

ЗМІСТ РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

<i>Сулим А.О., Ільчишин В.В., Хозя П.О., Столетов С.О., Мельник О.О.</i> Дослідження міцності вантажних вагонів з хребтовою балкою зварної конструкції.....	7
<i>Сулим А.О., Павленко Ю.С., Білецький О.М.</i> Дослідження технічного стану несучих металоконструкцій вагонів тягового електрорухомого складу залізниці Грузії.....	16
<i>Герко Н.П.</i> Професійна компетентність персоналу. Її вплив на визначення сфери сертифікації та прийняття рішення щодо сертифікації.....	26
<i>Семко Ж. О.</i> Оцінка відповідності у сфері залізничного транспорту. Модуль CV. Необхідність, особливості та можливості застосування.....	35
<i>Гладких І.В.</i> Формування вантажних перевезень залізничним транспортом України в умовах воєнного стану.....	46
<i>Мартинов І. Е., Труфанова А. В., Шовкун В. О., Мартинов С. І., Остапенко Я. В.</i> Моделювання напружено-деформованого стану кузова жорстко-купейного пасажирського вагона.....	59
<i>Семко Ж. О.</i> Професійна компетентність персоналу. Психологічні показники. Їх оцінка та використання під час прийняття рішення щодо сертифікації продукції.....	70
Вимоги до оформлення статей.....	82

CONTENTS
«RAILBOUND ROLLING STOCK»

<i>A.O. Sulym, V.V. Ilchyshyn, P.O. Khozia, S.O. Stolietov, O.O. Melnyk</i> Research of the strength of wagons with a welded center sill.....	13
<i>A.O. Sulym, Yu.S. Pavlenko, O.M. Biletskyi</i> Study of the technical condition of bearing metal structures of electric traction railway vehicles of Georgian railways.....	22
<i>N.P. Herko</i> Personnel professional competence. Its effect on determining the scope of certification and decision-making concerning certification.....	33
<i>Zh. O. Semko</i> Compliance assessment in the field of railway transport. Module SV. Necessity, features and application possibilities.....	44
<i>I. V. Hladkykh</i> Rail-freight traffic management under martial law in Ukraine.....	56
<i>I. E. Martynov, A. V. Trufanova, V. O. Shovkun, S. I. Martynov, Y. V. Ostapenko</i> The study of the stress-strain state of the rigid-compartament passenger car body.....	66
<i>Zh.O. Semko</i> Personnel professional competence. Psychological indicators. Their evaluation and application as part of decision-making in product certification.....	80
Requirements for drawing-up of articles.....	88

А.О. Сулим

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-03-54, E-mail: sulim1.ua@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8144-8971>

В.В. Ільчишин

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-13-50, E-mail: vavail@ukr.net
ORCID <https://orcid.org/0009-0002-7307-8071>

П.О. Хозя

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: +38 (050) 441-03-42, E-mail: pavlo.khozia@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8948-6032>

С.О. Столетов

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: +38 (067) 367-40-43, E-mail: stoletoff.s.a@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8819-2534>

О.О. Мельник

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька 33, м. Кременчук, Полтавської обл., 39621, Україна
Телефон: +38 (098) 418-14-38, E-mail: om.oleksandrmelnyk@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8964-4790>

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ З ХРЕБТОВОЮ БАЛКОЮ ЗВАРНОЇ КОНСТРУКЦІЇ

У зв'язку з гострим дефіцитом прокатного зетового профілю підвищеного класу міцності в країні внаслідок збройної агресії російської федерації у вітчизняних підприємств виникла необхідність виготовлення вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками.

У цій статті розглянуто актуальне питання щодо дослідження міцності вантажних вагонів з хребтовими балками зварної конструкції. Наведено моделі вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками, що піддавались науково-експериментальним дослідженням з оцінки міцності. Виконано комплекс науково-експериментальних досліджень міцності вантажних вагонів з хребтовими

© Сулим А.О., Ільчишин В.В., Хозя П.О., Столетов С.О., Мельник О.О., 2023

балками зварної конструкції, що включали проведення статичних міцносних випробувань, випробувань скидання з клинів та на співудар нормативними силами. За результатами проведених видів випробувань отримано експериментально-розрахункове значення коефіцієнту запасу опору втомі в елементах конструкції вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками. Визначено найбільш напружені місця в металоконструкціях вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками. Підтверджено строки експлуатації досліджуваних вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками, що встановлені підприємствами-виробниками, на підставі отриманих значень коефіцієнту запасу опору втомі в елементах конструкції цих вагонів.

Встановлено, що міцносні якості вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками задовольняють чинним нормативним вимогам. За результатами проведених комплексних науково-експериментальних досліджень рекомендовано проводити огляд стану конструкцій та зварних швів хребтових балок під час кожного виду планового ремонту вантажних вагонів.

Ключові слова: вантажний вагон, випробування, зварна конструкція, коефіцієнт запасу опору втомі, міцність, строк експлуатації, хребтова балка.

Вступ та постановка проблеми. Внаслідок збройної агресії російської федерації у вітчизняних вагонобудівних підприємств виник гострий дефіцит прокатаного металу та зетового профілю підвищеного класу міцності через знищення єдиного потужного виробника такої продукції в Україні - ПРАТ «МК «АЗОВСТАЛЬ». За таких умов вітчизняними вагонобудівними підприємствами в якості альтернативного варіанту запропоновано застосування на вантажних вагонах хребтових балок зварної конструкції з листового прокату замість зетового профілю. При цьому актуальним постало питання дослідження міцності конструкції вантажних вагонів із зварними хребтовими балками та підтвердження строку служби цих вагонів.

Аналіз останніх досліджень. У попередніх роботах [1–12] виконувались дослідження з удосконалення несучих конструкцій і їх окремих комплектуючих, а також оцінки міцносних якостей вантажних вагонів.

Так, у роботі [1] розглянуто особливості удосконалення конструкції вагона-хопера для перевезення зерна. Можливість оптимізації елементів кузова вагона проведено за аналізом найбільш характерних вузлів і конструктивних ознак спеціалізованих бункерних вагонів для перевезення сипучих вантажів. Тобто враховано досвід експлуатації окремих складових кузова з подальшою інтеграцією у нову конструкцію.

Оптимізація конструкції опорного пристрою вагона-цистерни для перевезення наливних вантажів проводиться в роботі [2].

У публікації [3] проведено визначення показників міцності несучої конструкції вагона-хопера для перевезення окатишів та гарячого агломерату. З метою зменшення матеріалоємності кузова вагона запропоновано використання у якості несучих елементів труб круглого перерізу. Запропоновані технічні рішення обґрунтують використання круглих труб у якості несучих елементів кузова вагона-хопера для перевезення окатишів та гарячого агломерату на підставі проведених досліджень.

У статті [4] запропоновано заходи щодо удосконалення несучої конструкції вагона-хопера для перевезення окатишів та гарячого агломерату. Дане удосконалення полягає у виготовленні хребтової балки з двох прямокутних труб, замкненого пере-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

різу, а горбиля та обв'язування верхнього – з композитного термостійкого матеріалу. Запропоноване удосконалення сприяє зменшенню тари несучої конструкції вагона-хопера на 2,7 % у порівнянні з типовою конструкцією.

У роботі [5] розглянуто існуючі конструктивні рішення довгобазних вагонів-платформ, проаналізовано результати експериментальних досліджень міцносних характеристик цих довгобазних платформ та запропоновано можливі варіанти підсилення несучих конструкцій довгобазних вагонів-платформ.

У публікації [6] визначено втомну міцність довгобазного вагона-платформи за допомогою експериментальних досліджень шляхом проведення вібраційних випробувань на втому. Доведено необхідність оцінки точності теоретичних розрахунків проведенням експериментального обґрунтування конструктивних рішень рами довгобазного вагона-платформи шляхом проведення вібраційних випробувань на втому.

У роботі [7] розглянуто питання щодо міцності основних несучих елементів конструкції довгобазних вагонів-платформ, застосування спеціальних методів теоретичного та експериментального характеру. Виконано розрахунок елементів рами на втому з використанням обчислювального комплексу, що реалізує метод скінчених елементів.

У праці [8] досліджено міцносні характеристики довгобазного вагона-платформи. Проведено експериментальні дослідження втомної міцності довгобазного вагона-платформи до та після удосконалення його несучої конструкції.

У матеріалах статті [9] проведено визначення навантаженості несучої конструкції напіввагона при розвантаженні грейферним ковшем. Для забезпечення міцності верхнього обв'язування несучої конструкції напіввагона під час ударної взаємодії з грейферним ковшем запропоновано впровадження в нього пружно-в'язкого матеріалу, зокрема еластомеру.

У роботі [10] досліджено показники міцності несучих конструкцій спеціального рухомого складу – вагонів-думпкарів. Проведено аналіз несправностей, контрольні випробування дослідження міцності вагонів-думпкарів розрахунковим та експериментальним шляхом. Виявлено місця виникнення втомних дефектів у хребтовій балці та слабкі зони у несучих конструкціях вагонів думпкарів, що потребують підсилення. Запропоновано впровадження у хребтову балку вагонів-думпкарів підсилюючої накладки.

У публікації [11] запропоновано підсилити міцносні якості напіввагона за рахунок використання у його несучій конструкції хребтової балки з пружно-в'язким наповнювачем.

У роботі [12] проведено аналіз результатів теоретичних та експериментальних досліджень міцносних якостей хребтових балок вантажних вагонів.

При цьому у жодній з вищенаведених робіт не проведено експериментальних досліджень міцносних якостей вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками. Це пов'язано з тим, що до цього часу хребтові балки зварної конструкції не застосовувались на вантажних вагонах та виникла необхідність їх впровадження вперше. Тому, для підтвердження безпечності експлуатації та перевірки міцності конструкції вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками виникла необхідність проведення науково-експериментальних досліджень.

Мета статті – провести науково-експериментальні дослідження вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками для оцінки їх міцносних якостей та строку експлуатації.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Матеріал та результати досліджень. Державним підприємством «Український науково-дослідний інститут вагонобудування» (ДП «УкрНДІВ») на замовлення ТОВ «Дослідно-механічний завод «Карпати», ТОВ «ПОЛТАВВАГОН», ТОВ «Полтавський тепловозоремонтний завод», ТОВ «Жмеринський вагоноремонтний завод «Експрес» (ТОВ «ЖВРЗ «Експрес») виконано комплекс науково-експериментальних досліджень з оцінювання міцності та ресурсу металоконструкції для дев'яти вантажних вагонів із зварними хребтовими балками. Моделі вантажних вагонів, що піддавались науково-експериментальному дослідженню, зображено на рис. 1. Науково-експериментальні дослідження включали в себе проведення статичних випробувань на міцність від дії вертикальних, квазістатичних навантажень та навантажень, що виникають під час ремонту і обслуговування вагона, а також випробування на співудар.



Рис. 1. Досліджувані вантажні вагони зі зварними хребтовими балками:
а – модель 15-1755П виробництва ТОВ «ПОЛТАВВАГОН»; б, в – моделі 12-8520 та 19-8530 виробництва ТОВ «Полтавський тепловозоремонтний завод»; г – модель 12-6708 ТОВ «ЖВРЗ «Експрес»; д, е, є, ж, з – моделі 12-9745, 19-9951, 19-6869, 19-8530, 12-8520 виробництва ТОВ «Дослідно-механічний завод «Карпати»

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

За результатами проведення комплексу науково-експериментальних досліджень зазначених моделей вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками встановлено таке:

а) максимальні сумарні напруження в основних елементах конструкції від навантажень, які виникають під час ремонту та обслуговуванні вагонів:

– в режимі підйомки порожніх кузовів під кінці балки шворневої по діагоналі вагонів зафіксовані в балці шворневій, в підкосі та в балці хребтовій в зоні шворневої балки і становлять від 20,0 МПа до 87,7 МПа, що складає в межах (7–30) % від допустимої величини;

– в режимі підйомки завантажених кузовів під один кінець балки шворневої зафіксовані в балці шворневій, в об'язці верхній, в балці хребтовій в зоні шворневої балки та в балці хребтовій в середній частині вагона і становлять від 43,3 МПа до 184,9 МПа, що складає в межах (15–63) % від допустимої величини;

– в режимі підйомки завантажених кузовів під два кінці шворневої балки зафіксовані в балці шворневій, в підкосі та в балці хребтовій в середній частині вагона і становлять від 29,8 МПа до 142,7 МПа, що складає в межах (10–46) % від допустимої величини;

б) максимальні сумарні напруження в основних елементах конструкції вагонів від квазістатичних навантажень:

– за I розрахунковим режимом зафіксовані в середній частині вагона балки хребтової в зоні розташування кронштейна кріплення гальмівного циліндра, в балці шворневій зі сторони консольної частини вагона, в поясі горизонтальному, в балці шворневій, в балці шворневій в зоні з'єднання з хребтовою балкою, в балці хребтовій на нижньому листі в зоні заднього упору та в балці хребтовій на нижньому листі в зоні з'єднання з шворневою балкою і становлять від 96,5 МПа до 298,1 МПа, що складає в межах (33–97) % від допустимої величини;

– за III розрахунковим режимом зафіксовані в середній частині балки хребтової в зоні розташування ребра жорсткості, в балці шворневій зі сторони консольної частини, в об'язці нижній, в балці шворневій, в балці шворневій в зоні з'єднання з хребтовою балкою, в балці хребтовій на верхньому листі в зоні зварного шва, в балці хребтовій на нижньому листі в зоні заднього упору та в балці хребтовій на нижньому листі в зоні з'єднання з балкою шворневою і становлять від 53,9 МПа до 194,4 МПа, що складає в межах (28–99) % від допустимої величини;

в) максимальні сумарні напруження під час випробувань нормативними силами на співудар зафіксовані в середній частині вагона балки хребтової в зоні розташування кронштейна кріплення гальмівного циліндра, в балці шворневій зі сторони консольної частини, в поясі горизонтальному, в балці шворневій, в балці шворневій в зоні з'єднання з хребтовою балкою, в балці хребтовій на нижньому листі в зоні заднього упору та в балці хребтовій на нижньому листі в зоні з'єднання з балкою шворневою і становлять від 137,0 МПа до 336,0 МПа, що складає в межах (42–97) % від допустимої величини;

Отримані експериментально-розрахунковим шляхом значення коефіцієнтів запасу опору втомі в елементах конструкції вантажних вагонів з хребтовими балками зварної конструкції за результатами проведення квазістатичних випробувань, випробувань на співудар та випробувань від дії вертикальних навантажень під час скидання з клинів знаходяться на рівні розрахункових та задовольняють вимоги чинної нормативної документації.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Висновки.

1. Максимальні сумарні напруження в основних елементах конструкцій вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками від навантажень, які виникають під час ремонту та обслуговуванні вагонів, не перевищують 184,9 МПа, що дорівнює 63 % від допустимої величини. Тобто існує запас з міцності конструкції на рівні 37 % відносно нормативної величини. При цьому найбільш напруженими елементами конструкції вантажних вагонів є шворнева балка, балка хребтова, підкіс, верхня обв'язка, а інші елементи конструкції є менш напруженими.

2. Максимальні сумарні напруження в основних елементах конструкцій вантажних вагонів зі зварними хребтовими балками від квазістатичних навантажень за I та III розрахунковими режимами становлять 298,1 МПа та 194,4 МПа відповідно, що дорівнює 97 % та 99 % від допустимої величини. При цьому найбільш напруженими елементами конструкції вантажних вагонів із зварними хребтовими балками є балка шворнева, балка хребтова, пояс горизонтальний, нижня обв'язка.

3. Максимальні сумарні напруження під час випробувань нормативними силами на співудар не перевищують 336 МПа, що дорівнює 97 % від допустимої величини. При цьому найбільш напруженими елементами конструкції вантажних вагонів із зварними хребтовими балками є балка шворнева, балка хребтова, пояс горизонтальний.

4. Рекомендовано під час кожного виду планового ремонту вантажних вагонів із зварними хребтовими балками проводити огляд стану їх несучих конструкцій та зварних швів хребтових балок.

5. Отримані експериментально-розрахунковим шляхом значення коефіцієнтів запасу опору втомі в елементах конструкції вантажних вагонів з хребтовими балками зварної конструкції підтвердили заявлені строки служби досліджуваних вагонів.

6. Результати виконаних комплексних науково-експериментальних досліджень підтвердили можливість використання на вантажних вагонах хребтових балок зварної конструкції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кебал Ю.В., Шатов В.А., Тьокотев О.М., Мурашова Н.Г. Удосконалення конструкції вагона-хопера для перевезення зерна. Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2017. Вип. 30. С. 113–122.
2. Vatulia G., Falendysh A., Orel Y., Pavliuchenkov M. Structural Improvements in a Tank Wagon with Modern Software Packages. *Procedia Engineering*. 2017. 187. P. 301–307. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.379>
3. Fomin O., Lovska A., Skliarenko I., Klochkov Yu. Substantiating the optimization of the load-bearing structure of a hopper car for transporting pellets and hot agglomerate. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. 1/7 (103). P. 65–74. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.193408>
4. Фомін О.В., Ловська А.О., Сова С.С., Литвиненко А.С. Визначення навантаженості несучої конструкції вагона-хопера з двотрубною хребтовою балкою та композитними складовими. Наукові вісті Далівського університету. 2022. Вип. 23. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2022-23-15>
5. Сулим А.О., Третяк Е.В., Хозя П.О. Основні типи конструкцій довгобазних вагонів-платформ та дослідження їх міцносних характеристик. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». 2020. Вип. 20. С. 27–33.
6. Сулим А.О., Орлов О.В. Дослідження міцності довгобазного вагона-платформи шляхом проведення вібраційних випробувань. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2022. Вип. 40. С. 139–148. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2022-40-12>

7. Кельріх М.Б., Федосов-Ніконов Д.В. Дослідження на міцність конструкції довгобазної платформи. Вісник Східноукраїнського Національного університету імені Володимира Даля. 2016. № 1 (225). С. 90–94.

8. Fedosov-Nikonov D.V., Sulym A.O., Ilchshyn V.V., Safronov O.M., Kelrikh M.B. Study of strength characteristics of the long wheelbase flat cars. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 985. 012029. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/985/1/012029>

9. Фомін О.В., Ловська А.О., Павлюченков М.В. Дослідження навантаженості несучої конструкції напіввагона при взаємодії з грейферним ковшем. Вісник Східноукраїнського Національного університету імені Володимира Даля. 2021. № 4 (268). С. 94–99. DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2021-268-4-94-99>

10. Koshel O., Saprionova S., Kara S. Revealing patterns in the stressed-strained state of load-bearing structures in special rolling stock to further improve them. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2023. 4/7 (124). P. 30–42. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285894>

11. Ловська А.О., Фомін О.В., Рибін А.В. Дослідження динамічної навантаженості несучої конструкції піввагона з пружно-в'язким наповнювачем у хребтовій балці. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2021. № 3 (93). С. 59 – 66. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2021/242038>

12. Недужа Л.О., Швець А.О. Теоретичні та експериментальні дослідження міцнісних якостей хребтової балки вантажного вагона. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2018. № 1 (73). С. 131 – 147.

A.O. Sulym

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»,

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: (05366) 6-03-54, E-mail: sulim1.ua@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8144-8971>

V.V. Ilchshyn

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»,

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: (05366) 6-13-50, E-mail: vavail@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7307-8071>

P.O. Khozia

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»,

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: (05366) 6-20-43, E-mail: pavlo.khozia@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8948-6032>

S.O. Stolietov

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»,

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: +38 (067) 367-40-43, E-mail: stoletoff.s.a@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8819-2534>

O.O. Melnyk

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»,

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: (05366) 6-20-43, E-mail: om.oleksandrmelnyk@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8964-4790>

RESEARCH OF THE STRENGTH OF WAGONS WITH A WELDED CENTER SILL

Due to the severe shortage of rolled zeta profile of increased strength class in the country as a result of the armed aggression of the Russian Federation, domestic enterprises were forced to manufacture freight cars with welded center sills.

This article deals with the topical issue of researching the strength of freight cars with welded center sills. The models of freight cars with welded center sills that were subjected to scientific and experimental studies to assess strength are given. A comprehensive scientific and experimental studies of the strength of freight cars with center sills was carried out beams of a welded structure, which included execution of static strength tests, wedge tests within the tolerance range. Based on the results of the carried out tests types, the experimental and calculated value of the coefficient of fatigue safety factor in the structural elements of freight cars with welded center sills was obtained. The most stressed places in the metal structures of freight cars with welded have been determined. The service life of the researched freight cars with welded center sills installed by the manufacturing companies was confirmed based on the obtained values of fatigue safety factor in the structural elements of these cars.

It has been established that the strength qualities of freight cars with welded center sills comply with the current regulatory requirements. Based on the results of comprehensive scientific and experimental studies, it is recommended to inspect the condition of structures and welds of center sills as part of each type of scheduled repair of freight cars.

Key words: freight car, test, welded structure, fatigue safety factor, strength, service lifetime, center sill.

