № 06 (52). – С. 10-19.

## ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ПАРАМЕТРІВ ЕКІПАЖНОЇ ЧАСТИНИ ВАНТАЖНОГО ЛОКОМОТИВА

*Татарінова В. А., к.т.н., доцент, Недужа Л. О., к.т.н., доцент, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна, м. Дніпро, Україна*

В роботі представлена ходова частина вантажного локомотива та його розрахункова схема. Наведено деякі результати теоретичних досліджень щодо визначення динамічних показників вантажного електровоза. Отримані результати засвідчили про вдалий вибір розрахункової схеми, а проведені в подальшому динамічні ходові випробування показали, що дані розрахунків досить добре відповідають результатам випробувань.

**Ключові слова:** локомотив, екіпажна частина, розрахункова схема, коефіцієнти динаміки.

### Перелік використаних джерел:

1. Выбор рациональных значений жесткости связи наклонной тяги с кузовом электровоза ДЭ1 / Е. П. Блохин, В. Д. Данович, М. Л. Коротенко, И. В. Клименко, С. В. Мямлин, Л. А. Недужая // Транспорт. Сб. науч. трудов ДИИТа. – 2002. – № 11. – С. 17-20.
2. 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.  
Данович, В. Д. Сопоставление некоторых результатов экспериментальных и теоретических исследований динамических качеств электровоза ДЭ1 / В. Д. Данович, М. Л. Коротенко, Л. А. Недужая // Транспорт. Сб. науч. тр. ДИИТа. – Д.: Наука і освіта, 1999. – Вып. 2. – С. 123-129.
3. Недужа, Л. О. Визначення раціональних значень параметрів екіпажної частини вантажного магістрального електровоза : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / Л. О. Недужа ; Дніпропетр. держ. техн. ун-т залізн. трансп. – Д., 2000. – 21 с.  
Недужая, Л. А. К расчету параметров экипажной части электровоза / Л. А. Недужая // Придніпровський науковий вісник (Технічні науки). – 1998. – № 43 (110). – С. 51-53.
4. Динамические характеристики и рациональные значения параметров ходовых частей электровоза ДЭ1 / Е. П. Блохин, В. Д. Данович, М. Л. Коротенко, В. А.

- Литвин, Л. А. Недужая, А. Г. Рейдемейстер // Транспорт. Зб. наук. праць ДШТУ. – 2002. – № 11. – С. 8-16.
5. Жаковський, О. Д. Вплив конструкції буксового вузла вантажного візка на навантаженість роликів касетного підшипника / О. Д. Жаковський, О. А. Кирильчук, Л. О. Недужа // Вісник сертифікації залізничного транспорту. – 2018. – № 05 (51). – С. 12-20.
  6. 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.
  7. 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.
  8. Калівода, Я. Досвід експериментальних досліджень рухомого складу з використанням стендового обладнання / Я. Калівода, Л. Недужа // Вагонний парк. – 2017. – № 3/4. – С. 28-30.
  9. 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.
  10. 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.
  11. 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.
  12. Татарінова, В. А. Теоретичні дослідження руху одиниці рухомого складу / В. А. Татарінова, Л. О. Недужа // Електромагнітна сумісність та безпека на залізничному транспорті. – 2018. – № 16.
  13. 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.
  14. 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.
  15. 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.
  16. Мямлин, С. В. Перспективы развития рынка локомотивов и их ходовых частей / С. В. Мямлин, Л. А. Недужая // Локомотив-інформ. – 2014. – № 8. – С. 4-8.
  17. 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.
  18. 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.