REFERENCES

1. Keбал Yu.V., Shatov V.A., Tokotiev O.M., & Murashova N.H. (2017). Udoskonalennia konstruktsii vahona-khopera dlia perevezennia zerna [Improvement of the design of the hopper car for the transportation of grain]. *Zbirnyk naukovykh prats DETUT. Seriiia «Transportni systemy i tekhnolohii» - Collection of scientific papers DETUT. «Transport systems and technologies» series, 30*, 113–122 [in Ukrainian]
2. Vatulia G., Falendysh A., Orel Y., & Pavliuchenkov M. (2017). Structural Improvements in a Tank Wagon with Modern Software Packages. *Procedia Engineering*, 187, 301–307. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.379>
3. Fomin O., Lovska A., Skliarenko I., & Klochkov Yu. (2020). Substantiating the optimization of the load-bearing structure of a hopper car for transporting pellets and hot agglomerate. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 1/7 (103)*, 65–74. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.193408>
4. Fomin O.V., Lovska A.O., Sova S.S., & Lytvynenko A.S. (2022). Vyznachennia navantazhenosti nesuchoi konstruktsii vahona-khopera z dvotrubnoi khrebtovoiu balkoiu ta kompozytnymy skladovymy [Determination of the load bearing structure of a hopper car with a two-tubs center sill and composite components]. *Naukovi visti Dalivskoho universytetu - Scientific news of Daliv University*, 23. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2022-23-15> [in Ukrainian]
5. Sulym A.O., Tretiak E.B., & Khozia P.O. (2020). Osnovni typy konstruktsii dovhobaznykh vahoniv-platform ta doslidzhennia yikh mitsnosnykh kharakterystyk [The main types of structures of long-base flat wagons and the study of their strength characteristics]. *Zbirnyk naukovykh prats «Reikovy rukhomiy sklad» - Collection of scientific works «Railbound Rolling Stock», 20*, 27–33 [in Ukrainian]
6. Sulym A.O., & Orlov O.V. (2022). Doslidzhennia mitsnosti dovhobaznoho vahona-platformy shliakhom provedennia vibratsiinykh vyprobuvan [Study of the strength of a long-base flat cars through vibration tests]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Transportni systemy i tekhnolohii» - Collection of sci-*

entific papers DUIT. «Transport systems and technologies» series, 40, 139–148. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2022-40-12> [in Ukrainian]

7. Kelrikh M.B., & Fedosov-Nikonov D.V. (2016). Doslidzhennia na mitsnist konstruktсии dovhobaznoi platformy [Research on the strength of the long-base flat car structure]. *Visnyk Skhidnoukrainskoho Natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalia - Bulletin of the Eastern Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl*, 1 (225), 90–94 [in Ukrainian]

8. Fedosov-Nikonov D.V., Sulym A.O., Ilchshyn V.V., Safronov O.M., & Kelrikh M.B. (2020). Study of strength characteristics of the long wheelbase flat cars. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 985. 012029. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/985/1/012029>

9. Fomin O.V., Lovska A.O., & Pavliuchenkov M.V. (2021). Doslidzhennia navantazhenosti nesuchoi konstruktсии napivvahona pry vzaiemodii z hreifernym kovshem [Study of the loading of the supporting structure of an open-top car when interacting with a grab bucket]. *Visnyk Skhidnoukrainskoho Natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dal - Bulletin of the Eastern Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl*, 4 (268), 94–99. DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2021-268-4-94-99> [in Ukrainian]

10. Koshel O., Sapronova S., & Kara S. (2023). Revealing patterns in the stressed-strained state of load-bearing structures in special rolling stock to further improve them. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4/7 (124), 30–42. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285894>

11. Lovska A.O., Fomin O.V., & Rybin A.V. (2021). Doslidzhennia dynamichnoi navantazhenosti nesuchoi konstruktсии pivvahona z pruzhno-viazkym napovniuvachem u khrebtovii baltsi [Study of the dynamic loading of the bearing structure of an open-top car with an elastic-viscous filler in the center sill]. *Science and progress of transport. Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport - Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transport*, 3 (93), 59 – 66. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2021/242038> [in Ukrainian]

12. Neduzha L.O., & Shvets A.O. (2018). Teoretychni ta eksperymentalni doslidzhennia mitsnosnykh yakosteï khrebtovoi balky vantazhnoho vahona. [Theoretical and experimental studies of the strength qualities of the center sill of a freight car]. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transport - Science and progress of transport. Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, 1 (73), 131-147 [in Ukrainian].

А.О. Сулим

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-03-54, E-mail: sulim1.ua@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8144-8971>

Ю.С. Павленко

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-12-57, E-mail: usp.mmm.un@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8612-3228>

О.М. Білецький

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-12-57, E-mail: biletskyi81@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0009-0006-1729-2777>

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ НЕСУЧИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ВАГОНІВ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦІ ГРУЗІЇ

В статті проаналізовано експлуатаційний парк тягового електрорухомого складу залізниці Грузії. Встановлено, що більшу частину експлуатаційного парку, який використовується в приміських перевезеннях, складають електропоїзди Ризького вагонобудівного заводу, що вислужили призначений строк служби. Обґрунтовано необхідність продовження строку експлуатації наявним вагонам електрорухомого складу як альтернативу придбання нових.

Проведено науково-експериментальні дослідження технічного стану вагонів тягового електрорухомого складу, їх несучих металоконструкцій з метою визначення фактичного залишкового ресурсу та прийняття обґрунтованого рішення про доцільність проведення модернізації з продовженням строку експлуатації обстежених вагонів.

Проведено обстеження технічного стану всіх наданих вагонів та за результатами досліджень визначено фактичний залишковий ресурс кожного з них. Встановлено, що механічні пошкодження елементів металоконструкцій кузовів вагонів практично відсутні. Виявлено значні локальні корозійні пошкодження елементів на шворневій балці в зоні розташування туалетів. При цьому загальний технічний стан шворневої балки є повністю задовільним. Виявлені корозійні пошкодження основних несучих елементів металоконструкцій мають локальний характер та не перевищують допустимих значень. Обстежені металокон-

© Сулим А.О., Павленко Ю.С., Білецький О.М., 2023

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

струкції кузовів вагонів електропоїздів типу EP2 мають незначні пошкодження механічного та корозійного характеру.

Обґрунтовано можливість проводити вагонам електропоїздів типу EP2 модернізацію з продовженням строку експлуатації на 5 років за результатами визначення їх фактичного залишкового ресурсу.

Ключові слова: вагон, експлуатаційний парк, електрорухомий склад, залишковий ресурс, несуча металоконструкція, строк служби.

Вступ та постановка проблеми. Експлуатаційний парк тягового електрорухомого складу (ЕРС) залізниці Грузії на даний час представлений електропоїздами постійного струму виробництва компаній Stadler Rail AG (Швейцарія), CSR Nanjing Puzhen (Китай) та Ризького вагонобудівного заводу (Латвійська Республіка). Даний рухомий склад був придбаний в різні роки, має різний вік експлуатації та відповідно знаходиться в різному технічному стані. Більшу половину експлуатаційного парку, який використовується в приміських перевезеннях, складають електропоїзди Ризького вагонобудівного заводу, побудованих ще в часи колишнього СРСР. Призначений строк служби таких вагонів складає 32 роки, тому на даний час вагони, які вислужили призначений строк служби, не експлуатуються. Можливість продовження їх експлуатації потребує відповідного обґрунтування. Загальний вигляд головного причіпного вагона електропоїзда EP2 з модифікованою кабіною машиніста наведено на рисунку 1.



Рис. 1. Головний причіпний вагон електропоїзда EP2 з модифікованою кабіною машиніста

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

З іншого боку, придбання нового ЕРС в достатній кількості на заміну того, що вислужив призначений строк, потребує значних фінансових витрат. Тому Грузинська залізниця сьогодні вимушена шукати рішення, які є альтернативними придбанням нового ЕРС. Одним з таких рішень є продовження строку експлуатації наявного ЕРС з модернізацією окремих вузлів та агрегатів, у першу чергу того, що вислужив призначений строк.

Аналіз останніх досліджень. Продовження строку експлуатації залізничному рухомому складу, що вислужив призначений строк, є розповсюдженим напрямком його подальшого розвитку, який дозволяє зекономити значні обсяги коштів, запобігти різкому скороченню експлуатаційного парку та забезпечити стабільність залізничних перевезень. Цей напрям подальшого розвитку свого експлуатаційного парку обирають чимало залізниць різних країн, якщо металоконструкція їх залізничного рухомого складу має певний залишковий ресурс. Наприклад, АТ «Укрзалізниця» внаслідок недостатнього фінансового забезпечення має сталу практику продовження строку експлуатації свого залізничного рухомого складу. Тому, науково-експериментальні дослідження у цьому напрямку останнім часом активно проводились, а їх результати опубліковані у багатьох наукових роботах.

Так, в роботі [1] виконано оцінку залишкового ресурсу конструкції кузова пасажирського вагона за умов прикладення експлуатаційних навантажень, що відповідають 10 рокам експлуатації. За результатами виконаних статичних випробувань, ударних ресурсних випробувань із високим ступенем достовірності підтверджено новий строк служби пасажирського вагона. В праці [2] виконано оцінку залишкового ресурсу конструкції кузова пасажирського вагона із осередками корозії хребтової балки. В роботі [3] досліджено міцність несних конструкцій пасажирських вагонів на підставі експериментальних статичних та ударних на міцність випробувань, ресурсних випробувань на дію поздовжніх сил. Встановлено, що під час виконання планових видів ремонту особливу увагу потрібно приділяти на стан нижньої обв'язки та стійок. В дослідженні [4] виконано аналіз залишкового ресурсу пасажирських вагонів купейного та відкритого типів. У статтях [5, 6] проведено дослідження залишкового ресурсу несучих металоконструкцій пасажирських вагонів на основі результатів технічного діагностування та типових випробувань. У публікації [7] розглянуті питання технічного стану кузовів пасажирських вагонів та проведений аналіз їх зносу. В статті [8] наведено дослідження залишкового ресурсу рам візків спеціального рухомого складу на базі пасажирських вагонів. В статті [9] виконано аналіз технічного стану елементів рами пасажирських вагонів та отримано залежності корозійного зносу елементів рами під час експлуатації.

У роботі [10] досліджено корозійний знос несучих металевих конструкцій та кузовів напіввагонів моделей 12-532 та 12-757. Робота [11] присвячена визначенню залишкового ресурсу напіввагонів моделі 12-532 та можливості продовження їх експлуатації в межах України понад півторний строк. В статті [12] оцінено залишковий ресурс несучої металоконструкції вагона-зерновоза моделі 19-752. В роботі [13] виконано оцінку залишкового ресурсу несучих металевих конструкцій вагону-повірочних вагонів та візка УВЗ-9М, які експлуатуються на залізницях України. У статті [14] розглянуто питання дослідження корозійних пошкоджень елементів конструкції напіввагонів, впливу вантажів, що перевозяться в вагонах, на швидкість корозійних процесів. У публікації [15] проведено дослідження залишкового ресурсу несучих металевих конструкцій вагонів хопер-дозаторів та думпкарів (самоскидів) на основі результатів технічного діагностування та типових випробувань.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

У статтях [16, 17] наведено результати технічного обстеження та контрольних ресурсних випробувань на циклічну довговічність несучих елементів конструкції вагонів-хоперів для перевезення окатишів.

У статті [18] розглянуті питання міцності та продовження строку служби несучих конструкцій тягового та моторвагонного рухомого складу залізниць України. Статтю [19] присвячено дослідженню ресурсу несучих конструкцій тепловозів серії 2ТЕ10, які експлуатуються в АТ «Укрзалізниця», щодо можливості їх подальшої безпечної експлуатації з продовженим терміном служби щонайменше 20 років, у тому числі при виконанні комплексної модернізації. В статті [20] визначено можливість продовження строку служби тепловозів серії ЧМЕЗ щонайменше на 6 років. Стаття [21] присвячена оцінці технічного стану несучих конструкцій електровозів ВЛ60 та доцільності їх експлуатації в подальшому. В статтях [22, 23] наведено результати проведених науково-експериментальних досліджень технічного стану та залишкового ресурсу металоконструкцій кузовів вагонів метрополітену моделі 81-717/714, що виступили призначений термін.

Аналіз опублікованих робіт [1–23] дозволив встановити, що переважна частина цих робіт присвячена продовженню строку експлуатації різного типу залізничного рухомого складу, що експлуатувався на території України. Менша частина розглянутих праць стосується продовженню експлуатації залізничного рухомого складу, що експлуатується на території інших країн. При цьому результати досліджень в напрямку продовження експлуатації залізничного рухомого складу та оцінки його залишкового ресурсу, що експлуатувався в умовах залізниці Грузії, в цих роботах не наводяться.

Слід зазначити, що залізничний рухомий склад парку Грузії має свої особливості експлуатації, які відмінні від умов експлуатації на залізницях інших країн, зокрема України. Основними відмінностями слід вважати кліматичні умови та профіль колії залізниці Грузії. Тому, проведення науково-експериментальних досліджень вагонів тягового ЕРС залізниці Грузії є актуальним та дозволить оцінити їх залишковий ресурс і можливості подальшого продовження строку експлуатації.

Мета статті – проведення науково-експериментальних досліджень технічного стану вагонів тягового ЕРС, їх несучих металоконструкцій з метою визначення фактичного залишкового ресурсу та прийняття обґрунтованого рішення про доцільність проведення модернізації з продовженням строку експлуатації обстежених вагонів різних моделей та років побудови.

Матеріал та результати досліджень. У травні 2023 року спеціалістами Державного підприємства «Український науково-дослідний інститут вагонобудування» (ДП «УкрНДІВ») були проведені на коліях Грузинської залізниці науково-експериментальні дослідження металоконструкцій кузовів вагонів електропоїздів типу ЕР2, побудованих у 1979-1984 роках.

В процесі досліджень був експериментально визначений залишковий ресурс кузовів вагонів електропоїздів типу ЕР2, як показник потенційної можливості металоконструкцій кузовів вагонів зазначеного типу продовжувати експлуатуватися після закінчення призначеного строку служби. Результати проведених досліджень оброблялись та аналізувались, відповідно до положень «Інструкції поетапного продовження строку служби несучих конструкцій моторвагонного рухомого складу», визначався фактичний залишковий ресурс для кузова кожного вагона, що підлягав обстеженню. За результатами аналізу результатів досліджень оформлено технічні

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

рішення щодо можливості подальшої експлуатації обстежених вагонів, у якому був встановлений новий термін служби для кожного.

Зафіксовані характерні механічні та корозійні пошкодження досліджуваних вагонів під час діагностування технічного стану, зображено на рис. 2.

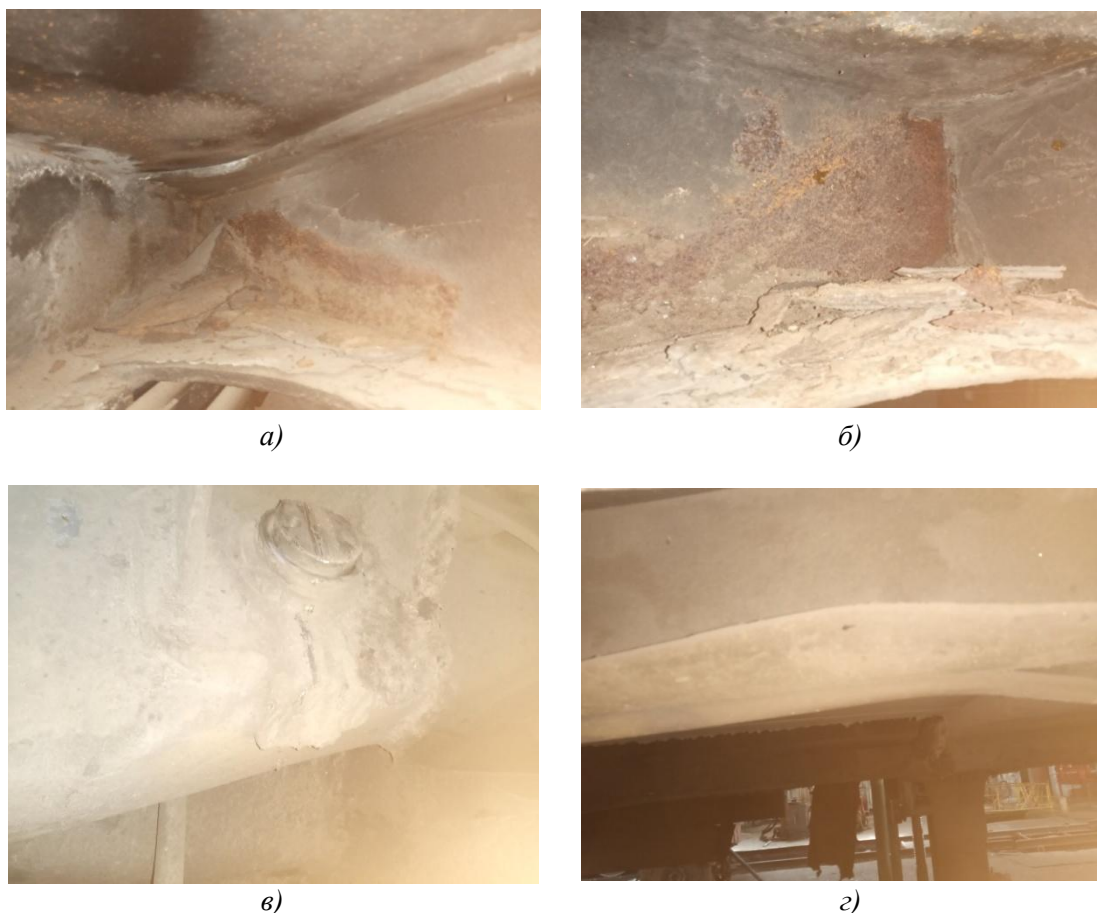


Рис. 2. Механічні та корозійні пошкодження вагонів електропоїздів типу ЕР2:

a – корозійне пошкодження розкошу шворневої балки в зоні туалету; *б*, – корозійне пошкодження на шворневій балці в зоні туалету; *в* – корозійне пошкодження поперечної балки моторного візка; *г* – механічне пошкодження нижньої обв'язки в зоні шворневої балки

За результатами обстеження технічного стану вагонів було встановлено, що механічні пошкодження елементів їх металоконструкцій кузовів практично відсутні. Лише в зоні розташування туалетів виявлені значні локальні корозійні пошкодження на шворневій балці. При цьому загальний технічний стан зазначеної балки є повністю задовільним.

Виявлені корозійні пошкодження основних несучих елементів металоконструкцій (балок рам) мають локальний характер та не перевищують, відносно номінальних товщин елементів: (3 – 4) % для хребтових та шворневих балок; (4 – 6) % для

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

поперечних балок; (2 – 4) % для бокових поясів, (2 – 5) % для консольних частин рами. Що стосується стояків кузовів (підвіконних та проміжних), то максимальні значення їх локальних корозійних пошкоджень знаходяться в межах (3 – 7) %, обшивки кінцевих (лобових) стін – в межах 5 %, обшивки дахів – в межах (6 – 12) %. Таким чином, виявлені корозійні пошкодження основних несучих елементів металоконструкцій (балок рам), стояків кузовів, обшивки знаходяться на рівні допустимих та задовольняють вимогам чинної нормативної документації.

Загальна оцінка технічного стану металоконструкцій кузовів всіх обстежених вагонів є позитивною. Тому, можна стверджувати, що обстежені металоконструкції кузовів вагонів електропоїздів типу EP2 мають незначні пошкодження механічного та корозійного характеру.

Висновки. Визначений за результатами проведених експериментальних досліджень фактичний залишковий ресурс кожного з обстежених вагонів електропоїздів типу EP2 дозволяє проводити вказаним вагонам модернізацію з продовженням строку експлуатації на 5 років.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мямлін С.В., Рейдемейстер О.Г., Калашник В.О. Науково-технічне обґрунтування продовження терміну служби пасажирських вагонів після КВР. Вагонний парк. 2015. № 11-12 (104-105). С. 4 – 7.
2. Мямлін С.В., Рейдемейстер О.Г., Пуларія А.Л., Калашник В.О. Обґрунтування продовження терміну служби пасажирських вагонів із осередками корозії хребтової балки. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2015. № 5 (59). С. 132 – 140. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2015/55337>
3. Myamlin S.V., Reidemeister O.H., Pulariia A.L., Kalashnyk V.O. Development of recommendations for extending the useful life of passenger cars. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2015. № 6 (60). С. 118 – 126. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2015/57096>
4. Шикунів О.А., Рейдемейстер О.Г., Анофрієв В.Г., Кирильчук О.А., Донев О.А. Дослідження граничного стану пасажирських вагонів. Вагонний парк. 2012. № 12 (69). С. 4 – 6.
5. Радкевич М.М., Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П. Дослідження залишкового ресурсу та встановлення граничного терміну експлуатації некупейних пасажирських вагонів побудови КВЗ. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2020. Вип. 36. С. 54–62. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-36-6>
6. Радкевич М.М., Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П. Дослідження залишкового ресурсу спеціальних вагонів. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2021. Вип. 37. С. 50–58. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2021-37-6>
7. Мартинов І.Е., Труфанова А.В., Павленко Ю.С., Сергієнко М.О. Аналіз технічного стану пасажирських вагонів. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Транспортне машинобудування. Х.: НТУ «ХПІ». 2018. № 45 (1321). С. 41–46.
8. Радкевич М.М., Петренко В.О., Прокопенко П.М., Кошель О.О., Кара С.В. Дослідження залишкового ресурсу рам візків спеціального рухомого складу на базі пасажирських вагонів. Залізничний транспорт України. 2021. № 2. С. 24–30. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2021-139-2-24-30>
9. Мартинов І.Е., Труфанова А.В., Сергієнко М.О. До питань прогнозування залишкового ресурсу рам пасажирських вагонів. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2019. Вип. 34. С. 144–154. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2019-34-1-12>
10. Буліч Д.І., Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П., Кошель О.О. Дослідження корозійного зносу несучих металевих конструкцій вантажних вагонів під час проведення заходів щодо продовження терміну служби. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2020. Вип. 36. С. 43–53. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-36-5>
11. Фомін О.В., Прокопенко П.М., Бурлуцький О.В., Фоміна А.М. Контрольні випробування вантажного вагона з метою оцінки залишкового ресурсу несучих конструкцій. Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2019. Том 30 (69). Ч. 2. № 3. С. 177–182. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.3-2/31>

12. Фомін О.В., Прокопенко П.М., Швець А.О., Лахай О.І., Свідерський Р.В. Визначення залишкового ресурсу несучої здатності базової конструкції вагона-зерновоза з протермінованим строком служби. Вісник сертифікації залізничного транспорту. 2019. № 05 (57). С. 5–18.

13. Фомін О.В., Прокопенко П.М., Горбунов М.І., Сова С.С. Особливості визначення залишкового ресурсу вагоноповітряних вагонів з терміном служби, який перевищує призначений. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2019. Вип. 34. С. 95–105. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2019-34-1-8>

14. Федосов-Ніконов Д.В., Стринжа А.М., Шамшей Д.О., Полулях В.М., Федоров В.В., Шушмарченко В.О. Дослідження корозійних пошкоджень елементів вагонів під час технічного діагностування. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2019. № 3 (251). С. 181–185.

15. Кошель О.О., Сапронова С.Ю., Буліч Д.І., Ткаченко В.П. Визначення залишкового ресурсу несучих металевих конструкцій вагонів хопер-дозаторів (самоскидів) на основі результатів технічного діагностування та типових випробувань. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». 2020. Вип. 35. С. 14–23. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-35-2>

16. Ільчишин В.В., Стринжа А.М., Федосов-Ніконов Д.В. Обстеження технічного стану та контрольні випробування вантажних вагонів. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». 2016. Вип. 13. С. 49–51.

17. Анофрієв В.Г., Рейдемейстер А.Г., Калашник В.А., Кулешов В.П. К вопросу продления полезного срока службы вагонов для перевозки окатышей. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2016. № 3 (63). С. 148 – 160. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2016/74749>

18. Горобець В.Л., Бондарев О.М. Дослідження питань міцності та подовження терміну служби несучих конструкцій тягового та моторвагонного рухомого складу залізниць України. Локомотив-інформ. 2015. № 9-10. С. 4 – 11.

19. Леонєць В.А., Кара С.В., Прокопенко П.М. Оцінка залишкового ресурсу несучих конструкцій тепловозів серії 2ТЕ10 та визначення можливості продовження терміну їх експлуатації. Залізничний транспорт України. 2019. № 4. С. 19–28. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2019-133-4-19-28>

20. Кара С.В., Петренко В.О., Прокопенко П.М., Гордієнко Т.М. Дослідження несучих конструкцій тепловозів серії ЧМЕЗ та визначення можливості продовження терміну їх експлуатації. Залізничний транспорт України. 2019. № 3. С. 9–13. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2019-131-2-09-13>

21. Тишишин О.І., Гупалов М.В. Оцінка технічного стану несучих конструкцій електровозів ВЛ60 та доцільності їх експлуатації у подальшому. Залізничний транспорт України. 2020. № 4. С. 22–31. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2020-137-22-31>

22. Єжов Ю.В., Павленко Ю.С., Войтенко О.І., Полулях С.М. Дослідження технічного стану несучих металоконструкцій кузовів вагонів метрополітену моделей 81-717/714 та їх модифікацій. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». 2018. Вип. 17. С. 22–28.

23. Путьято А.В. Оценка ресурса несущих конструкций вагонов метрополитена моделей 81-717 и 81-714 после длительной эксплуатации. Залізничний транспорт України. 2022. № 1. С. 4–13. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2022-142-1-04-13>

A.O. Sulym

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»,

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: (05366) 6-03-54, E-mail: sulim1.ua@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8144-8971>

Yu.S. Pavlenko

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»,

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: (05366) 6-12-57, E-mail: usp.mmm.un@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8612-3228>

O.M. Biletskyi

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»,
33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine
Tel.: (05366) 6-12-57, E-mail: biletskyi81@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0009-0006-1729-2777>

STUDY OF THE TECHNICAL CONDITION OF BEARING METAL STRUCTURES OF ELECTRIC TRACTION RAILWAY VEHICLES OF GEORGIAN RAILWAYS

The article analyzes the operational fleet of electric traction rolling stock of the Georgian railway. It has been established that the majority of the operating vehicles used in suburban traffic consists of electric trains of the Riga Wagon-Building Plant that have served their specified service lifetime. The need to extend the service lifetime of existing electric railway vehicles as an alternative to purchasing new ones is substantiated.

Scientific and experimental studies of the technical condition of traction electric rolling stock wagons and their supporting metal structures were carried out in order to determine the actual remaining service lifetime and make a reasoned decision about the feasibility of renovation and extending the service life of the examined wagons.

An examination of the technical condition of all provided wagons was carried out, and the actual residual lifetime of each of them was determined based on the results of the study.

It has been established that there are practically no mechanical damages to the elements of the metal structures of the car bodies. Significant local corrosion damage of the elements on the body bolster in the area where the toilets are located was revealed. At the same time, the general technical condition of the body bolster is completely satisfactory. Detected corrosion damage of the main bearing elements of metal structures is local in nature and does not exceed permissible values. The examined metal structures of the bodies of EP2 type electric trains have minor mechanical and corrosion damage.

The possibility of modernizing electric train cars of the EP2 type with an extension of the service life for 5 years based on the results of determining their actual residual lifetime is substantiated.

Key words: *wagon, operating fleet, electric rolling stock, residual lifetime, load-bearing metal structure, service lifetime.*

REFERENCES

1. Miamlin, S.V., Reidemeister, O.H., & Kalashnyk, V.O. (2015). Naukovo-tekhniche obhruntuvannia prodovzhennia terminu sluzhby pasazhyrskykh vahoniv pislia KVR [Scientific and technical justification for extending the service life of passenger cars after overhaul]. *Vahonnyi park – Car fleet, 11-12 (104-105)*, 4 – 7 [in Ukrainian].
2. Miamlin, S.V., Reidemeister, O.H., Pulariia, A.L., & Kalashnyk, V.O. (2015). Obhruntuvannia prodovzhennia terminu sluzhby pasazhyrskykh vahoniv iz osередkamy korozii khrebtovoi balky [Justification of the extension of the service life of passenger cars with corrosion pit of the centre sill]. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu - Science and progress of transport. Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport, 5 (59)*, 132–140. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2015/55337> [in Ukrainian].
3. Myamlin, S.V., Reidemeister, O.H., Pulariia, A.L., & Kalashnyk, V.O. (2015). Development of recommendations for extending the useful life of passenger cars. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk*

Dnipropetrovskoho natsionalnogo universytetu zaliznychnoho transportu - Science and progress of transport. Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport, 6 (60), 118 – 126. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2015/57096> [in Ukrainian].

4. Shykunov, O.A., Reidemeister, O.H., Anofriev, V.H., Kyrylchuk, O.A., & Doniev, O.A. (2012). Doslidzhennia hranychnoho stanu pasazhyrskykh vahoniv [Study of the limit state of passenger cars]. *Vahonnyi park - Car fleet*, 12 (69), 4 – 6 [in Ukrainian].

5. Radkevych, M.M., Saponova, S.Iu., & Tkachenko, V.P. (2020). Doslidzhennia zalyshkovoho resursu ta vstanovlennia hranychnoho terminu ekspluatatsii nekupeinykh pasazhyrskykh vahoniv pobudovy KVZ [Research of the residual lifetime and establishment of the maximum service life of non-compartment passenger cars built by the KVSZ]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Transportni systemy i tekhnologii» - Collection of scientific papers DUIT. «Transport systems and technologies» series*, 36, 54–62. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-36-6> [in Ukrainian].

6. Radkevych, M.M., Saponova, S.Iu., & Tkachenko, V.P. (2021). Doslidzhennia zalyshkovoho resursu spetsialnykh vahoniv [Research of the residual lifetime of special cars]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Transportni systemy i tekhnologii» - Collection of scientific papers DUIT. «Transport systems and technologies» series*, 37, 50–58. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2021-37-6> [in Ukrainian].

7. Martynov, I.E., Trufanova, A.V., Pavlenko, Yu.S., & Serhienko, M.O. (2018). Analiz tekhnichnoho stanu pasazhyrskykh vahoniv [Analysis of the technical state of passenger cars]. *Visnyk Natsionalnogo tekhnichnoho universytetu «KhPI». Zbirnyk naukovykh prats. Seriiia: Novi rishennia v suchasnykh tekhnologiiakh. Transportne mashynobuduvannia - Bulletin of the National Technical University «KhPI». Collection of scientific works. Series: New solutions in modern technologies. Transport engineering*, 45 (1321), 41–46. Kharkiv: NTU «KhPI» [in Ukrainian].

8. Radkevych, M.M., Petrenko, V.O., Prokopenko, P.M., Koshel, O.O., & Kara, S.V. (2021). Doslidzhennia zalyshkovoho resursu ram vizkiv spetsialnogo rukhomoho skladu na bazi pasazhyrskykh vahoniv [Research of the residual lifetime of bogie frames of special rolling stock built on the basis of passenger cars]. *Zaliznychnyi transport Ukrainy - Railway transport of Ukraine*, 2, 24–30. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2021-139-2-24-30> [in Ukrainian].

9. Martynov I.E., Trufanova A.V., & Serhienko M.O. (2019). Do pytan prohnozuvannia zalyshkovoho resursu ram pasazhyrskykh vahoniv [To the issues of predicting the residual lifetime of passenger cars frames]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Transportni systemy i tekhnologii» - Collection of scientific papers DUIT. «Transport systems and technologies» series*, 34, 144–154. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2019-34-1-12> [in Ukrainian].

10. Bulich, D.I., Saponova, S.Yu., Tkachenko, V.P., & Koshel, O.O. (2020). Doslidzhennia koroziiinoho znosu nesuchykh metalevykh konstrukttsii vantazhnykh vahoniv pid chas provedennia zakhodiv shchodo prodovzhennia terminu sluzhby [Study of corrosion wear of load-bearing metal structures of freight cars while extending the service lifetime]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Transportni systemy i tekhnologii» - Collection of scientific papers DUIT. «Transport systems and technologies» series*, 36, 43–53. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-36-5> [in Ukrainian].

11. Fomin, O.V., Prokopenko, P.M., Burlutskyi, O.V., & Fomina, A.M. (2019). Kontrolni vyprobuvannia vantazhnoho vahona z metoiu otsinky zalyshkovoho resursu nesuchykh konstrukttsii [Routine tests of a freight car to assess the residual lifetime of the load-bearing structures]. *Vcheni zapysky TNU im. V.I. Vernadskoho. Seriiia: tekhnichni nauky - Scientific notes of TNU named after V.I. Vernadskyi. Series: technical sciences*. (Vols. 30 (69), Part 2, Iss. 3), (pp. 177–182). DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.3-2/31> [in Ukrainian].

12. Fomin, O.V., Prokopenko, P.M., Shvets, A.O., Lakhai, O.I., & Sviderskyi, R.V. (2019). Vyznachennia zalyshkovoho resursu nesuchoi zdatnosti bazovoi konstrukttsii vahona-zernovoza z proterminovanyim strokom sluzhby [Determination of the residual resource of the load-bearing capacity of the basic design of the grain wagon with an extended service lifetime]. *Visnyk sertyfikatsii zaliznychnoho transportu - Bulletin of railway transport certification*, 05 (57), 5–18 [in Ukrainian].

13. Fomin, O.V., Prokopenko, P.M., Horbunov, M.I., & Sova, S.S. (2019). Osoblyvosti vyznachennia zalyshkovoho resursu vahonopovirochnykh vahoniv z terminom sluzhby, yakyi perevyschuie pryznachenyi [Peculiarities of determining the residual lifetime of wagon-loading wagons with a service life that exceeds the intended one]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Transportni systemy i tekhnologii» - Collection of scientific papers DUIT. «Transport systems and technologies» series*, 34, 95–105. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2019-34-1-8> [in Ukrainian].

14. Fedosov-Nikonov, D.V., Strynzha, A.M., Shamshei, D.O., Poluliakh, V.M., Fedorov, V.V., & Shushmarchenko, V.O. (2019). Doslidzhennia koroziiynykh poshkodzen elementiv vahoniv pid chas tekhnichnoho diahnostuvannia [Study of corrosion damage of wagon elements under technical diagnostics].

Visnyk Shkhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalia - Bulletin of the Eastern Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl, 3 (251), 181–185 [in Ukrainian].

15. Koshel, O.O., Saponova, S.Iu., Bulich, D.I., & Tkachenko, V.P. (2020). Vyznachennia zalyshkovoho resursu nesuchykh metalevykh konstrukttsii vahoniv khoper-dozatoriv (samoskydiv) na osnovi rezul'tativ tekhnichnoho diahnostuvannia ta typovykh vyprobuvan [Determination of the residual lifetime of the load-bearing metal structures of hopper-doser wagons (dumpers) based on the results of technical diagnostics and typical tests]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Transportni systemy i tekhnolohii» - Collection of scientific papers DUIT. «Transport systems and technologies» series*, 35, 14–23. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-35-2> [in Ukrainian].

16. Ilchysyn, V.V., Strynzha, A.M., & Fedosov-Nikonov, D.V. (2016). Obstezhennia tekhnichnoho stanu ta kontrolni vyprobuvannia vantazhnykh vahoniv [Examination of the technical condition and routine tests of freight cars]. *Zbirnyk naukovykh prats «Reikovy rukhomiy sklad» - Collection of scientific works «Railbound Rolling Stock»*, 13, 49–51 [in Ukrainian].

17. Anofriev V.G., Rejdemejster A.G., Kalashnik V.A., & Kuleshov V.P. (2016) K voprosu prodleniya poleznogo sroka sluzhby vagonov dlya perevozki okatyshkej [Concerning the extension of the useful lifetime of wagons for the transportation of pellets]. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu - Science and progress of transport. Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, (63), 148 – 160. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2016/74749> [in Russian].

18. Horobets, V.L., & Bondariev, O.M. (2015). Doslidzhennia pytan mitsnosti ta podovzhennia terminu sluzhby nesuchykh konstrukttsii tiahovoho ta motorvahonnoho rukhomoho skladu zaliznyts Ukrainy [Study of issues of durability and service life extension of load-bearing structures of traction and rolling stock of railways of Ukraine]. *Lokomotyv-inform - Locomotive-inform*, 9-10, 4 – 11[in Ukrainian].

19. Leonets, V.A., Kara, S.V., & Prokopenko, P.M. (2019). Otsinka zalyshkovoho resursu nesuchykh konstrukttsii teplovoziv serii 2TE10 ta vyznachennia mozhlyvosti prodovzhennia terminu yikh ekspluatatsii [Assessment of the residual resource of the load-bearing structures of the 2TE10 series diesel locomotives and determination of the possibility of extending their service life]. *Zaliznychnyi transport Ukrainy - Railway transport of Ukraine*, 4, 19–28. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2019-133-4-19-28> [in Ukrainian].

20. Kara, S.V., Petrenko, V.O., Prokopenko, P.M., & Hordiienko, T.M. (2019). Doslidzhennia nesuchykh konstrukttsii teplovoziv serii ChME3 ta vyznachennia mozhlyvosti prodovzhennia terminu yikh ekspluatatsii [Study of the load-bearing structures of the ChME3 series diesel locomotives and determination of the possibility of extending their service lifetime]. *Zaliznychnyi transport Ukrainy - Railway transport of Ukraine*, 3, 9–13. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2019-131-2-09-13> [in Ukrainian].

21. Tyshchysyn, O.I., & Hupalov, M.V. (2020). Otsinka tekhnichnoho stanu nesuchykh konstrukttsii elektrovoziv VL60 ta dotsilnosti yikh ekspluatatsii u podalshomu [Assessment of the technical condition of the load-bearing structures of VL60 electric locomotives and the feasibility of their future operation]. *Zaliznychnyi transport Ukrainy - Railway transport of Ukraine*, 4, 22–31. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2020-137-22-31>[in Ukrainian].

22. Yezhov, Yu.V., Pavlenko, Yu.S., Voitenko, O.I., & Poluliakh, S.M. (2018). Doslidzhennia tekhnichnoho stanu nesuchykh metalokonstrukttsii kuzoviv vahoniv metropolitenu modelei 81-717/714 ta yikh modyfikatsii [Research of the technical condition of the load-bearing metal structures of the bodies of metro cars of models 81-717/714 and their modifications]. *Zbirnyk naukovykh prats «Reikovy rukhomiy sklad» - Collection of scientific works «Railbound Rolling Stock»*, 17, 22–28 [in Ukrainian].

23. Putyato A.V. (2022). Ocenka resursa nesushchikh konstrukcij vagonov metropolitena modelej 81-717 i 81-714 posle dlitel'noj ekspluatatsii [Assessment of the lifetime of the load-bearing structures of metro cars of models 81-717 and 81-714 after long-term operation]. *Zaliznychnyi transport Ukrainy - Railway transport of Ukraine*, 1, 4–13. DOI: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2022-142-1-04-13> [in Russian].

Н. П. Герко

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-02-50, E-mail: ninagerko@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9216-8511>

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ. ЇЇ ВПЛИВ НА ВИЗНАЧЕННЯ СФЕРИ СЕРТИФІКАЦІЇ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ЩОДО СЕРТИФІКАЦІЇ

Впровадження будь-якої системи чи виробничої, чи освітньої, чи такої, що пов'язана із управлінням якістю продукції або екологічного менеджменту або управлінням охорони праці або системи оцінки відповідності (сертифікації) завжди супроводжується добором персоналу. Основною умовою у виконанні поставлених завдань у рамках конкретної системи є наявність компетентного персоналу, на який покладається визначена відповідальність у прийнятті певних рішень. В системі технічного регулювання, впровадження якої остаточно відбулось із прийняттям Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» компетентності персоналу, що здійснює діяльність з оцінки відповідності вимогам технічних регламентів, а також персоналу, що проводить роботи з добровільної сертифікації, приділяється багато уваги.

Загально відоме розуміння вирішальної ролі кадрів у здійсненні будь-яких видів діяльності не перестає бути актуальним і у сучасних умовах. Проведено дуже багато досліджень щодо впливу психологічного стану персоналу на клімат у колективі, також є дослідження щодо визначення кількісного та якісного складу певних груп фахівців для виконання певних завдань (так званих, мобільних груп), але мета цієї роботи полягає у визначенні впливу загальної компетентності та кожного окремого співробітника з персоналу органу з оцінки відповідності (сертифікації) на прийняття рішення щодо проведення сертифікації певного виду продукції.

Ключові слова: оцінка відповідності, сертифікація, персонал, компетентність персоналу, підтвердження компетентності.

Вступ

Нещодавно неможливо було собі уявити виробничий процес без втручання людини, але це стало сучасною реальністю. Однак у більшості процесів, що здійснюються машинами чи механізмами, у надаванні послуг без праці людини не можливо обійтись. Отже, не зважаючи на прогресивний розвиток у сучасних умовах, діяльність, що пов'язана з виконанням роботи людиною, пов'язана із правильним добо-

© Герко Н.П., 2023

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

ром та розстановкою, із правильно визначеними критеріями відповідності добору за компетентністю, із підтриманням та моніторингом цієї компетентності на відповідному рівні.

Органи, що здійснюють діяльність з оцінки відповідності (сертифікації) продукції (далі – ООВ) як за вимогами технічних регламентів відповідно до Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» [1], так і у добровільній сфері, не є виключенням у системі створення умов щодо визначення необхідної компетентності персоналу, її підтримування та моніторингу. Перш за все вимоги щодо компетентності персоналу ООВ встановлено у відповідних стандартах, а саме ДСТУ EN ISO/IEC 17065 [2], ДСТУ EN ISO/IEC 17025 [3], ДСТУ EN ISO/IEC 17020 [4] тощо.

Крім того вимоги щодо компетентності персоналу встановлює також «Порядок видачі або відмови у видачі рішення про призначення, його переоформлення та видачі його дубліката, розширення та обмеження сфери призначення, тимчасового припинення і поновлення дії рішення про призначення та анулювання такого рішення» [5].

Матеріали та методи дослідження

З погляду впровадження системи технічного регулювання взагалі, оцінки відповідності вимогам технічних регламентів та здійснення добровільної сертифікації окремо, дуже важливим питанням у визначенні відповідності продукції встановленим вимогам стає питання компетентності персоналу, який має приймати такі рішення.