19. 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.
20. Недужа, Л. О. До питання підвищення безпеки на транспорті в сучасних умовах / Л. О. Недужа, О. Л. Краснощок // Електромагнітна сумісність та безпека на залізничному транспорті. – 2018. – № 15.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. Klimenko, I. Parameter Optimization of the Locomotive Running Gear / I. Klimenko, J. Kalivoda, L. Neduzha // Proc. of 22<sup>nd</sup> Intern. Scientific Conf. «Transport Means. 2018». – 2018. – P. 1095-1098.
25. Mathematical Simulation of Spatial Oscillations of the "Underframe-Track" System Interaction / I. Klimenko, L. Černiauskaite, L. Neduzha, O. Ochkasov // Proc. of 12<sup>th</sup> Intern. Conf. «Intelligent Technologies in Logistics and Mechatronics Systems – ITELMS'2018». – P. 105-114.
26. Myamlin, S. Mathematical Modeling of a Cargo Locomotive / S. Myamlin, S. Dailidka, L. Neduzha // Proc. of 16<sup>th</sup> Intern. Conf. «Transport Means. 2012». – 2012. – P. 310-312.
27. Myamlin, S. Research of Innovations of Diesel Locomotives and Bogies / S. Myamlin, L. Neduzha, Ž. Urbutis // Proc. of 9<sup>th</sup> Intern. Scientific Conf. «Transbaltica 2015». Procedia Engineering. – 2016. – Vol. 134. – P. 470-475. doi: 10.1016/j.proeng.2016.01.069.
28. Myamlin, S. Construction Analysis of Mechanical Parts of Locomotives / S. Myamlin, M. Luchanin, L. Neduzha // ТЕКА Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. – 2013. – Vol. 13, No 3. – P. 162-169.
29. 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.
30. 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.
31. 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.

***Tatarinova V. A., Neduzha L. O.***

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

**FOR DETERMINATION OF RATIONAL PARAMETERS VALUES FOR VEHICLE  
PART OF FREIGHT LOCOMOTIVE**

The work presents the chassis of the freight locomotive and its calculation scheme. The complex of theoretical researches on determination of dynamic parameters of freight electric locomotive is given. The obtained results testified to the successful choice of the calculation scheme and the subsequent dynamic running tests showed that the data of the calculations quite well correspond to the results of the tests.