Отже щодо ООВ, який здійснює сертифікацію продукції, стандартом ДСТУ EN ISO/IEC 17065 [2] встановлено такі вимоги:

а) орган з сертифікації повинен мати достатню кількість персоналу для того, щоб забезпечити свою діяльність щодо схем сертифікації та застосовних стандартів й інших нормативних документів (6.1.1.1);

б) орган з сертифікації повинен розробити, впровадити та підтримувати процедуру для управління компетентністю персоналу яка містить у собі (6.1.2.1):

- визначення критеріїв компетентності персоналу для кожної функції в процесі сертифікації, враховуючи вимоги схем;

- визначення потреби в навчанні і забезпечення, за потреби, навчальних програм щодо процесів, сертифікації, вимог, методології, видів діяльності та інших до речних вимог схем сертифікації;

- демонстрацію того, що персонал має необхідну компетентність, відповідну до покладених на нього обов'язків та відповідальності;

- формальне уповноваження персоналу для виконання функції в процесі сертифікації;

- проведення моніторингу діяльності персоналу;

в) орган з сертифікації має підтримувати такі записи щодо персоналу, який залучається до процесу сертифікації, стосовно (6.1.2.2):

- прізвища та адреси;

- місця роботи та займаної посади;

- кваліфікації за освітою та фахової спеціальності;

- досвіду роботи та навчання;

- оцінювання компетентності;

- моніторингу діяльності;

- наданих повноважень в рамках органу з сертифікації;

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

- дату останньої актуалізації кожного запису.

З наведеного вище зрозуміло, що компетентності персоналу має бути приділено особливу увагу, оскільки під відповідальність співробітників ООВ підпадає прийняття рішення щодо відповідності продукції, щодо якої здійснюється сертифікація, що за собою тягне умови впевненості в тому, що продукція, яка надається на ринку України, дійсно є безпечною. Оскільки, у разі недостатньої компетентності персоналу, можливість прийняття хибного рішення підвищується, тому кожний ООВ має проводити роботу з оцінювання компетентності, підвищення кваліфікації та моніторингу діяльності свого персоналу.

В органі з сертифікації продукції вагонобудування ДП «УкрНДІВ» (далі – ОС ПВ) впроваджено такі документи щодо оцінювання компетентності персоналу:

ПС 9.01 Порядок підбору та підготовки персоналу ОС ПВ ДП «УкрНДІВ» (ред. 06) [6];

ПС 9.02 Положення про порядок проведення атестації персоналу ОС ПВ ДП «УкрНДІВ» (ред. 05) [7].

Згідно з положеннями ПС 9.01[6]:

1) підбір персоналу (у тому числі технічних експертів) здійснюється керівництвом ОС з метою забезпечення своєї діяльності щодо схем сертифікації (або атестації), застосованих стандартів та інших нормативних документів під час проведення оцінки відповідності (сертифікації або атестації) продукції відповідно до сфери акредитації;

2) політика ОС стосовно персоналу ґрунтується на тому, що персонал ОС має бути компетентним щодо функцій, які він виконує, зокрема створення необхідних технічних висновків, розроблення та впровадження політик;

3) для досягнення потрібної компетентності здійснюється підготовка штатного персоналу ОС з метою підвищення його кваліфікації шляхом навчання на спеціальних курсах, з відривом та без відриву від виробництва, участі у різноманітних семінарах та нарадах провідних (базових) організацій, самостійної підготовки, стажування згідно з ПС 9.01[6] встановлено, що «Співробітник ОС та кандидат на посаду співробітника ОС повинен відповідати наступним критеріям компетентності, тобто мати:

а) закінчену вищу технічну освіту і вільно володіти усно та письмово державною мовою;

б) теоретичну підготовку, необхідну для забезпечення його компетентності з питань стандартизації, сертифікації, методів організації та проведення перевірок (дослідження, опитування, аналіз документів, спостереження, оцінювання), організації виробництва та контролю (аналіз, вимірювання, випробування);

с) щонайменше дворічний досвід роботи в одному або декількох з таких видів діяльності, як виробництво, технологія, управління, економіка, контроль якості, експлуатація, випробування продукції;

д) мати знання щодо:

- принципів, методик та способів аудитів;

- документів на систему управління і документів, на які є посилання для визначення сфери аудиту та застосування критеріїв аудиту;

- організаційних аспектів щодо умов, в яких функціонує організація;

- застосованих законів, регламентів та інших вимог (місцевих, регіональних та національних зводів правил, контрактів, угод, міжнародних договорів тощо), що відповідають спеціалізації;

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

е) сертифікат або інший документ, який підтверджує його компетентність на проведення робіт у відповідній системі сертифікації».

Моніторинг діяльності персоналу ОС ПВ проводиться за критеріями оцінювання, що наведені в додатках Л.1 та Л.2 ПС 9.01, загальний перелік яких наведено нижче:

- а) компетентність у сфері оцінки відповідності та/або технічна компетентність;
- б) виконання обсягів завдання;
- в) дотримання часу виконання завдання;
- г) знання та вміння щодо:
 - принципів, методик та способів аудитів методів проведення перевірок (дослідження, опитування, оцінювання, огляд);
 - документів на систему управління і документів, на які є посилання для визначення сфери аудиту та застосування критеріїв аудиту;
 - організаційних аспектів щодо умов, в яких функціонує організація (підприємство);
 - застосованих законів, регламентів та інших вимог (місцевих, регіональних та національних зводів правил, контрактів, угод, міжнародних договорів тощо);
 - державних, міждержавних та міжнародних стандартів, інших НД, що стосуються оцінки відповідності та проведення перевірки;
 - керівництва перевіряєми (планування, організація, спілкування, оперативне управління, контроль);
 - економічних та правових основ проведення робіт з оцінки відповідності;
 - організації виробництва та контролю (аналізу, вимірювань, випробувань) ;
 - термінології предметної галузі (термінології виготовлення, застосування, випробування продукції або послуги);
 - технічних характеристик процесів та продукції або послуги;
 - процесів та практичної діяльності у конкретній галузі;
 - вимог НД, що поширюються на процес, продукцію або послугу;
- д) здатність до спілкування, аналізу, об'єктивної оцінки;
- є) інші особисті якості (зосередженість, спостережливість, здоровий глузд, пунктуальність, широта кругозору);
- ж) додержання терміну виконання документів оцінки відповідності (протоколів, актів, звіту).

Остаточну оцінку проводить за загальною кількістю балів та середнім значенням критерію оцінювання керівник групи аудиторів/експертів не рідше ніж один раз на рік. Такий підхід до визначення рівня компетентності персоналу надає можливість зробити правильну та доцільну розстановку кадрів у здійсненні сертифікації продукції за певними схемами та видами продукції.

Під час прийняття рішення щодо надання (або не надання) сертифікації органом з сертифікації має бути врахована сукупна компетентність персоналу для покриття усіх вимог до функцій, які він має виконати. Обов'язково має бути врахований той факт, якщо окремих персонал органу надавав консультування або мав попередній чи теперішній зв'язок із постачальником чи розробником продукції, провайдером чи розробником послуг, оператором чи розробником процесів, що сертифікуються. Інформацію щодо надавання такого консультування чи наявності таких зв'язків, або про ситуації, які можуть створити конфлікт інтересів для персоналу або для органу з сертифікації, персонал зобов'язаний повідомляти. Цю інформацію орган з сертифікації використовує для ідентифікації загроз щодо неупередженості діяльно-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

сті та вживає відповідних заходів щодо мінімізації або усунення таких ризиків, зокрема встановленням строку, впродовж якого персонал, для якого виникла така загроза, не був задіяний у провадженні сертифікації.

Правилами органу з сертифікації продукції вагонобудування запроваджено шість схем сертифікації:

- схема 1 – сертифікація одиничного виробу;
- схема 2 – сертифікація партії продукції;
- схема 3 – сертифікація продукції, що випускається серійно, з аналізом документації на виробництво;
- схема 4 – сертифікація продукції, що випускається серійно, з обстеженням виробництва;
- схема 5 – сертифікація продукції, що випускається серійно, з атестацією виробництва;
- схема 6 – сертифікація продукції, що випускається серійно, на підставі сертифікату на систему управління якістю, а також – атестація виробництва.

У разі проведення оцінки відповідності за вимогами технічних регламентів її здійснення проводиться за процедурами, що визначені у Модулях оцінки відповідності у сфері залізничного транспорту (Постанова КМУ від 03.10.2018 № 797) [8]. Модулі, за якими акредитований ОС ПВ, та які передбачено цією постановою такі:

Модуль SA2 – внутрішній контроль на виробництві з перевіркою через довільні проміжки часу;

Модуль SB – експертиза типу;

Модуль SC – відповідність типу на основі внутрішнього контролю на виробництві;

Модуль SF – відповідність типу на основі перевірки складової;

Модуль SV – затвердження типу на підставі дослідної (підконтрольної) експлуатації;

Модуль SB – оцінка відповідності типу підсистеми;

Модуль SF – оцінка відповідності на основі перевірки підсистеми;

Модуль SG – оцінка відповідності на основі перевірки окремої підсистеми;

Модуль SH1 – оцінка відповідності на основі повної системи управління якістю процесу створення та/або утримання підсистеми у відповідному стані і дослідження проекту.

Критеріями для відбору персоналу щодо здійснення діяльності за кожною із схем (або модулем чи комбінацією модулів) є наявний досвід та набуті знання щодо:

- вимог державних, міждержавних та міжнародних стандартів, інших нормативних документів, що стосуються оцінки відповідності та проведення перевірки;
- методів проведення перевірок (дослідження, опитування, оцінювання, огляд), складання звітів;
- керівництва перевітками (планування, організація, спілкування, оперативне управління, контроль);
- економічних та правових основ проведення робіт з оцінки відповідності;
- організації виробництва та контролю (аналізу, вимірювань, випробувань) за обраною спеціалізацією;
- термінології предметної галузі (термінології виготовлення, застосування, випробування продукції або послуги).

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Крім цього обов'язково мають бути враховані особисті якості такі, як:

- вміти безсторонньо збирати та оцінювати об'єктивні докази;
- бути відданим меті перевірки, не відчуваючи жодних побоювань чи упереджень;
- будувати свої стосунки з відповідним персоналом так, щоб найкраще досягнути мети перевірки;
- ставитися з повагою до національних звичаїв країни;
- не відволікатися під час проведення перевірки на другорядні питання;
- повністю зосереджуватися на вирішенні завдань перевірки, сприяючи її проведенню;
- відповідно реагувати на стресові ситуації;
- на підставі зроблених під час перевірок спостережень приходити до прийнятних у цілому висновків;
- відстоювати свої висновки всупереч тиску щодо їх зміни, якщо для цього немає достатніх доказів.

До видів продукції, сертифікацію якої здійснює ОС ПВ відповідно до сфери акредитації, належить:

- рухомий склад залізничного транспорту (вагони пасажирські, вантажні, спеціальні та спеціалізовані);
- моторвагонний рухомий склад (дизель - та електропоїзда, метро та трамваї);
- спеціальний рухомий склад (дрезини, автомотриси, машини для ремонту та укладання рейкового полотна тощо);
- тяговий рухомий склад (тепловози, електровози, газотурбовози);
- складові частини рухомого складу (колісні пари, осі, колеса, приводи, надресорні балки та бокові рами візків, візки, автозчеп та його деталі, прилади кондиціонування, акумуляторні ящики, електрообладнання, пристрої гальмівної системи тощо);
- інфраструктура колії та її складові (рейки, рейкові скріплення та їх елементи, стикові скріплення та їх елементи, стрілочні переводи і перетини та їх елементи, стрілочні електромеханічні приводи та їх гарнітури);
- електропостачання та його складові (контактна мережа та її складові (контактний провід, несучий трос, струни, арматура, проводи живлення, ізолятори), низьковольтне електротехнічне обладнання (розміщене на перегонах та на тягових підстанціях), кабелі, троси та проводи для високовольтного живлення);
- інфраструктура керування та регулювання рухом та її складові (комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів, виробництва залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку (апаратура залізничної автоматики і телемеханіки, механізми і пристрої телемеханіки, джерела живлення, випрямлячі, прилади захисту і комутації, блоки конденсаторні, апаратура залізничного зв'язку, апаратура і пристрої автоматизації технологічних процесів), організаційне колійне устаткування, сигналізаційне устаткування переїздів, світлофори, релейні блоки, апаратура телемеханіки пристроїв електропостачання).

Велика номенклатура видів продукції, шість схем сертифікації, атестація, дев'ять модулів оцінки відповідності потребують дійсно ретельного підбору персоналу для виконання поставлених завдань. Отримання достовірних результатів, їхній кваліфікований аналіз та експертна оцінка є підставою для впевненості у здійсненні оцінювання продукції відповідно до вимог, що встановлені у нормативних документах та нормативно-правових актах, та на високому професійному рівні. Що в свою

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

чергу надає впевненості у наданні кінцевому споживачеві відповідної встановленим вимогам та безпечної продукції.

Зрозуміло, що підтримання компетентності персоналу на відповідному рівні для виконання завдань потребує зусиль та засобів для їхнього постійного поліпшення та підвищення. Планування постійного підвищення компетентності персоналу є обов'язковим елементом діяльності органу, яке містить наступні заходи:

- зовнішнє навчання на спеціальних курсах, організованих органами виконавчої влади України, а також навчальними закладами у сфері технічного регулювання та оцінки відповідності;

- участь в роботі різноманітних семінарів, конференцій та нарад провідних (базових) організацій з питань підвищення якості та конкурентної здатності продукції, аналогічної до тої, що входить до сфери акредитації ОС ПВ;

- сприяння підготовці та опублікуванню наукових статей за відповідною тематикою;

- внутрішнє навчання за затвердженим керівником ОС ПВ планом;

- самостійну підготовку;

- стажування під керівництвом аудиторів під час проведення перевірок.

Отже, незалежно від того чи має бути виконана обов'язкова оцінка відповідності вимогам технічних регламентів чи добровільна сертифікація продукції, компетентність персоналу відіграє важливу роль у прийнятті рішення щодо надання (або не надання) сертифікації, визначенні певної схеми сертифікації або модулю оцінки відповідності, отриманні кінцевого результату щодо встановлення відповідності продукції.

Висновки

1. Беззаперечним є той факт, що наявна компетентність персоналу чинить важливий вплив на кінцевий результат щодо проведення (або не проведення) робіт з оцінки відповідності (сертифікації).

2. Проведення оцінювання компетентності персоналу за обраними критеріями у повному обсязі дозволяє уникнути ризиків щодо прийняття хибних рішень стосовно проведення (або не проведення) робіт з оцінки відповідності (сертифікації) та створює умови для повторного звернення замовників до органу з сертифікації.

3. Наявність великої кількості продукції, що затверджена сферою акредитації, шість схем з сертифікації, атестація та дев'ять модулів з оцінки відповідності покладають на орган з сертифікації певну відповідальність за результати проведеної оцінки компетентності персоналу.

4. Постійне підвищення компетентності персоналу є важливою умовою для виконання поставлених завдань з оцінки відповідності (сертифікації) продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1 Про технічні регламенти та оцінку відповідності [Електрон. ресурс] : Закон України від 15 січня 2015 року № 124-VIII. Режим доступу:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text>.

2 Оцінка відповідності. Вимоги до органів з сертифікації продукції, процесів та послуг ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2019 (EN ISO/IEC 17065:2012, IDT; ISO/IEC 17065:2012, IDT). [Чинний від 2021-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 21с. (Нац. стандарт України).

3 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT). [Чинний від 2021-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 30с. (Нац. стандарт України).

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

4 Оцінка відповідності. Вимоги до роботи різних типів органів з інспектування ДСТУ ENISO/IEC 17020:2019 (EN ISO/IEC 17020:2012, IDT; ISO/IEC 17020:2012, IDT). [Чинний від 2021-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 20с. (Нац. стандарт України).

5 Про затвердження Порядку видачі або відмови у видачі рішення про призначення, його переформування та видачі його дубліката, розширення та обмеження сфери призначення, тимчасового припинення і поновлення дії рішення про призначення та анулювання такого рішення та визнання таким, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України [Електрон. ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 27 січня 2016 р. № 96. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/96-2016-%D0%BF#Text>

6 Порядок підбору та підготовки персоналу ОС ПВ ДП «УкрНДІВ». ПС 9.01 (ред. 06) Кременчук, ДП «УкрНДІВ», 2022, 30с.

7 Положення про порядок проведення атестації персоналу ОС ПВ ДП «УкрНДІВ». ПС 9.02 (ред. 05) Кременчук, ДП «УкрНДІВ», 2018, 11с.

8 Про затвердження Модулів оцінки відповідності у сфері залізничного транспорту [Електрон. ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 03 жовтня 2018 року № 797. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/797-2018-%D0%BF#Text>

Nina Herko

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: +380 536(6) 60250, E-mail:ninagerko@gmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0009-0007-9216-8511>

PERSONNEL PROFESSIONAL COMPETENCE. ITS EFFECT ON DETERMINING THE SCOPE OF CERTIFICATION AND DECISION-MAKING CONCERNING CERTIFICATION

The implementation of any production or educational system, or one related to product quality management or environmental management or occupational health and safety management or a conformity assessment (certification) system is usually accompanied by personnel recruitment. The main condition for the performance of tasks within the framework of a specific system is the presence of competent personnel, who are entrusted with certain responsibility in making certain decisions. Technical regulation system, the implementation of which finally followed the adoption of the Law of Ukraine «On Technical Regulations and Conformity Assessment», focuses extensively on the competence of the personnel carrying out activities to assess compliance with the requirements of technical regulations, as well as employees that carry out works on voluntary certification.

The generally known understanding of the decisive role of personnel in the implementation of any type of activity does not cease to be relevant even in modern conditions. A lot of research has been conducted on the influence of the psychological state of employees on the climate in the team, there are also studies on determining the quantitative and qualitative composition of certain groups of specialists to perform certain tasks (so-called mobile groups), but the purpose of this work is to determine the influence of general competence and each a separate employee from the personnel of the conformity assessment (certification) body to make a decision on the certification of a certain product type.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Key words: *conformity assessment, certification, personnel, staff competence, competence confirmation.*

REFERENCES

1 Zakon Ukrainy Pro tekhnichni rehlementy ta otsinku vidpovidnosti vid 15 sichnia 2015 roku № 124-VIII [Law of Ukraine «About technical regulations and conformity assessment» from January 15 2015, No 124-VIII]. (2015, January 15). *Vidomosti Verkhovnoi Rady – Bulletin of Verkhovna Rada of Ukraine*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text> [in Ukrainian]

2 Otsinka vidpovidnosti. Vymohy do orhaniv z sertyfikatsii produktsii, protsesiv ta posluh [Conformity assessment – Requirements for bodies certifying products, processes and services]. (2020). *DSTU EN ISO/IEC 17065:2019 (EN ISO/IEC 17065:2012, IDT; ISO/IEC 17065:2012, IDT) from 1st of January 2021*. Kyiv : SE «UkrNDNTC» [in Ukrainian].

3 Zahalni vymohy do kompetentnosti vyprobuvalnykh ta kalibruvaknykh laboratoriy [General requirements for the competence of testing and calibration laboratories] (2020) *DSTU EN ISO/IEC 17025:2019 (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT) from 1st of January 2021*. Kyiv: DP «UkrNDNTS» [in Ukrainian].

4 Otsinka vidpovidnosti. Vymohy do roboty riznykh typiv orhaniv z inspektuvannia [Conformity assessment. Requirements for the operation of various types of bodies performing inspection] (2020) *DSTU EN ISO/IEC 17020:2019 (EN ISO/IEC 17020:2012, IDT; ISO/IEC 17020:2012, IDT) from 1st of January 2021*. Kyiv: SE «UkrNDNTC» [in Ukrainian].

5 Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro zatverdzhennia Poryadku vydachi abo vidmovy u vydachi rishennia pro pryznachennya, yoho pereoformlennia ta vydachi yoho dublikata, rozshyrennia ta obmezhenia sfery pryznachennia, tymchasovoho prypynennia i ponovlennia dii rishennia pro pryznachennia ta anuliuвання такого рiшення та визнання таким, шчо втрауы чынный, деакух постанов Кабинету Министров Украины від 27 січня 2016 року № 96 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on the approval of the procedure for issuing or refusing to issue a decision on appointment, its re-registration and issuance of its duplicate, expansion and limitation of the scope of appointment, temporary suspension and renewal of the effect of a decision on appointment and annulment of such a decision and recognition as having lost the validity of certain resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine from 27th January 2016, No. 96]. (2016, January 27). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/96-2016-%D0%BF#Text> [in Ukrainian]

6 Poriadok pidboru ta pidhotovky personalu OS PV SE «UkrNDIV» [Procedure for recruiting and training of personnel of the OS PV of SE «UkrNDIV"]. (2022). *PS 9.01 (Ed. 06)*. Kremenchuk: SE «UkrNDIV» [in Ukrainian]

7 Polozhennia Pro poriadok provedennia atestatsii personalu OS PV SE «UkrNDIV» [Regulations on the procedure for the attestation of personnel of the OS PV of SE «UkrNDIV"]. (2018). *PS 9.02 (Ed. 05)*. Kremenchuk: SE «UkrNDIV» [in Ukrainian]

8 Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro zatverdzhennia moduliv otsinky vidpovidnosti u sferi zaliznychnoho transportu vid 03 zhovtnia 2018 roku № 797 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «Conformity assessment modules in the field of railway transport» from 3d October 2018, № 797]. (2018, October 3). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/797-2018-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

Ж. О. Семко

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-02-50, E-mail: shaganne@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0047-8509>

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ У СФЕРІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ. МОДУЛЬ СВ. НЕОБХІДНІСТЬ, ОСОБЛИВОСТІ ТА МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ

Оцінка відповідності продукції вимогам технічних регламентів є важливим аспектом системи технічного регулювання України, законодавчі вимоги якої відповідно до Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності направлені на захист життя та здоров'я людей, тварин і рослин, охорону довкілля та природних ресурсів, забезпечення енергоефективності, захист майна, забезпечення національної безпеки та запобігання підприємницькій практиці, що вводить споживача (користувача) в оману».