**Key words:** locomotive, vehicle part, calculation scheme, coefficients of dynamics.

### References:

1. Vybor ratsionalnykh znacheniy zhestkosti svyazi naklonnoy tyagi s kuzovom elektrovoza DE1 [Выбор рациональных значений жесткости связи наклонной тяги с кузовом электровоза ДЭ1] / Ye. P. Blokhin, V. D. Danovich, M. L. Korotenko, I. V. Klimenko, S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // Transport. Sb. nauch. trudov DIITa. – 2002. – № 11. – S. 17-20.
2. Danovich, V. D. Overview of solutions undercarriage design of certain types of locomotives [Обзор технических решений конструкций ходовых частей некоторых типов локомотивов] [Обзор технических решений конструкций ходовых частей некоторых типов локомотивов] / V. D. Danovich, S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // TM. – D.: ITM. – 2000. – № 2. – S. 111-119.  
Danovich, V. D. Sopostavlenie nekotorykh rezultatov eksperimentalnykh i teoreticheskikh issledovaniy dinamicheskikh kachestv elektrovoza DE1 [Сопоставление некоторых результатов экспериментальных и теоретических исследований динамических качеств электровоза ДЭ1] / V. D. Danovich, M. L. Korotenko, L. A. Neduzhaya // Transport. Sb. nauch. tr. DIITa. – D.: Nauka i osvita, 1999. – Vyp. 2. – S. 123-129.
3. Neduzha, L. O. Vyznachennya 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 s.  
Neduzhaya, L. A. K raschetu parametrov ekipazhnoy chasti elektrovoza [K raschetu parametrov ekipazhnoy chasti elektrovoza] / L. A. Neduzhaya // Pridniprovskiy naukoviy visnik (Tekhnichni nauki). – 1998. – № 43 (110). – S. 51-53.
4. The dynamic characteristics and rational values of parameters of running gears for electric locomotive DE1 [Динамические характеристики и рациональные значения параметров ходовых частей электровоза ДЭ1] [Динамические характеристики и рациональные значения параметров ходовых частей электровоза ДЭ1] / Ye. P. Blokhin, V. D. Danovich, M. L. Korotenko, V. A. Litvin, L. A. Neduzhaya, A. G. Reydemeyster // Transport. Zb. nauk. prats DIITu. – 2002. – № 11. – S. 8-16.
5. Zhakovskiy, O. D. Influence of Construction Axle Box of Freight Bogie on Loading Rollers Cassette Bearing [Влияние конструкции буксового узла vantazhnogo vizka na navantazhenist rolikiv kasetnogo pidshipnika] / O. D. Zhakovskiy, O. A. Kirilchuk, L. O. Neduzha // Visnik sertifikatsii zaliznichnogo transportu. – 2018. – № 05 (51). – S. 12-20.
6. Zelenko, Yu. V. Influence of Rolling Stock Vibroacoustical Parameters on the Choice of Rational Values of Locomotive Running Gear [Влияние виброакустических параметров рудоного склада на выбор рациональных значений ходовой части локомотива] / 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.
7. Zelenko, Yu. V. Prognozuvannya ta modelyuvannya shumovogo navantazhennya. Suchasni pidkhodi do stvorennya shumovikh kart zaliznits / Yu. V. Zelenko, L. O. Neduzha // Lokomotiv-inform. – 2015. – № 09-10. – S. 12-16.
  8. Kalivoda, J. Experimental Research Experience with Rolling Stock Stand Equipment [Dosvid eksperimentalnykh doslidzhen rukhomoho skladu z vikoristanniam stendovogo obladnannya] [Dosvid eksperymentalnykh doslidzhen rukhomoho skladu z vykorystanniam stendovoho obladnannya] / J. Kalivoda, L. Neduzha // Vagonniy park [Car fleet]. – 2017. – № 3/4. – S. 28-30.
  9. Klimenko, I. V. Determination of the Values of Hardness in the Bond of the Sloping Beam with the Freight Locomotive's Body [Oprehlenie znacheniy zhestkosti svyazi naklonnoy tyagi s kuzovom gruzovogo lokomotiva] / I. V. Klimenko, L. A. Neduzhaya // Visnik sertifikatsii zaliznichnogo transportu. – 2018. – № 04 (50). – S. 60-68.
  10. Komp'yuterne modelyuvannya zaliznichnykh transportnykh zasobiv: metod. vkazivki do vikonannya praktichnykh robit, kursovogo ta diplomnogo proektuvannya [Kompiuterne modeliuвання zaliznychnykh transportnykh zasobiv: metod. vkazivky do vykonannya praktychnykh robit, kursovoho ta diplomnogo proektuvannya] / M. I. Kapitsa, J. Kalivoda, L.O. Neduzha, O.B. Ochkasov, D.V. Chernyaev. – D.: DNUZT, 2018.– 59 s.
  11. 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] [Matematycheskaia model prostranstvennykh kolebaniy elektrovoza s modernyzyrovannoi skhemoi soedyneniya 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. – S. 183-190.
  12. Tatarinova, V. A. Theoretical Research of the Traction Vehicle Motion / V. A. Tatarinova, L. O. Neduzha // Electromagnetic compatibility and safety on railway transport. – D.: DNURT, 2018. – Vol. 16.
  13. 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.
  14. Myamlin, S. V. Peculiarities of Running Gear Construction of Rolling Stock [Osobennosti konstruktsii khodovykh chastey tyagovogo podvizhnogo sostava] [Osobennosti konstruktsyy khodovykh chastei tiahovoho podvyzhnogo sostava] / S. V. Myamlin, O. Lunis, L. A. Neduzhaya // Science and Transport Progress. – 2017. – Vol. 3 (69). – P. 130-146. doi: 10.15802/stp2017/104824.
  15. Myamlin, S. V. Parametric environment in railway transport. Principles, assessment, monitoring, security [Parametrychna ekologhija na zaliznychnomu transporti. Prynцыpy, ocinka, kontrolj, bezpeka: Monografiya] [Parametrichna ekologiya na zaliznichnomu transporti. Printsipi, otsinka, kontrol, bezpeka: Monografiya] / S. V. Myamlin, Yu. V. Zelenko, L. O. Neduzha. – D.: Lithographer Publ. – 2014. – 203 s.
  16. Myamlin, S. V. Development Prospects of the Locomotives and their Running Parts Market [Perspektivy razvitiya rynku lokomotivov i ikh khodovykh chastey]

- [Perspektyvy razvytyia rynku lokomotyvov u ykh khodovykh chastei] / S. V. Myamlin, L. A. Neduzhaya // Lokomotiv-inform. – 2014. – № 8. – S. 4-8.
17. Myamlin, S. V. Role of Student's Science in Forming of Technical Engineer's Ideology [Rol studentskoï nauki u formuvanni svitoglyadu inzhenera-mekhanika] [Rol studentskoï nauky u formuvanni svitohliadu inzhenera-mekhanika] / S. V. Myamlin, L. O. Neduzha // Lokomotiv-inform. – 2015. – № 1-2. – S. 55-57.
18. Myamlin, S. V. Design Improvement of the Locomotive Running Gears [Sovershenstvovanie konstruktsii khodovykh chastei lokomotyvov] [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.
19. Neduzha, L. O. Vikoristannya suchasnogo paketu program pri rozv'yazanni inzhenernykh zadach na zaliznichnomu transporti [Vykorystannia suchasnogo paketu prohram pry rozv'iazanni inzhenernykh zadach na zaliznychnomu transporti] / L. O. Neduzha, A. O. Shvets // Lokomotiv-inform. – 2016. – № 5-6. – S. 42-44.
20. Neduzha, L. O. The issue of improving safety in transport in modern conditions / L. O. Neduzha, O. L. Krasnoshchok // Electromagnetic compatibility and safety on railway transport. – Dnipro: DNURT, 2018. – Vol. 15.
21. Neduzha, L. O. Theoretical and Experimental Research of Strength Properties of Spine Beam of Freight Cars [Teoretychni ta eksperymentalni doslidzhennia mitsnisnykh yakosti khrebtovoi balky vantazhnoho vahona] [Teoretichni ta eksperymentalni doslidzhennia mitsnisnykh yakostey khrebtovoi 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.
22. 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 zaliznichnogo transportu. – 2018. – № 04 (50). – S. 82-91.
23. 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.
24. Klimenko, I. Parameter Optimization of the Locomotive Running Gear / I. Klimenko, J. Kalivoda, L. Neduzha // Proc. of 22<sup>nd</sup> Intern. Scientific Conf. «Transport Means. 2018». – 2018. – P. 1095-1098.
25. Mathematical Simulation of Spatial Oscillations of the "Underframe-Track" System Interaction / I. Klimenko, L. Černiauskaite, L. Neduzha, O. Ochkasov // Proc. of 12<sup>th</sup> Intern. Conf. «Intelligent Technologies in Logistics and Mechatronics Systems – ITELMS'2018». – P. 105-114.
26. Myamlin, S. Mathematical Modeling of a Cargo Locomotive / S. Myamlin, S. Dailidka, L. Neduzha // Proc. of 16<sup>th</sup> Intern. Conf. «Transport Means. 2012». – 2012. – P. 310-312.
27. Myamlin, S. Research of Innovations of Diesel Locomotives and Bogies / S. Myamlin, L. Neduzha, Ž. Urbutis // Proc. of 9<sup>th</sup> Intern. Scientific Conf. «Transbaltica 2015». Procedia Engineering. – 2016. – Vol. 134. – P. 470-475. doi: 10.1016/j.proeng.2016.01.069.

28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. 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.