Дія цього закону направлена на регулювання відносин, що виникають у зв'язку з розробленням та прийняттям технічних регламентів і передбачених ними процедур оцінки відповідності, їх застосуванням стосовно продукції, яка вводить в обіг, надається на ринку або вводить в експлуатацію, а у випадках, визначених частиною другою статті 11 цього Закону, - перебуває в експлуатації в Україні, а також здійсненням добровільної оцінки відповідності.

Положення цього закону поширюються на усю продукцію, що надається на ринку України (крім передбачених законом виключень), зокрема і на залізничний транспорт.

Законом також регламентовано проведення оцінки відповідності за певними процедурами, правила і порядок яких можуть бути визначені як у окремому документі процедури, так і в певному технічному регламенті. В статті наведено особливості проведення оцінки відповідності продукції залізничного транспорту за модулем СВ. Встановлено, що оцінка відповідності за модулем СВ здійснюється у комбінації з модулем СВ (експертиза типу) та СН1 (відповідність на основі повної системи управління якістю та дослідження проекту). Поєднання модулів СВ та СН1 є найскладнішим для виконання оцінки, але надає повну та об'єктивну інформацію щодо об'єкту оцінки відповідності від проектування до результатів дослідної експлуатації.

Ключові слова: оцінка відповідності, модуль, задані вимоги, процедура оцінки відповідності, технічний регламент.

© Семко Ж. О., 2023

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Вступ

Відповідно до закону Про технічні регламенти та оцінку відповідності [1] «процедура оцінки відповідності – це будь-яка процедура, яка безпосередньо чи опосередковано використовується для визначення того, що заявлені потреби чи очікування, які зафіксовані в технічних регламентах, стандартах, технічних специфікаціях або в інший спосіб» (далі - задані вимоги) виконуються.

При цьому відповідно до закону уніфіковану процедуру оцінки відповідності чи її частину називають модулем оцінки відповідності.

Для виконання вимог закону [1] в сфері залізничного транспорту було прийнято два технічних регламенти та зміни до них, а також процедуру оцінки відповідності:

- Технічний регламент безпеки рухомого складу залізничного транспорту [2];
- Технічний регламент безпеки інфраструктури залізничного транспорту [3];
- Зміни, що вносяться до Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту і Технічного регламенту безпеки рухомого складу залізничного транспорту [4]

- Модулі оцінки відповідності у сфері залізничного транспорту [5].

Модулями оцінки відповідності [5] передбачена частина процедури оцінки відповідності шляхом застосування модулю CV - *затвердження типу на підставі дослідної (підконтрольної) експлуатації*.

Відповідно до пункту 3.46 ДСТУ ГОСТ 15.902 [6]:

підконтрольна експлуатація – це експлуатація заданої кількості виробів у відповідності до чинної експлуатаційної документації, яка супроводжується додатковим контролем і врахуванням технічного стану виробів з метою оцінки відповідності залізничного рухомого складу (РС) або складової частини (СЧ) залізничного рухомого складу встановленим (заданим) вимогам.

Мета роботи полягає у визначенні необхідності та особливостей оцінки відповідності у сфері залізничного транспорту за модулем CV.

Матеріали та методи дослідження

Якщо визначати необхідність застосування під час оцінки відповідності певної процедури оцінки (модулю), то частиною другою статті 25 закону [1] встановлено, що:

- процедури оцінки відповідності вимогам технічних регламентів *застосовуються виробниками*, а у випадках, в яких згідно з відповідними технічними регламентами обов'язки виробників покладаються на імпортерів, розповсюджувачів або інших осіб, - імпортерами, розповсюджувачами чи іншими особами;

- *виробники* та інші особи *застосовують процедури оцінки відповідності* вимогам технічних регламентів *самостійно*, а у випадках, визначених у технічних регламентах чи передбачених ними процедурах оцінки відповідності, - із залученням відповідних органів з оцінки відповідності.

Отже обрання модулю оцінки відповідності є самостійним рішенням виробника з урахуванням вимог щодо застосування певного модулю за одним із варіантів, що запропоновані у додатку 1 до технічного регламенту [2] або [3] згідно зі змінами [4].

Модулями оцінки відповідності у сфері залізничного транспорту [5] як частину певної процедури оцінки відповідності передбачено модуль CV - *затвердження типу на підставі дослідної (підконтрольної) експлуатації*. Згідно з [5] модуль CV –

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

це «частина процедури оцінки, на підставі якої призначений орган перевіряє та засвідчує, що зразок, який є репрезентативним для складової, що розглядається, відповідає вимогам, визначеним у нормативних документах».

Згідно з пунктом 8.4.2 [6] «оцінку відповідності РС (СЧ), проводять у разі позитивного рішення приймальної комісії в формі обов'язкового підтвердження відповідності, яке здійснюється в формах сертифікації чи декларування». При цьому відповідно до пункту 8.4.3 [6] «перелік РС (СЧ), які підлягають обов'язковому підтвердженню відповідності, а також порядок підтвердження відповідності визначені у технічних регламентах, що розповсюджуються на дану продукцію».

Оцінку відповідності за модулем CV здійснюють (пункт 8.4.5 [6]) за рекомендацією приймальної комісії, з метою підтвердження заявлених розробником показників РС. В такому випадку дослідні зразки РС можуть бути направлені в підконтрольну експлуатацію до отримання сертифікатів відповідності чи декларацій про відповідність на РС і його певні складові частини відповідно до вимог національного законодавства або інших зобов'язань, які витікають із міжнародних договорів. У випадку проведення підконтрольної експлуатації з використанням об'єктів інфраструктури програма і методика підконтрольної експлуатації РС, полігони обігу РС для проведення підконтрольної експлуатації мають бути узгоджені із володільцем інфраструктури. Порядок організації підконтрольної експлуатації РС наведено в додатку Д [6].

Отже, за конкретних умов, які можуть бути визначені приймальною комісією під час постановки продукції на виробництво, застосування модулю CV стає обов'язковим.

Крім того, оскільки модуль CV (згідно із [5]) є частиною процедури оцінки відповідності, тому його застосування здійснюється у комбінації з модулями СВ (експертиза типу) або СН1 (відповідність на основі повної системи управління якістю та дослідження проекту).

Особливість модулю CV полягає в тому, що обов'язковою частиною технічної документації, яка повинна надавати змогу провести оцінку відповідності вимогам нормативних документів, в якій описуються проект, виробництво, технічне обслуговування і експлуатація продукції з урахуванням умов її використання та технічного обслуговування, та яка має бути подана із заявкою на проведення оцінки відповідності, є програма дослідження щодо затвердження типу за допомогою дослідної (підконтрольної) експлуатації, яка повинна включати певні заходи, умови, критерії та інформацію, що наведені в 2.1 – 2.8 табл. 1.

При цьому слід зазначити, що експертиза типу (пункт 24 [5]) може проводитися одним із таких способів:

- проведення оцінки адекватності технічного проекту складової шляхом експертизи технічної документації та підтвердних доказів, зазначених у пункті 25 [5], без дослідження зразка (експертиза проекту типового зразка);
- проведення оцінки адекватності технічного проекту складової шляхом експертизи технічної документації та підтвердних доказів, зазначених у пункті 25 [5], з дослідженням однієї або кількох значущих частин зразків складової, що є репрезентативними для передбаченого виробництва, (поєднання експертизи типового зразка та його проекту);
- дослідження зразків складової, що є репрезентативними для передбаченого виробництва (експертиза типового зразка).

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

В загальному випадку технічна документація, що має бути складена для підтвердження відповідності РС (СЧ) за модулем CV, на думку автора може бути представлена (див. табл. 1) таким чином.

Таблиця 1. – Зміст технічної документації та приклади підтверджувальних документів

№ з/п	Зміст технічної документації (відповідно до стадії розроблення проекту або виробництва продукції)	Модуль			Приклад документів (але не обмежуючись цим)
		СВ	СН1	CV	
1	2	3	4	5	6
1	Заявка Заявка повинна включати:				
1.1	Найменування та місцезнаходження виробника і у разі, коли заявка подається від уповноваженого представника, його найменування та місцезнаходження	+	+	+	- заявка за формою, що встановлена органом з оцінки відповідності та додатки до неї
1.2	Письмова заява про неподання заявки до іншого призначеного органу	+	+	+	
1.3	Докази, що засвідчують адекватність рішення технічного проекту	+	-	-	- нормативний документ (національний стандарт та або технічні умови на РС (СЧ); - інструкція з експлуатації; - правила та інструкції АТ «Укрзалізниця» з ремонту та обслуговування; - сертифікат експертизи типу та додатки до нього; - протокол випробувань репрезентативного зразка з метою оцінки відповідності; ...
1.4	Найменування та місцезнаходження компанії, що здійснює технічне обслуговування складової протягом періоду, необхідного для отримання результатів практичної експлуатації	-	-	+	- програма та методика підконтрольної експлуатації; - договірні документи щодо проведення підконтрольної експлуатації; ...
1.5	Технічна документація повинна включати:				

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
1.5.1	загальний опис складової (пункти 25, 92, 106 [5])	+	+	Див. прим.	- нормативний документ (національний стандарт та або технічні умови на РС (СЧ); - інструкція з експлуатації; - паспорт технологічний; - кресленик загального виду ...
1.5.2	проект та виробничі креслення і схеми компонентів складової	+	+	+	- конструкторська документація; - технологічна документація; - схеми; ...
	концептуальний проект, конструкторська та технологічна документація, схеми компонентів, складових вузлів, контурів тощо (пункт 92 [5])	-	+	або +	
1.5.3	описи та пояснення, необхідні для розуміння таких креслень, схем та процесів експлуатації, у тому числі умови використання, та технічного обслуговування складової	+	+	+	- нормативний документ (національний стандарт та або технічні умови на РС (СЧ); - інструкція з експлуатації об'єкта оцінки відповідності; - настанова щодо ремонту та обслуговування; ...
1.5.4	умови інтеграції складової у систему залізничного транспорту та необхідні умови, пов'язані з інтерфейсом	+	+	+	- нормативний документ (національний стандарт та або технічні умови на РС (СЧ); - інструкція з експлуатації об'єкта оцінки відповідності; - правила та інструкції АТ «Укрзалізниця» з ремонту та обслуговування; ...
1.5.5	перелік нормативних документів, застосованих повністю або частково, та описи рішень, ухвалених для виконання вимог нормативних документів, якщо такі документи не застосовані. У разі коли документи частково застосовані, у технічній документації вказуються частини, що застосовані	+	+	+	- перелік національних стандартів, в тому числі національних, гармонізованих з європейськими або міждержавними, що застосовні під час виробництва, експлуатації, обслуговування та ремонту

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
1.5.6	результати виконаних проектних розрахунків, проведених досліджень та звіти про випробування	+	+	+	- розрахунки - протоколи випробувань; - звіти про науково-дослідні роботи; ...
2	Програма дослідження щодо затвердження типу за допомогою дослідної (підконтрольної) експлуатації (пункт 107 [5])	-	-	+	- програма та методика підконтрольної експлуатації об'єкта оцінки відповідності; - програми та методики окремих частин, вузлів та деталей, щодо яких встановлено високий рівень впливу на безпеку; ...
2.1	заходи щодо введення складової у дослідну (підконтрольну) експлуатацію	-	-	+	- договірні документи щодо проведення підконтрольної експлуатації;
2.2	строк виконання програми дослідної (підконтрольної) експлуатації	-	-	+	- Правила технічної експлуатації залізниць України;
2.3	умови дослідної (підконтрольної) експлуатації та очікувану програму обслуговування	-	-	+	- Інструкція з технічного обслуговування вагонів в експлуатації;
2.4	спеціальні випробування під час практичної експлуатації, що можуть бути виконані	-	-	+	- Інструкція з сигналізації на залізницях України; - Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України;
2.5	розмір партії зразків (більше ніж один зразок)	-	-	+	- Інструкція з розміщення, встановлення та експлуатації засобів автоматичного контролю технічного стану рухомого складу під час руху поїзда;
2.6	програму інспектування (характер, кількість та частота перевірок, зміст документації, яка використовується під час інспектування);	-	-	+	- інші застосовні правила та інструкції;
2.7	критерії допустимих дефектів та їх вплив на програму;	-	-	+	- інструкція з експлуатації об'єкта оцінки відповідності
2.8	інформація, що буде внесена до звіту компанії (компаній), що експлуатує складову (пункт 105 [5]).	-	-	+	...

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6
3	Найменування та місцезнаходження компанії (компаній), з якою заявник уклав угоду про її участь в проведенні оцінки відповідності шляхом:	-	-	+	- договірні документи щодо проведення підконтрольної експлуатації; ...
3.1	практичної експлуатації складової	-	-	+	
3.2	моніторингу складової під час експлуатації	-	-	+	
3.3	складення звіту про досвід практичної експлуатації	-	-	+	
4	Найменування та місцезнаходження компанії, що здійснює технічне обслуговування складової протягом періоду, необхідного для отримання результатів практичної експлуатації	-	-	+	- договірні документи щодо проведення підконтрольної експлуатації; ...
5	Сертифікат				
5.1	експертизи типу, якщо на етапі проектування використовувався модуль СВ	+	-	+	сертифікат експертизи типу та додатки до нього
5.2	дослідження проекту, якщо на етапі проектування використовувався модуль СН1	-	+	або +	сертифікат дослідження проекту та додатки до нього
<p>Примітка. У технічній документації описуються проект, виробництво, технічне обслуговування і експлуатація складової. Технічна документація повинна містити такі елементи: - технічну документацію, зазначену у пункті 34 або 96 [5]; - умови використання та технічного обслуговування складової.</p>					

Виходячи із вище наведеної інформації найбільш складним з точки зору виконання досліджень та оцінок є поєднання модулів СВ та СН1. Труднощі у застосуванні модуля СВ полягають в тому, що для здійснення підконтрольної експлуатації з використанням об'єктів інфраструктури потрібні відповідні полігони обігу РС для проведення контролю за його показниками зі складенням відповідних документів (розрахунків, протоколів, звітів).

На погляд автора такий варіант підконтрольної експлуатації доцільно застосувати для елементів інфраструктури (наприклад, для рейок, рейкових скріплень, систем управління рухом, сигнально-контрольних систем тощо), оскільки ризик застосування дослідних зразків, що врешті-решт можуть бути визнані невідповідними, на магістральних коліях становить загрозу щодо безпеки руху.

У випадку підконтрольної експлуатації вантажного РС може бути застосований інший варіант.

Оскільки прийнятною комісією під час постановки продукції на виробництво може бути прийнято рішення щодо виготовлення дослідної партії виробів у кількості, достатньої для проведення дослідної підконтрольної експлуатації, то ці

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

дослідні зразки мають бути піддані особливому контролю із використанням та оформленням документів відповідно до СТП 04-111:2021 [7].

Цей стандарт [7] поширюється на вагони вантажного парку, що мають восьми-значну нумерацію, призначені для здійснення перевізної діяльності, експлуатуються на мережі залізниць України, держав-учасниць Співдружності, Грузії, Латвійської Республіки, Литовської Республіки, Естонської Республіки та третіх країн згідно з 3-5 [7] і [8] та враховуються централізовано з використанням автоматизованих інформаційних систем АТ «Укрзалізниця» та залізничних адміністрацій, автоматизованого банку даних парку вантажних вагонів (АБД ПВ). Централізація та автоматизація обліку вантажних вагонів обумовлені особливістю їх приналежності та експлуатації.

Облік та звітність щодо роботи вагонного господарства за наведеними в цьому стандарті формами проводять з метою оперативного керівництва діяльністю структурних (виробничих) підрозділів вагонного господарства, контролю за виконанням основних показників роботи, дотримання термінів планування ремонту вагонів та їх виконанням, виявлення недоліків у роботі окремих ланок та прийняття заходів щодо їх усунення тощо, та в цілому має виконуватись за первинними обліковими та звітними формами (з індексом ВУ та ВО), які наведені в цьому стандарті.

В частині ведення обліку вантажних вагонів цей стандарт регламентує порядок документального оформлення надходження, переміщення, модернізації та вибуття вантажних вагонів, порядок проведення інвентаризації вантажних вагонів, а також порядок відображення інформації про стан вантажних вагонів в інформаційних системах АТ «Укрзалізниця», Інформаційно-обчислювальному центрі залізничних адміністрацій (ІОЦ ЗА).

В частині ведення звітності по вагонному господарству цей стандарт регламентує порядок оформлення звітності виробничих та структурних підрозділів АТ «Укрзалізниця», що визначають їх діяльність за відповідний звітний період.

Цей стандарт розроблено за потреби приведення обліково-звітної документації по вагонному господарству АТ «Укрзалізниця» у відповідність з вимогами чинного законодавства та актуальних нормативних документів (НД). Цей стандарт належить до групи взаємопов'язаних документів, до переліку яких входить НД на ремонт і експлуатування вантажних вагонів та відповідна НД, яка затверджена протокольними рішеннями засідань Ради по залізничному транспорту держав-учасниць Співдружності та введена в дію наказами Укрзалізниці і АТ «Укрзалізниця», що є підставою для визначення норм та правил оформлення та заповнення наведених в стандарті облікових та звітних форм під час виготовлення, ремонту та експлуатування вантажних вагонів на коліях загального використання України та в міжнародному сполученні.

Облікові та звітні форми, які перелічені в цьому стандарті, мають складатись/заповнюватись в паперовому вигляді або електронному вигляді (форми з літерою «М» або «А»). При цьому, облікові та звітні форми без індексів складаються в паперовому вигляді; з індексом «М» - формуються в автоматичному режимі на підставі даних, уведених до інформаційних систем АТ «Укрзалізниця» без накладання електронного цифрового підпису (ЕЦП); з індексом «А» - формуються в автоматичному режимі на підставі даних, уведених до інформаційних систем АТ «Укрзалізниця» з накладанням ЕЦП.

Отже створення відповідної системи аналізу даних, отриманих у результаті оформлення наведених у [7] форм та подачі їх в автоматичному режимі до

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

інформаційних систем АТ «Укрзалізниця», надасть можливість для здійснення постійного контролю показників РС та оперативного реагування на відмови, у разі їх виникнення. Звіти щодо результатів підконтрольної експлуатації, оформлення яких передбачено модулем CV, будуть містити об'єктивні та достовірні дані щодо показників РС під час фактичних умов у реальних режимах експлуатації.

Висновки

1 Оцінка відповідності за модулем CV з метою підтвердження відповідності РС (СЧ) встановленим вимогам є частиною процедури, виконання якої може бути рекомендовано прийнятною комісією під час проведення постановки продукції на виробництво за ДСТУ ГОСТ 15.902 або на підставі вимог, що наведені у відповідних нормативно-правових актах [1] - [4], [6].

2 Оцінка відповідності за модулем CV здійснюється у комбінації з модулями СВ (експертиза типу) або СН1 (відповідність на основі повної системи управління якістю та дослідження проекту).

3 Поєднання модулів CV та СН1 є найскладнішим для виконання оцінки, але надає повну та об'єктивну інформацію щодо об'єкту оцінки відповідності від проектування до результатів дослідної експлуатації, що в свою чергу надає впевненості щодо відповідності РС заданим вимогам.

4 Для проведення оцінки відповідності за модулем CV потрібні відповідні полігони обігу РС для проведення контролю за його показниками, а також створення відповідної системи аналізу даних, отриманих у результаті оформлення наведених у СТП 04-111:2021 форм та подачі їх в автоматичному режимі до інформаційних систем АТ «Укрзалізниця». Буде також доречним створення єдиної бази звітів щодо результатів підконтрольної експлуатації, яка буде доступною для зацікавлених сторін (органів контролю та нагляду, виробників, користувачів, органів оцінки відповідності).

ЛІТЕРАТУРА

1 Про технічні регламенти та оцінку відповідності: Закон України від 15 січня 2015 р. № 124-VIII // База даних «Законодавство України»/ ВР України. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text>

2 Про затвердження Технічного регламенту безпеки рухомого складу залізничного транспорту: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1194. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1194-2015-%D0%BF#Text>

3 Про затвердження Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту: Постанова Кабінету Міністрів України від 11 липня 2013 р. № 494. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/494-2013-%D0%BF#Text>

4 Про внесення змін до Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту і Технічного регламенту безпеки рухомого складу залізничного транспорт. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 січня 2022 р. № 53. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/53-2022-%D0%BF#Text>

5 Про затвердження модулів оцінки відповідності у сфері залізничного транспорту: Постанова Кабінету Міністрів України від 4 жовтня 2018 р. № 797. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/797-2018-%D0%BF#Text>

6 ДСТУ ГОСТ 15.902:2017 (ГОСТ 15.902-2014, IDT) Система розроблення та постановлення продукції на виробництво. Залізничний рухомий склад. Порядок розроблення та постановлення на виробництво. Чинний від 11.07.2017. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 36 с.

7 СТП 04 – 111:2021 Господарство вагонне. Облікові і звітні форми та методичні вказівки щодо порядку їх складання: Додаток № 8 до протоколу № Ц-56/97 Ком.т. засідання правління АТ «Укрзалі-

зниця» від 02.09.2021. зареєстровано в реєстрі нормативних документів акціонерного товариства «Українська залізниця» за № 0211 від 14.05.2021. 346 с.

8 Правила експлуатації власних вантажних вагонів, затверджено наказом Міністерства інфраструктури України від 29.01.2015 №17 (зі змінами та доповненнями), зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 14.07.215 за № 168/26613

Zhanna Semko

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: +380 536(6) 60250, E-mail: shaganne@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0047-8509>

COMPLIANCE ASSESSMENT IN THE FIELD OF RAILWAY TRANSPORT. MODULE SV. NECESSITY, FEATURES AND APPLICATION POSSIBILITIES

Assessment of product compliance with the requirements of technical regulations is an important aspect of the technical regulation system of Ukraine, the legislative requirements of which, according to the Law of Ukraine On Technical Regulations and Assessment of Compliance, are aimed at protecting the life and health of people, animals and plants, protecting the environment and natural resources, ensuring energy efficiency, property protection, ensuring national security and preventing business practices that mislead the consumer (user).

The action of this law is aimed at regulating relations that arise in connection with the development and adoption of technical regulations and the conformity assessment procedures provided for by them, their application in relation to products that are put into practice, placed on the market or put into operation, and in the cases specified in part according to the second Article 11 of this Law, is in use in Ukraine, as well as the implementation of a voluntary conformity assessment.

The provisions of this law apply to all products available on the market of Ukraine (except for the exceptions provided by law), in particular, to railway transport. The law also regulates the compliance assessment according to certain procedures, the rules and procedure of which can be defined both in a separate document of the procedure and in a certain technical regulation. The article deals with the aspects of assessing the conformity of railway transport products in compliance with CV module. It is established that the conformity assessment according to the CV module is performed in combination with the SV module (type examination) and CHI (conformity based on a complete quality management system and project study). The combination of the CV and CHI modules is the most difficult one for assessment, but provides complete and objective information about the object of conformity assessment from development to the results of trial operation.

Key words: conformity assessment, module, specified requirements, conformity assessment procedure, technical regulations.

REFERENCES

- 1 Zakon Ukrainy Pro tekhnichni rehlementy ta otsinku vidpovidnosti vid 15 sichnia 2015 roku № 124-VIII [Law of Ukraine about technical regulations and conformity assessment from January 15 2015, № 124-VIII]. (2015, January 15). *Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy» - «Legislation of Ukraine» database. Vidomosti Verkhovnoi Rady – Bulletin of Verkhovna Rada of Ukraine*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text> [in Ukrainian].
- 2 Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30 grudnia 2015 roku № 1194 Pro zatverdzhennia Tekhnichnoho rehlementu bezpeky rukhomoho skladu zaliznychnoho transport [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on the approval of the Technical Regulations for the Safety of Rolling Stock of Railway Transport from December 30 2015 № 1194-2015]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1194-2015-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
- 3 Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro zatverdzhennia Tekhnichnoho rehlementu bezpeky infrastruktury zaliznychnoho transport vid 11 lypnia 2013 roku № 494 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on the approval of the Technical Regulations for the Safety of Infrastructure of Railway Transport from July 11 2013 № 494]. (2013, July 11). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/494-2013-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
- 4 Postanova KMU Pro zatverdzhennia moduliv otsinky vidpovidnosti u sferi zaliznychnoho transportu. vid 3 zhovtnia 2018 roku № 797 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on conformity assessment modules in the field of railway transport from 3d Oktober 2018, № 797]. (2018, October 3). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/797-2018-%D0%BF#Text>
- 5 Systema rozroblennia ta postanovlennia prodyktsii na vyrobnytstvo. Zaliznychnyi rukhomiy sklad. Poriadok rozroblennia ta postanovlennia na vyrobnytstvo [System of development and launching into manufacture. Railway rolling stock. Procedure of development and launching into manufacture]. (2017). *DSTU GOST 15.902:2017 (GOST 15.902-2014, IDT) from 11d July 2017*. Kyiv: SE «UkrNDNC» [in Russian].
- 6 Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 26 sichnia 2022 roku № 53 Pro vnesennia zmin do Tekhnichnoho rehlementu bezpeky infrastruktury zaliznychnoho transport i Tekhnichnoho rehlementu bezpeky rukhomoho skladu zaliznychnoho transportu [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on approval of changes to the Technical Regulations of Infrastructure of Railway Transport and for the Safety of Rolling Stock of Railway Transport from January 26 2022, № 53]. (2022, January 26). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/53-2022-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
- 7 Hospodarstvo vahonne. Oblikovi i zvitni formy ta metodychni vkazivky shchodo poriadku ikh skladannia. [Rolling stock. Accounting and reporting forms and methodical instructions concerning their completion procedure]. Dodatok № 8 do protokolu № Ts-56/97 zasidannia pravlinnia AT «Ukrzaliznytsia» № 0211 - Annex № 8 to protocol AT «Ukrzaliznytsia» (2021, September 2). *STP 04 – 111:2021* [in Ukrainian].
- 8 Pravyla ekspluatatsii vlasnykh vantazhnykh vahoniv [Rules for the operation of own freight cars] (amend.). *Nakaz Ministerstva infrastruktury Ukrainy vid 29 sichnia 2015 №17 - Order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine from 29th January 2015, №17*. (2015, January 29). Reg. No 168/26613 from 14d July 2015. [in Ukrainian].

І. В. Гладких

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування» вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (063) 171 5009
E-mail: innagladkih59@gmail.com
ORCID <http://orcid.org/0000-0002-8674-2659>

ФОРМУВАННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

В статті проаналізовані тенденції вантажних перевезень за 2022-2023 роки. Опрацьовані данні кількості відправлених вагонів і обсягів перевезення вантажів. Розглянуто зміни логістичної складової від початку вторгнення країни агресора. До важливої логістичної складової слід зарахувати зміну маршрутів через руйнування залізничного полотна і штучних споруд та блокування портів. Після початку повномасштабного російського вторгнення в Україну залізнична логістика зазнала кардинальних змін - велика кількість вантажів пішла замість портів на західні переходи.

За даними Державної митної служби, експорт товарів з України у 2022 році скоротився на 35%, до 44,2 млрд дол. Лідерами за обсягами експорту у період воєнного стану, як і зазвичай, стали агропромисловий та гірничо-металургійний комплекси, які забезпечили понад 2/3 товарного і більш як половину сукупного експорту. Лідери за вартістю експорту серед товарів - зернові культури, соняшникова олія та чорні метали. За підсумками 2022-го експорт металу обвалився більш як утричі, до 4,5 млрд дол. Гірничо-металургійний комплекс України постраждав від війни значно сильніше, ніж інші галузі економіки. Близько 40% металургійних потужностей було захоплено або знищено в Маріуполі - меткомбінати ММК ім. Ілліча та ПрАТ «Азовсталь», середнє завантаження інших потужностей у 2022 році було на рівні 30%. Плюс, на відміну від зернового ринку, який має можливості експортувати свою продукцію через великі порти навіть попри нестабільну роботу «зернового коридору», для гірничо – металургійного комплексу основними маршрутами досі залишаються західні переходи та Дунай.

Визначено, що на тлі вище згаданих факторів в Україні вагонобудівна галузь за підсумками 2022-2023 років зазнала зміни у виробництві вантажних вагонів - менше замовлень на напіввагони, та активне будівництво платформ та інших спеціалізованих вагонів, а також виробництво візків для європейської колії. Незважаючи на труднощі, деякі з вітчизняних підприємств швидко зорієнтувались у реаліях сьогодення та навіть змогли наростити виробництво.

© Гладких І.В., 2023

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Встановлено, що основними вітчизняними виробниками вантажних вагонів під час війни є ПрАТ «Дніпровагонмаши», ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод», ТОВ «ДМЗ «Карпати», АТ «Укрзалізниця», компанія Augum Group, а в контексті ремонту слід виокремити компанію «Лемтранс».

Ключові слова: залізничний транспорт, вантажні перевезення, логістичні потоки, інфраструктура, вантажні вагони, виробництво вантажних вагонів, воєнний стан, тенденції будівництва вантажних вагонів.

Вступ і постановка проблеми.

Вантажні перевезення завжди виступають економічною складовою у задоволенні суспільних потреб. Розгортання бойових дій у межах України вплинуло на роботу залізничного транспорту, призводячи до зміни напрямів вантажних потоків. Під час воєнного стану необхідним залишається транспортування стратегічних вантажів (зерна; руди, будівельних матеріалів, вугілля; цементу), військової та гуманітарної допомоги. Тому, опрацювання даних кількості відправлених вагонів із певним товаром і розгляд проблем у формуванні вантажних перевезень залізничним транспортом дає оцінку тенденцій виробництва вагонів.

Аналіз останніх досліджень.

Війна внесла корективи в маршрути вантажних перевезень і українські залізниці зіштовхнулися з рядом проблемних питань, які раніше не виникали.

Тенденції будівництва вагонів сьогодні зумовлені насамперед мінливою ситуацією на внутрішньому ринку вантажних перевезень, що спричинена з однієї сторони блокадою морських портів та недотриманням умов Зернової угоди з боку агресора і переорієнтацією значної частини вантажів на нові логістичні маршрути, та з іншої сторони - неготовністю західних прикордонних переходів та партнерів прийняти та обробити українські вантажі.

Проблемні питання розвитку галузі вітчизняного вантажного вагонобудування порушувало чимало науковців та дослідників, серед них А.О. Сулим, О.М. Сафронів, А.М. Стринжа [1], А.В. Донченко [2, 3] та багато інших. В своїх роботах вони підкреслювали необхідність реформування галузі та механізмів її підтримки на державному рівні.

Проблеми з організації вантажних потоків на залізницях України висвітлені в наукових публікаціях Т. Тесленка [4], Г. Кириченка, Ю. Бердниченка, а суспільно-географічні передумови розвитку залізниць у контексті вантажних перевезень досліджують проф. О. Шаблій [5], доц. С. Кузик, асп. Ю. Борсук [6], Ломотько Д.В. [7, 8].

В цій статті пропонується розглянути проблемні питання у формуванні вантажних перевезень в Україні за умови введення воєнного стану.

Мета статті – аналітичний огляд та аналіз проблемних питань у формуванні вантажних перевезень в Україні за умови введення воєнного стану.

Матеріал та результати досліджень.

Дві третини українських залізничних ліній, які є вантажонапруженими, обладнані сучасними засобами керування, диспетчерською централізацією й автоблокуванням. Українські залізниці безпосередньо межують із залізницями Молдови, Польщі, Румунії, Словаччини, Угорщини й забезпечують роботу з сорока міжнато-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

дними залізничними переходами, а також обслуговують 18 українських морських портів Чорноморсько-Азовського басейну (включаючи територію АР Крим).

24 лютого 2022 року в Україні було офіційно введено воєнний стан, тому стратегічні державні підприємства почали працювати в посиленому режимі. Це також торкнулось АТ «Укрзалізниця». Монополіст у сфері залізничних перевезень далі виконував вантажні перевезення із зміною логістичних потоків залежно від зони ведення бойових дій. Однак розгортання війни в межах України призводило до впливу різних подій на залізничні вантажні процеси [9].

Однією з проблем у формуванні вантажних перевезень залізничним транспортом стало руйнування інфраструктури. До важливої логістичної складової слід зарахувати зміну маршрутів через руйнування залізничного полотна і штучних споруд. Доказом цього назвемо припинення руху вантажних поїздів ділянкою Помічна – Колосівка – Одеса після ліквідації мостового переходу на перегоні Вознесенськ – Мартинівська в Миколаївській області.

Але, вже за підсумками 2022 року АТ «Укрзалізниця» відремонтувала загалом 1904 км колій, з яких 625,1 км – середнім ремонтом, та 468,9 км – капітальним. У січні-травні 2023 року різними видами ремонту оновлено понад 400 км колій. Зокрема, найактивніші роботи наразі тривають у Львівській, Київській та Одеській областях [10].

Для забезпечення прогнозованого руху вантажів необхідним чинником залишається дотримання графіка, тобто залежність переміщення від часу. На жаль, вже наприкінці квітня – на початку травня 2022 року виникли тимчасові затримки руху внаслідок обстрілу тягових електропідстанцій. 25 квітня російські війська завдали ракетної атаки з пошкодженням електричних підстанцій у вузлових точках Жмеринка, Козятин, Фастів, Шепетівка. Ситуація повторилась ще 3 травня у Львівській і Закарпатській областях, коли вийшли з ладу чотири об'єкти електроживлення.

Із застосуванням оперативних даних АТ «Укрзалізниця» проаналізовано довідки про виконання заявок на перевезення зерна; руди, будівельних матеріалів, вугілля; клінкеру та цементу за квітень 2022 року.

У таблиці 1 подано кількість відправлених вагонів і частку навантаження по дирекціям, тобто структурним підрозділам регіональних філій (Південно-Західної, Львівської, Одеської, Південної, Придніпровської, Донецької) [10-12].

У квітні за перевезенням зернових лідирує Полтавська дирекція (понад 1000 вагонів), що свідчить про вивезення вантажів із територій, розташованих близько до зони бойових дій.

Війна, звісно, внесла серйозні корективи в роботу АТ «Укрзалізниця»: бойові дії, блокування морських портів, нестача розвиненої інфраструктури у прикордонних зонах призвели до значного зниження обсягів перевезення вантажів. Показники перевезень суттєво впали по всім основним групам вантажів у 2022 році [13].

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця 1. - Перевезення основних вантажів залізничним транспортом України за квітень 2022 року

Дирекції	Зернові		Руда, будматеріали, вугілля		Клінкер, цемент	
	К-сть відправ. вагонів	Частка, %	К-сть відправ. вагонів	Частка, %	К-сть відправ. вагонів	Частка, %
Київська	343	96,08	2	40,00	0	
Козятинська	287	91,40	7	28,00	13	54,17
Жмеринська	663	76,47	144	66,36	43	91,49
Коростенська	0		17	7,73	0	
Конотопська	68	82,93	0	0,00	0	
Львівська	254	86,39	248	62,00	32	94,12
Тернопільська	634	75,03	2	66,67	0	
Рівненська	709	64,81	61	50,00	1	100,00
Івано-Франківська	121	72,89	15	16,13	48	65,75
Ужгородська	0		14	24,56	0	
Одеська	340	83,54	1	7,69	0	
Шевченківська	554	89,21	62	73,81	0	
Знам'янська	289	85,76	48	85,71	0	
Херсонська	0		0		0	
Порто-Припортова	0	0,00	462	65,07	0	
Харківська	385	75,34	89	32,96	0	
Сумська	165	56,51	3	42,86	0	
Полтавська	1105	72,51	1305	293,92	0	
Дніпропетровська	251	81,76	2767	69,26	0	
Криворізька	10	47,62	9646	56,67	13	92,86
Запорізька	11	32,35	14	42,42	0	
Кримська	0		0		0	
Донецька	0		0		0	
Лиманська	386	86,35	3787	68,52	0	
Луганська	0		0		0	
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»	6575	77,14	18694	63,80	150	77,72

АТ «Укрзалізниця» за 12 місяців 2022 року було перевезено 150,6 млн т вантажів (рис.1).

Найкращими у 2022 році були показники передвоєнних січня і лютого - 26,2 млн т і 22,3 млн т відповідно. Найгіршим став березень - 8,3 млн т. Відтоді і до кінця року обсяги зросли на 23%.

За видами сполучення в кількісному вимірі найбільше скоротилися **внутрішні залізничні перевезення** – у 2022 р. вони зменшилися на 49,2% або на 73,7 млн т порівняно з 2021 р. (рис. 2).

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

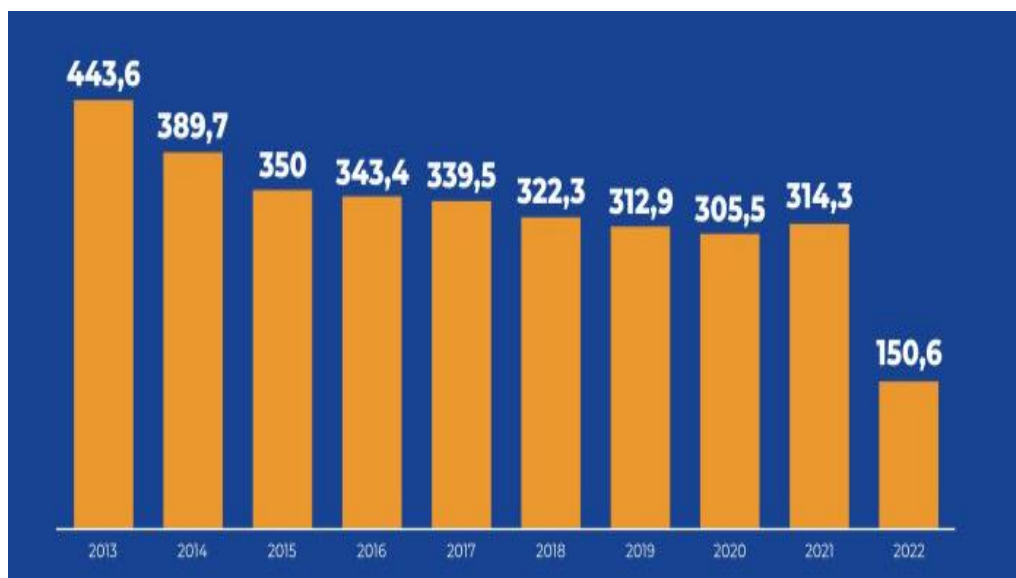


Рис.1. Вантажоперевезення за роками, млн т

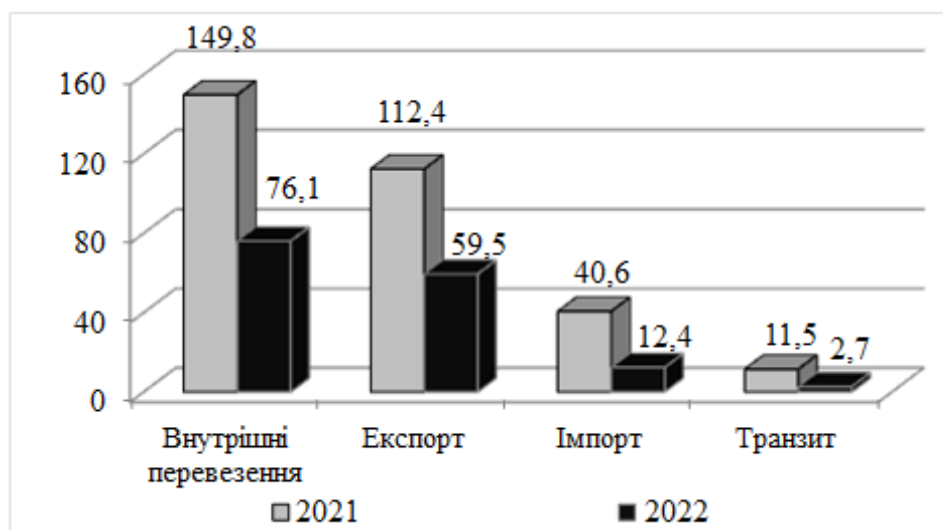


Рис.2. Вантажні перевезення за видами сполучення, млн т

Падіння зумовлене втратою низки потужних вантажогенерувальних промислових підприємств, зменшенням урожаю та перевезень зернових, зниженням економічної активності та відповідним зменшенням ВВП України на 30,4 % внаслідок російського вторгнення.

Експортні перевезення скоротилися на 47,1% (52,9 млн т), імпортні – на 69,5% (28,2 млн т) – переважно через блокування морських портів України збройними силами загарбника, недостатню пропускну здатність залізничних переходів на заході

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

України та неспроможність транспортної системи країн Європейського Союзу (ЄС) обслуговувати необхідний вантажопотік. Транзит зазнав скорочення на 76,9% (8,8 млн т) – переважно через блокування морських портів та припинення залізничного сполучення з російською федерацією та Республікою Білорусь.

В розрізі перевезень вантажів за їх видами (рис. 3) в 2022 році АТ «Укрзалізниця» перевезла 29,5 млн т вугілля (менше на 41%, ніж роком раніше), руди залізної і марганцевої - 31,7 млн (-59%), зерна - 28,9 млн т (-14%), мінбудматеріалів – 22,8 млн т (-65%), чорних металів - 9,2 млн т (-58%), нафти та нафтопродуктів – 7 млн т (-43%) [14].

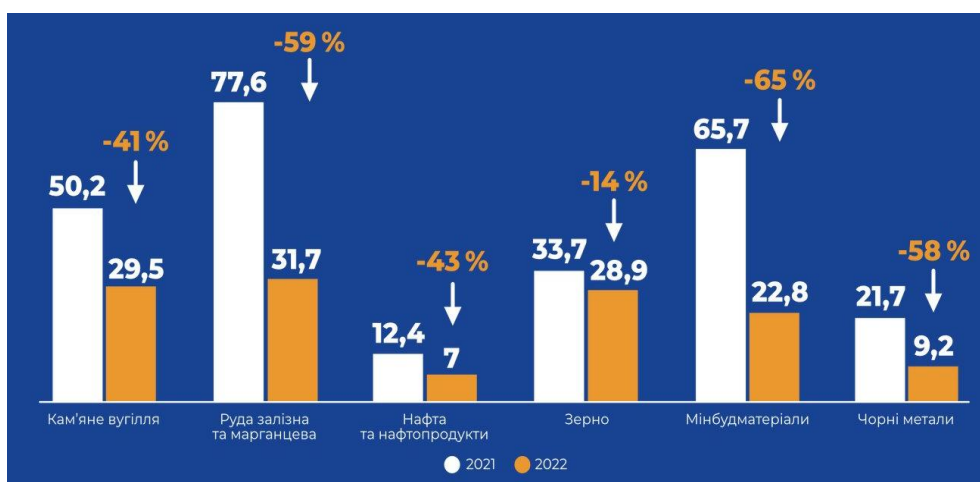


Рис. 3. Вантажні перевезення за видами вантажів, млн т

Найменшого падіння зазнали залізничні перевезення зернових та продуктів їх перемелу – на 14% (4,8 млн т). Таке відносно невелике скорочення зумовлене реалізацією надзвичайних заходів з боку ООН, США, країн ЄС, Туреччини, Кабінету Міністрів України, Адміністрації морських портів України (АМПУ) та безпосередньо АТ «Укрзалізниця» з метою організації «зернових коридорів», диверсифікації маршрутів постачання зернових на експорт; а також збільшення можливостей зберігання й перероблення врожаю поточного року.

Насправді, ключовим викликом для України була і залишається можливість наших партнерів з ЄС опрацювати існуючі об'єми українського експорту. У деяких державах Європи річний експорт зерна через порти та залізницею дорівнює тому обсягу, який Україна експортувала за один місяць.

Враховуючи сьогоденні умови вантажних перевезень, кількість переходів між Україною та ЄС є достатньою. Проте їм потрібно приділяти значну увагу, зокрема, у пропускній спроможності, розгалужувати колійну інфраструктуру прикордонних станцій, створювати умови швидкого пропуску поїздів з урахуванням допуску до колій АТ «Укрзалізниця» іноземних перевізників.

За словами експертів, у майбутньому, в процесі євроінтеграції, кількість переходів потрібно буде однозначно збільшувати. Будівництво нових стиків дозволить економічно розвивати прикордонні регіони, будувати нові термінали, зменшувати

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

черги на вже існуючих стиках. Крім того, збільшення кількості переходів дозволить підвищити надійність перевезення вантажів в міжнародному сполученні. Це завжди буде запасний варіант для тих, хто відправляє вантажі морським чи навіть авіаційним транспортом.

Майже 40% експорту залізницею – це вантажі гірничо-металургійних компаній. За підсумками I півріччя 2023 року АТ «Укрзалізниця» перевезла 70,5 млн т вантажів, що на 17,1%, або 14,5 млн т менше порівняно з аналогічним періодом 2022 року. При цьому у червні було перевезено 12,4 млн т, що на 8,1% більше обсягів травня-2023 та на 32% до аналогічного періоду минулого року [15].

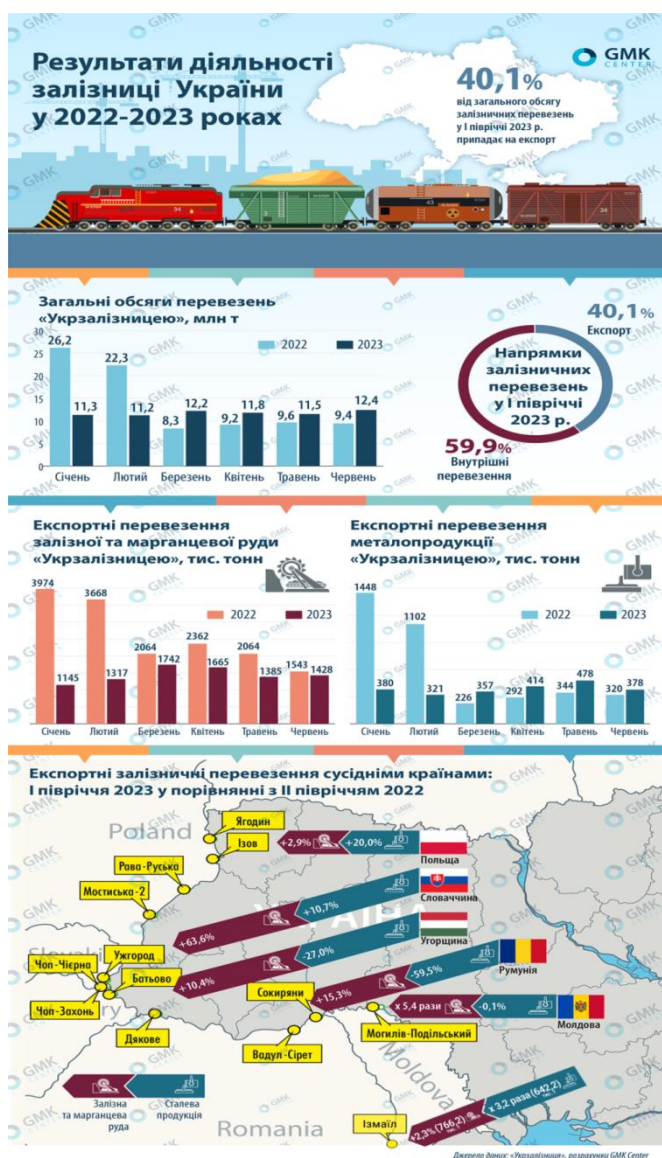


Рис.4. Результати діяльності залізниці України у період 2022-2023 рр.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

За січень-червень в експортному сполученні перевезено на 15,4% менше вантажів порівняно з аналогічним періодом – 28,2 млн т. Окремо за червень експортні перевезення склали 4 млн т, що на 5,2% більше рівня травня-2023 та відразу на 24,3% до аналогічного періоду минулого року. Близько 30,7% експортних перевезень залізницею припадає на залізну та марганцеву руду і 8,2% – на металопродукцію.

Якщо не брати до уваги показники перевезень мирного часу у січні-лютому 2022 року, то загальні та експортні перевезення АТ «Укрзалізниця» у березні-червні 2023 року в основному вже вищі, порівнюючи з аналогічним періодом попереднього року. Це свідчить про адаптацію АТ «Укрзалізниця» та вантажовідправників до умов військового стану.

Втім, за I півріччя **рудні перевезення** у порівнянні з аналогічним періодом 2022 року нижчі на 44,7%, вони склали 8,67 млн т. На динаміку перевезень залізної та марганцевої руди впливають зниження попиту, викликаного зменшенням виробництва на окремих металургійних заводах, та ремонт устаткування на частині підприємств-споживачів.

Разом з тим, динаміка перевезень **металопродукції** гірша за показники по руді. За червень обсяги перевезень металопродукції склали 378 тис. т, що на 19,9% менше до показника травня. Загалом за січень-червень обсяг експортних перевезень чорних металів склав 2,32 млн т, що на 62,2% менше у порівнянні з аналогічним періодом 2022 року. Руйнування дамби Каховської ГЕС спричинило негативний вплив на роботу розташованих неподалік підприємств, призвівши до скорочення виробництва і відвантаження металопродукції.

Тенденції будівництва вагонів сьогодні зумовлені насамперед мінливою ситуацією на внутрішньому ринку вантажних перевезень, що спричинена з однієї сторони блокадою морських портів та недотриманням умов зернової угоди з боку агресора і переорієнтацією значної частини вантажів на нові логістичні маршрути, та з іншої сторони - неготовністю західних прикордонних переходів та партнерів прийняти та обробити українські вантажі [16].

Як наслідок згаданих вище факторів для вагонобудівної галузі за підсумками 2022 року - менше замовлень на напіввагони, активне будівництво платформ та інших спеціалізованих вагонів, а також виробництво візків для європейської колії. І, як це не дивно, на цьому тлі заводи навіть змогли наростити виробництво.

ПрАТ «Дніпровагонмаш» за минулий рік виготовив 623 вантажні вагони, що на 40% більше порівняно із 2021 роком. Із них напіввагонів - 362 одиниць, фітінгових платформ - 169 одиниць, вагонів-хоперів для зерна - 60 одиниць, вагонів-платформ для важковагової обрізі - 16 одиниць. Окрім того, у минулому році компанією було виконано 9 ремонтів спеціалізованих вагонів.

АТ «Укрзалізниця» у 2022 році побудувала 177 вантажних вагонів проти 11 одиниць в 2021 році. Із них напіввагонів - 100 одиниць, фітінгових платформ – 75 одиниць та зерновозів - 2 одиниці. А також мала великі об'єми по ремонтним роботам – 23 480 вантажних вагонів. З них 12 361 одиниць власності АТ «Укрзалізниця», у тому числі: зерновозів - 4 751 одиниць, напіввагонів - 1 995 одиниць, платформ універсальних – 1 222 одиниць, цистерн – 1 119 одиниць, платформ фітінгових – 1 010 одиниць, критих - 271 одиниць, інших типів вагонів – 1 993 одиниць. Окрім того, для забезпечення перевезення вантажів у міжнародному сполученні АТ «Укрзалізниця» ремонтувала та комплектувала візки колії 1435 мм. Всього за 2022 рік було зроблено 3 450 візків.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

ТОВ «ДМЗ «Карпати» у 2022 році виробив на 30% більше продукції, аніж за 2021 рік. Зокрема, зерновозів - 377 одиниць, платформ - 104 одиниць, напіввагонів - 66 одиниць, цементовозів - 7 одиниць. Загалом було побудовано 554 одиниці, ще 594 одиниць було відремонтовано.

Компанія «Augum Group» за результатами роботи у 2022 році побудувала 47 вагонів, порівняно з 19 вагонами у 2021 році. Обсяги ремонтів скоротились на 40%, до 713 одиниць. Серед них: напіввагони - 635 одиниць, цистерни - 40 одиниць, цементовози - 22 одиниць, зерновози - 16 одиниць.

В контексті ремонтів також варто згадати компанію «Лемтранс». В минулому році компанія виконала планові та поточні ремонти 6 941 одиниць вагонів. Цей показник став майже вдвічі меншим за обсяги вагоноремонтів 2021 року. Проте, слід нагадати, що ще на початку повномасштабного вторгнення російськими окупантами було зруйноване вагонне депо в Волновасі - одне з найбільших депо України. Тим не менше, навіть за цієї обставини, вагоноремонтні майданчики компанії продовжують активно працювати.

ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод»: за 2022 рік чистий дохід заводу від продажу вантажних вагонів зріс на 16,8%, до 1 млрд 383 млн грн, тоді як від реалізації пасажирських - у 2,1 рази, до 1 млрд 925 млн грн. Також достеменно відомо, що в 2022 році завод виготовив та передав АТ «Укрзалізниця» два останні дизель-поїзди ДПКр-3 (№5 та №6) із шести замовлених залізничною компанією та 65 пасажирських вагонів за контрактом 2021 року.

В поточному році заводи продовжують виробництво та сподіваються наростити об'єми випуску продукції, порівняно з минулим роком. Будівництво вантажних вагонів здійснювали 5 вітчизняних заводів. Основний обсяг виробництва припав на зерновози та фітингові платформи. Деякі основні тренди будівництва: зерновози підвищеної кубатури та цистерни для рослинних олій.

Так, ПрАТ «Дніпровагонмаш» у період січня-квітня 2023 року виготовив 150 вантажних вагонів, 80% виробничої програми склали вагони-хопери для зерна та інших харчових вантажів. Ще 6 спеціалізованих вагонів було відремонтовано. Загальний план будівництва вантажних вагонів 2023 року на 45% більший аніж був план виробництва 2022 року.

АТ «Укрзалізниця» про будівництво вагонів у цьому році не повідомляла, але відомо, що за 4 місяці 2023 року компанія відремонтувала 6 905 вантажних вагонів, з них 3 252 одиниць власності АТ «Укрзалізниця», у тому числі: цистерн - 1171 одиниць, зерновозів - 574 одиниць, напіввагонів - 454 одиниць, платформ універсальних - 78 одиниць, платформ фітингових - 14 одиниць, інших типів вагонів - 961 одиниць.

Компанія «Augum Group» за січень-квітень відремонтувала 345 вагонів, із яких напіввагони - 329 одиниць, цистерни - 16 одиниць.

ТОВ «ДМЗ «Карпати» побудувало 297 вагонів, в тому числі: зерновозів - 236 одиниць, платформ - 2 одиниць, напіввагонів - 35 одиниць, цементовозів - 24 одиниць.

Висновок.

В наслідок виконаного аналітичного огляду та аналізу проблемних питань у формуванні вантажних перевезень в Україні встановлено наступне, що основний напрямок подальшого розвитку вантажних перевезень - підвищення надійності пе-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

ревеження вантажів в міжнародному сполученні, скорочення термінів, доступність для всіх перевізників і забезпечення швидкої інтеграції в перевізному процесі.

Основною проблемою залишається ефективність процесу реформування та державна підтримка розвитку даного процесу для залізниці. Залишається необхідність розробки ефективних заходів та механізмів в сегменті вантажних перевезень залізницями України та :

- оптимізація планування перевезень і прийому/здачі поїздів на прикордонних переходах, відновлення інформування власників та операторів рухомого складу щодо актуальної дислокації вагонів;

- модернізація та розширення прикордонної інфраструктури, збільшення переробної спроможності прикордонних станцій і вантажних районів;

- надання тарифних знижок в напрямку незавантажених переходів і допуск приватних інвестицій до стратегічної інфраструктури (сортувальні станції, малодіяльні станції, вантажні райони);

- оновлення та модернізація парку вантажних вагонів і локомотивів;

- збільшення кількості візків для перестановки вантажних вагонів на колію європейського стандарту.

При цьому слід зазначити, що вітчизняні вагонобудівні підприємства швидко адаптувались до реалій сьогодення та навіть змогли наростити обсяги виробництва. На даний час збільшилось виробництво вагонів-хоперів для зерна і будівельних матеріалів, вагонів-платформ, спеціалізованих вантажних вагонів та візків для європейського стандарту колії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сулим, А.О., Сафронов, О.М., Стринжа А.М. Обґрунтування необхідності державного протекціонізму галузі вантажного вагонобудування в Україні. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад», 2022. Вип. 22. С 7-19

2. Донченко А.В., Гладких І.В. Сучасна ситуація у залізничній галузі України та залізнична промисловість світу. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». Кременчук: Вид-во ДП «УкрНДІВ», 2012. Вип. 6. С. 8–10.

3. Донченко А.В. Стратегія розвитку транспортного машинобудування для залізниць України. Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. Харків: УкрДАЗТ, 2013. 139. С. 16–24.

4. Тесленко Т. Вдосконалення механізму управління підприємствами залізничного транспорту з вантажних перевезень. Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту», 2013. Вип. 6. С. 56–60. Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/vdoskonalennya-mehanizmu-upravlinnya-pidpriemstvami-zaliznichnogo-transportu-z-vantazhnih-erevezen/viewer>.

5. Шаблій О. І. (2021) Суспільна географія. Кн. 5: На важелях долі, 666 с.

6. Борсук Ю.В. Суспільно-географічні особливості залізничних вантажних перевезень в Україні під час війни. Грааль науки | 2022. №18-19. С. 427-433

7. Ломотько Д.В., Красноштан О.М. Іноваційні методи підвищення продуктивності та швидкодії систем контейнерних перевезень. Вісник національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». К.: КТУ, 2021. Вип. 1(48). С. 188-208. DOI: 10.33744/2308-6645-2021-1-48-188-202

8. Ломотько Д.В. Кривич О.Ю. Сучасний стан впровадження логістики на залізничному транспорті України. Збірник наукових праць УкрДАЗТ. 2013. Вип.142. С.44-49.

9. «Центр з будівництва та ремонту колій» УЗ за 8 місяців відновив 575 км колій. Режим доступу: <https://gmk.center.ua/news/centr-z-budivnictva-ta-remontu-kolij-uz-za-8-misyaciv-vidnoviv-575-km-kolij/>

10. Довідка щодо виконання заявок на перевезення зернових вантажів (перевезення в зерновозах інвентарного парку ПАТ «Укрзалізниця» та ЦТЛ). Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/zayavki/zerno_zayavka/.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

11. Довідка щодо виконання заявок на перевезення клінкеру та цементу (перевезення в вагонах інвентарного парку ПАТ «Укрзалізниця» та ЦТЛ). Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/zayavki/dovidka_pro_vykonannia_zayavok_klinkeru_cementu/.

12. Довідка щодо виконання заявок на перевезення руди, будматеріалів та вугілля (перевезення в напіввагонах інвентарного парку ПАТ «Укрзалізниця» та ЦТЛ). Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/zayavki/ruda_ug_bud_zayvka/.

13. Мінекономіки попередньо оцінює падіння ввп в 2022 році на рівні 30,4 % Міністерство економіки України. Режим доступу: <https://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=4470bafb-5243-4cb2-a573...>

14. «Укрзалізниця» оприлюднила обсяги вантажних перевезень за 2022 рік. Режим доступу: https://cfts.org.ua/news/2023/01/26/ukrzaliznitsya_oprilyudnila_obsyagi_vantazhnikh_perevezen_za_2022_ri_k_73519.

15. Експортні залізничні перевезення у I півріччі 2023 р. зросли на 22,6% Режим доступу: <https://gmk.center.ua/infographic/eksportni-zalozhichni-perevezennya-u-i-pivrichchi-zrosli-na-22-6-r-r/>

16. Вагонобудування в умовах війни: Збільшення виробництва, дефіцит запчастин та орієнтація на ЄС. Режим доступу: https://cfts.org.ua/articles/vagonobuduvannya_v_umovakh_viyni_zbilshennya_virobnitstva_defitsit_zapchastin_ta_orientatsiya_na_es_1973/136424.

Inna Hladkykh

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: +38 (063) 171 5009, E-mail: innagladkih59@gmail.com

ORCID <http://orcid.org/0000-0002-8674-2659>

RAIL-FREIGHT TRAFFIC MANAGEMENT UNDER MARTIAL LAW IN UKRAINE

The article analyzes trends in freight traffic within 2022-2023 years. The data on the number of dispatched freight cars and volumes of cargo transportation have been processed. Changes in the logistical component since the beginning of the invasion of the aggressor country are considered. An important logistical component should include the change of routes due to the destruction of railway tracks and fixed track structures, blockouts of ports. Since the full-scale Russian invasion of Ukraine railway logistics has undergone drastic changes, i.e., a large number of cargoes went to western cross-overs instead of ports.

As reported by the State Customs Service, the export of goods from Ukraine in 2022 decreased by 35% to 44.2 billion dollars. As usual, the agro-industrial and mining and metallurgical complexes, which provided more than 2/3 of goods and more than half of total exports, became the leaders in terms of export volumes under the martial law period. The leaders in export value among goods are grain crops, sunflower oil and ferrous metals. Based on the results of 2022, the export of metal collapsed more than three times, to 4.5 billion dollars. The mining and metallurgical complex of Ukraine suffered from the war much more than other sectors of the economy. About 40% of metallurgical capacities were captured or destroyed in Mariupol, namely, metallurgical plants of the MMK named after Ilich and PrJSC «Azovstal», the average loading of other capacities in 2022 was at the level of 30%. Plus, unlike the grain market, which has the opportunity to export its products through large ports even despite the unstable

operation of the «grain corridor», the main routes for the mining and metallurgical complex still remain the western cross-overs and the Danube.

It was determined that, against the background of the above-mentioned factors, the railcar-building industry in Ukraine underwent changes in the production of freight wagons in 2022-2023, that is, fewer orders for open-top wagons, and the active construction of platforms and other special-purpose wagons, as well as the production of bogies for the European track. Despite the difficulties, some of the domestic enterprises quickly found their way in today's realities and even managed to increase production.

It has been established that the main domestic manufacturers of freight cars during the war were PrJSC «Dniprovagonmash», PJSC «Kryukiv Carriage Building Plant», LLC «DMZ «Karpaty», JSC «Ukrzaliznytsia», the Aurum Group company, and concerning repairs of the company «Lemtrans» should be singled out.

Keywords: railway transport, rail freight traffic, logistics flows, infrastructure, freight cars, railway freight cars production, martial law, trends in freight cars construction.

REFERENCES

1. Sulym, A.O., Safronov, O.M., & Strynzh A.M. (2022) Obhruntuvannia neobkhdnosti derzhavnoho protektsionizmu haluzi vantazhnoho vahonobuduvannia v Ukraini [Justification of the need for state protectionism in the freight car industry in Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats «Reikovyi rukhomiy sklad» - Collection of scientific papers «Rail Rolling Stock»*, 22, 7-19 [in Ukrainian].
2. Donchenko A.V., & Hladkykh I.V. (2012). Suchasna sytuatsiia u zaliznychnii haluzi Ukrainy ta zaliznychna promyslovist svitu. *Zbirnyk naukovykh prats «Reikovyi rukhomiy sklad» - Collection of scientific papers «Rail Rolling Stock»*, 6, 8–10. Kremenchuk: SE «UkrNDIV» [in Ukrainian].
3. Donchenko A.V. (2013). Stratehiia rozvytku transportnoho mashynobuduvannia dlia zaliznyts Ukrainy [Strategy for the development of transport engineering for railways of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Ukrainiskoi derzhavnoi akademii zaliznychnoho transport - Collection of scientific works of the Ukrainian State Academy of Railway Transport*, 139, 16–24. Kharkiv: UkrDAZT [in Ukrainian].
4. Teslenko T. (2013). Vdoskonalennia mekhanizmu upravlinnia pidpriemstvamy zaliznychnoho transportu z vantazhnykh perevezen [Improvement of the management mechanism of railway transport enterprises for freight transportation]. *Zbirnyk naukovykh prats Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazariana «Problemy ekonomiky transportu» - Collection of scientific works of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after academician V. Lazaryan «Problems of transport economy»*, (6), 56–60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vdoskonalennya-mekhanizmu-upravlinnya-pidpriemstvami-zaliznychnogo-transportu-z-vantazhnykh-erevezen/viewer> [in Ukrainian].
5. Shablui O. I. (2021). Suspilna heohrafiia [Social geography]. Book 5: Na vazheliakh doli [Book 5: On the levers of fate], 666 [in Ukrainian]
6. Yu.V. Borsuk (2022). Suspilno-heohrafichni osoblyvosti zaliznychnykh vantazhnykh perevezen v Ukraini pid chas viiny [Socio-geographic features of railway freight transportation in Ukraine during the war]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Hraal nauky» - International scientific journal «Grail of Science»*, 18-19 (August, 2022)
7. Lomotko D.V., & Krasnoshtan O.M. (2021). Inovatsiini metody pidvyshchennia produktyvnosti ta shvydkodii system kontreilernykh perevezen [Innovative methods of increasing productivity and speed of trailer-on-flatcar services]. *Visnyk natsionalnoho transportnoho universytetu. Seriia «Tekhnichni nauky» - Bulletin of the National Transport University. Series «Technical Sciences»*, 1(48). Kyiv: KTU DOI: 10.33744/2308-6645-2021-1-48-188-202 [in Ukrainian]
8. Lomotko D.V., & Kryvykh O.Iu. (2013). Suchasnyi stan vprovadzhennia lohistyky na zaliznychnomu transporti Ukrainy [The current state of implementation of logistics in railway transport of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDAZT - Collection of scientific works of UkrDAZT*, 142, 44-49 [in Ukrainian]
9. Tsentri z budivnytstva ta remontu kolii» UZ za 8 misiatsiv vidnovyv 575 km kolii [Center for construction and repair of tracks» UZ restored 575 km of tracks within 8 months]. URL: <https://gmk.center.ua/news/centr-z-budivnytstva-ta-remontu-kolij-uz-za-8-misyaci-vidnoviv-575-km-kolij/> [in Ukrainian]

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

10. Dovidka shchodo vykonannya zaiavok na perevezennia zernovykh vantazhiv (perevezennia v zernovozakh inventarnoho parku PAT «Ukrzaliznytsia» ta TsTL) [Reference on the execution of applications for the transportation of grain cargoes (transportation in grain trucks of the inventory park of PJSC «Ukrzaliznytsia» and CTL)]. URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/zayavki/zerno_zayavka/ [in Ukrainian]

11. Dovidka shchodo vykonannya zaiavok na perevezennia klinkeru ta tseментu (perevezennia v vahonakh inventarnoho parku PAT «Ukrzaliznytsia» ta TsTL) [Reference on the execution of applications for the transportation of clinker and cement (transportation in wagons of the inventory fleet of PJSC «Ukrzaliznytsia» and CTL)]. URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/zayavki/dovidka_pro_vykonannya_zayavok_klinkeru_cementu/ [in Ukrainian]

12. Dovidka shchodo vykonannya zaiavok na perevezennia rudy, budmaterialiv ta vuhillia (perevezennia v napivvahonakh inventarnoho parku PAT «Ukrzaliznytsia» ta TsTL) [Certificate regarding the execution of applications for the transportation of ore, building materials and coal (transportation in semi-wagons of the inventory fleet of PJSC «Ukrzaliznytsia» and CTL)]. URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/zayavki/ruda_ug_bud_zayvka/ [in Ukrainian]

13. Minekonomiky popередno otsiniuie padinnia vvp v 2022 rotsi na rivni 30,4 % [The Ministry of Economy preliminarily estimates a drop in GDP in 2022 at the level of 30.4%]. Ministerstvo ekonomiky Ukrainy - Ministry of Economy of Ukraine (January, 05, 2023). URL: <https://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=4470bafb-5243-4cb2-a573...> [in Ukrainian]

14. «Ukrzaliznytsia» opryliudnyla obsiahy vantazhnykh perevezen za 2022 rik» [“Ukrzaliznytsia» published the volumes of freight transportation for 2022]. URL: https://cfts.org.ua/news/2023/01/26/ukrzaliznitsya_oprilyudnyla_obsyagi_vantazhnykh_perevezen_za_2022_rik_73519 [in Ukrainian]

15. Eksportni zaliznychni perevezennia u I pivrichchi 2023 r. zrosly na 22,6% r./r [Export railway transportation in the first half of 2023 increased by 22.6% y/y]. URL: <https://gmk.center/ua/infographic/eksportni-zaliznychni-perevezennya-u-i-pivrichchi-zrosli-na-22-6-r-r/> [in Ukrainian]

16. Vahonobuduvannya v umovakh viiny: Zbilshennia vyrobnytstva, defitsyt zapchastyn ta orientatsiia na YeS [Wagon-building in the conditions of war: Increased production, shortage of spare parts and orientation towards the EU]. URL: https://cfts.org.ua/articles/vagonobuduvannya_v_umovakh_viyni_zbilshennya_virobnitstva_defitsit_zapchastin_ta_orientatsiya_na_es_1973/136424.

І. Е. Мартинов

Український державний університет залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, 61050, Україна
Телефон: +38 (057) 730-10-36, E-mail: martinov.hiit@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0481-3514>

А. В. Труфанова

Український державний університет залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, 61050, Україна
Телефон: +38 (057) 730-10-35, E-mail: trufanova@kart.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1702-1054>

В. О. Шовкун

Український державний університет залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, 61050, Україна
Телефон: +38 (067) 399 6881, E-mail: vadimshovkun62@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1826-6053>

С. І. Мартинов

Український державний університет залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, 61050, Україна
Телефон: +38 (050) 303 9850, E-mail: st.mrtnv@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-7802>

Я. В. Остапенко

Український державний університет залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, 61050, Україна
Телефон: +38 (057) 730 1035, E-mail: ziarzi@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4341-0831>

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КУЗОВА ЖОРСТКО-КУПЕЙНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНА

В статті розглянуті питання аналізу напружено-деформованого стану кузовів жорстко-купейних пасажирських вагонів АТ «Укрзалізниця». Надійність та міцність пасажирських вагонів залежать від ряду факторів, серед яких можна зазначити особливості конструкції, властивості використаних матеріалів, ефективність технологічних процесів виробництва, рівень технічного обслуговування в експлуатації, якість ремонту тощо.

Парк пасажирських вагонів в основному складають моделі, що були розроблені та виготовлені у 70-90 роки минулого століття. Ресурс цих вагонів практично вичерпаний, вони застаріли як морально, так і фізично.

© Мартинов І. Е., Труфанова А. В., Шовкун В. О., Мартинов С. І., Остапенко Я. В. © 2023

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Дослідження, які проводились фахівцями різних промислових підприємств і наукових організацій, були спрямовані на розробку та удосконалення методів визначення залишкового ресурсу металоконструкцій для забезпечення можливості подовження терміну служби пасажирських вагонів.

Останнім часом питання щодо розрахунку кузовів та інших частин вагонів вирішувалися за допомогою програмних технологій, в більшості яких основою є метод скінчених елементів. В основі цього методу лежить дискретизація простору, формування рівнянь, збір та збіг й оцінка точності.

Врахування фізичних властивостей матеріалів, граничних умов, а також взаємодії між різними частинами вагона є ключовими аспектами при застосуванні методу скінчених елементів. Тому аналіз напружено-деформованого стану кузова з урахуванням фактичних зносів в експлуатації дасть можливість скоротити витрати матеріалу на ремонт несучого кузова у сенсі розподілу силових потоків зношення.

Врахування фактичного зносу кузова пасажирського вагона дозволяє визначити реальний стан та прогнозувати його подальшу експлуатацію. Це сприяє не лише зниженню витрат на ремонт, але й підвищенню безпеки надійності вагону. Можливість раціонального розподілу силових потоків зношення дозволяє здійснювати якісне та своєчасне обслуговування та ремонт, що впливає на загальну продуктивність та технічний стан парку вагонів.

Ключові слова: купейний вагон, рама, кузов, шворнева балка, напруження, деформації, скінчені елементи.

Вступ. Інтеграція України до європейської спільноти ставить різноманітні завдання перед суспільством. Першочерговим завданням, вирішення якого дозволить спростити інтеграцію залізниць України до залізниць Європейського Союзу, є оновлення пасажирського рухомого складу залізниць України.

Основу парку пасажирських вагонів АТ «Укрзалізниця», складають вагони, успадковані Україною ще від колишнього СРСР. Кількісний дефіцит пасажирських вагонів посилюється незадовільним технічним станом існуючого парку. Рівень зношеності у переважній більшості вагонів перевищує 90%. Старіння вагонів продовжується швидкими темпами та не компенсується надходженнями нових вагонів. Тим більше, що виробник фактично один – це ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод», який має обмежені виробничі потужності. Навіть при наростанні обсягів виробництва вагонів щорічний дефіцит покриватися може за рахунок проведення капітально-відновлювального ремонту вагонів та обґрунтованого продовження їх терміну служби. При виведенні вагонів у ремонт їх фізичне спрацювання неоднакове, що призводить до подачі в ремонт вагонів, як з недовикористаним ресурсом, так і з підвищеним ступенем спрацювання. І якщо в першому випадку витрати на ремонт можуть необґрунтовано завищуватися, то в другому випадку навіть при додаткових витратах важко гарантувати безпеку експлуатації таких вагонів.

Аналіз останніх досліджень і постановка проблеми. Питання дослідження міцності та надійності кузовів пасажирських вагонів висвітлені у багатьох публікаціях як в нашій країні, так і за кордоном. Вагомий внесок зроблений фахівцями ДП «УкрНДІВ», дослідження яких [1] присвячені визначенню залишкового ресурсу несучих конструкцій пасажирських вагонів, що вже

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

відпрацювали свій ресурс. Для прогнозування залишкової здатності кузовів пасажирських вагонів у статті [2] запропонована методика прогнозування та управління відновленням їх ресурсу. В її основу покладена модель швидкісних корозійних пошкоджень для різних ділянок кузова, що дозволяє виконувати імітацію технічного стану вагона в будь-який момент часу. З використанням методу скінчених елементів це дає можливість оцінити залишкову несучу здатність. Фахівцями Дніпровського національного університету залізничного транспорту (ДНУЗТ) виконано науково-технічне обґрунтування продовження терміну служби пасажирських вагонів після проведення капітально-відновлювального ремонту (далі – КВР) [3].

У роботах [4, 5] розглядаються питання технічного стану вузлів пасажирських вагонів за різними роками побудови та наведені результати аналізу величини зносів та пошкоджень вагонів в експлуатації.

В статті [6] запропоновано методику зниження ваги кузова пасажирського вагона. Авторами з використанням методу скінчених елементів розроблено математичну модель, виконані розрахунки міцності кузова вагона 61-779.

Дослідження [7] присвячено аналізу залишкового ресурсу пасажирських вагонів відкритого та купейного типів. З урахуванням факторів, що впливають на безпеку руху, автори обґрунтовують необхідність продовження терміну їх подальшої експлуатації.

Результати науково-експериментальних досліджень характеристик безпеки та комфорту пасажирського вагона, переобладнаного з купейного вагона побудови заводу Амендорф при проведенні КВР викладені у статті [8]. Стверджується, що термін продовження експлуатації вагона після КВР, в залежності від вимог нормативної документації, по яким він буде виконуватися, та вагоноремонтного підприємства-виконавця КВР, може складати від 14-ти років до 23-х років.

Автори публікації [9] пропонують прогнозування техніки безпеки пасажирського залізничного рухомого складу. Методика заснована на методі математичного моделювання з використанням відомих промислових програмних систем.

У роботах [10, 11] виконана оцінка аварійності та надані пропозиції щодо модифікації залізничного пасажирського вагона. Автори, використовуючи метод скінчених елементів, виконали моделювання зіткнення пасажирського вагону з жорсткою стінкою. На першому етапі аналізу було визначено структурні слабкості вихідної конструкції. На наступному етапі автори запропонували модифіковану конструкцію пасажирського вагона. В результаті була отримана конструкція вагона з кращими аварійними властивостями, за які навколо зіткнення виникають пластичні деформації.

Результати використання методу скінчених елементів для моделювання теплообмінних процесів у вагонів наведені у статті [12].

Підсумовуючи результати наведеного вище аналізу можна відзначити, що дослідження впливу величини зносу (корозійного чи фізичного) на міцність несучих конструкцій кузова пасажирського вагону досліджено не в повному обсязі. Величини гранично допустимих спрацювань аналітично не визначені.

Мета дослідження. Метою роботи є моделювання напружено-деформованого стану жорстко-купейного вагона виробництва Німеччини без хребтової балки у середній частині.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Матеріали та методи дослідження. Авторами була побудована 3D модель жорстко-купейного вагона моделі 47-Д виробництва Німеччини.

Розрахунки кузова на міцність виконувались за допомогою методу скінчених елементів з використанням програмного комплексу ANSYS відповідно до вимог ДСТУ 7774 [13]. Кузов розглядався як система стрижневих та пластинчастих скінчених елементів. Розрахункова схема наведена на рис. 1.

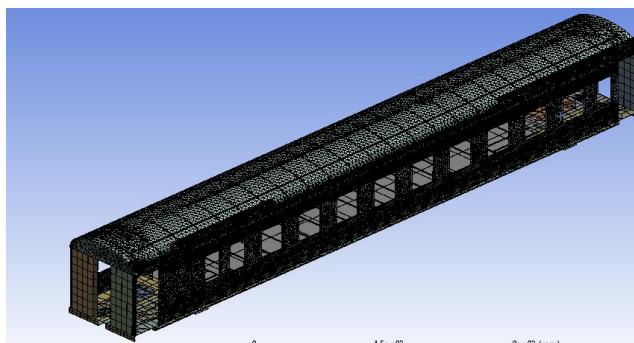


Рис. 1. Розрахункова схема кузова пасажирського вагона моделі 47-Д

Як стрижні розглядалися стояки та верхня обв'язка бічних стін, дуги даху та ін. Рама кузова, нижня обв'язка, обшивка бічних стін, торцеві стіни, обшива даху та настил підлоги моделювалися за допомогою пластинчастих скінчених елементів.

Стрижневі скінчені елементи працюють на розтяг (стиснення), вигин, кручення і зсув. Плоскі скінчені елементи працюють на вигин (як пластини) і на розтяг (стиснення) під дією сил, лінії дії яких лежать у серединній площині.

Всього розрахункова схема містить 1659958 вузлів і 722470 скінчених елемента.

Нормативний документ [13] передбачає необхідність розрахунків за трьома розрахунковими режимами:

- I розрахунковий режим відповідає рушанню з місця, екстремому гальмуванню при малих швидкостях руху, зіткненню під час маневрової роботи тощо;
- II розрахунковий режим – рух поїзда на розрахунковому підйомі (для пасажирських вагонів при включенні їх до складу вантажних поїздів);
- III розрахунковий режим – рух з конструкційною швидкістю та регульовальним гальмуванням.

Кожному з цих розрахункових режимів відповідає комбінація навантажень, які додаються до кузова вагона. Можна виділити три групи: подовжні, вертикальні та бічні навантаження. Нижче наведено опис кожної групи.

Поздовжні навантаження – це поздовжня розтягуюча або стискаюча сила, що прикладається до передніх або задніх косинців відповідно. При розрахунку за I режимом прикладається стискаюча сила 2,5 МН, II режим авторами не розглядається, при розрахунку за III режимом окремо оцінюється міцність кузова як при дії сили, що розтягує 1 МН, так і при дії стискаючої сили такої ж величини (розглядається випадок дії сили, що розтягує).

Групу вертикальних навантажень утворює сила тяжкості кузова вагона, сила тяжіння внутрішнього обладнання, екіпірування та пасажирів з багажем. У цю групу, крім перерахованих вище статичних навантажень, входять також додаткові динамі-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

чні складові, викликані прискоренням кузова у вертикальному напрямку під час руху вагона.

Сила тяжкості Q , що діє на кузов вагона, дорівнює різниці ваги бруutto вагона і ваги візків. При розрахунках кузов вагона спочатку був навантажений силою тяжіння, що діє на металокопструкцію кузова, та силами тяжкості великих одиниць обладнання. Сила, що дорівнює різниці між Q і вагою металокопструкції та обладнання, була прикладена рівномірно розподілене навантаження, яке діє на підлогу вагона (рис. 2).

У якості опор приймалися п'ятникові вузли (рис. 3).

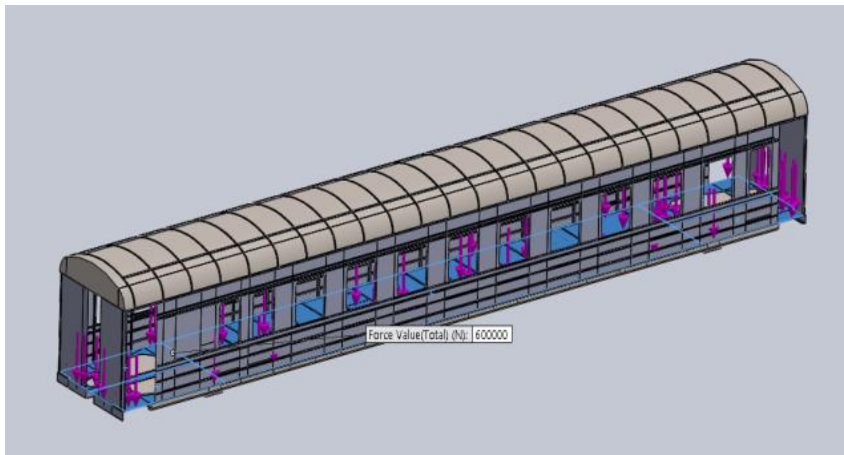


Рис. 2. Схема прикладання вертикального навантаження на кузов пасажирського вагона

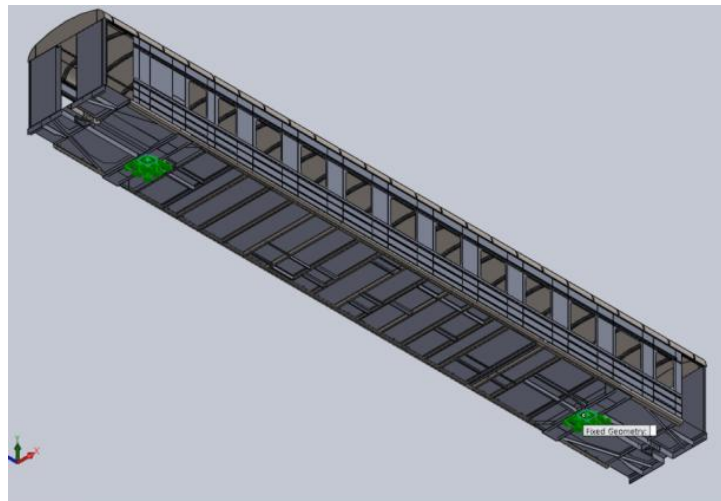


Рис. 3. Схема обпирання кузова пасажирського вагона

При розрахунку за I режимом враховується лише вертикальне статичне навантаження. При розрахунку за III режимом враховується також динамічна складова

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

шляхом множення статичного навантаження на множник $1 + k_{\text{дв}}$, де $k_{\text{дв}}$ – розрахункове значення коефіцієнта вертикальної динаміки для кузова вагону.

Величина $k_{\text{дв}}$ розраховується за формулою

$$k_{\text{дв}} = \bar{k}_{\text{дв}} \sqrt{\frac{4}{\pi} \ln \frac{1}{1 - P(k_{\text{дв}})}}, \quad (1)$$

де $\bar{k}_{\text{дв}}$ – середнє значення коефіцієнту вертикальної динаміки (математичне очікування випадкового процесу зміни коефіцієнту вертикальної динаміки $k_{\text{дв}}(t)$);

$P(k_{\text{дв}})$ – довірна імовірність. Вона дорівнює $P(k_{\text{дв}})=0,97$.

Середнє значення коефіцієнту вертикальної динаміки $\bar{k}_{\text{дв}}$ визначається за наступною формулою

$$\bar{k}_{\text{дв}} = a + 3,6 \cdot 10^{-4} \cdot b \frac{V - 15}{f_{\text{ст}}}, \quad (2)$$

де a – емпіричний коефіцієнт, який для кузовів вагонів дорівнює $a = 0,05$;

b – коефіцієнт, який залежить від кількості осей у візку (для двовісних візків b дорівнює 1);

$f_{\text{ст}}$ – статичний прогин ресорного підвішування ($f_{\text{ст}} = 0,15$ в);

V – швидкість руху в м/с.

Таким чином для руху зі швидкістю 44,4 м/с середнє значення коефіцієнту вертикальної динаміки $\bar{k}_{\text{дв}}$ склало

$$\bar{k}_{\text{дв}} = 0,05 + 3,6 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \frac{44,4 - 15}{0,15} = 0,121$$

$$k_{\text{дв}} = 0,121 \sqrt{\frac{4}{3,14} \ln \frac{1}{1 - 0,97}} = 0,25.$$

Дія бокового навантаження повинна враховуватися лише при розрахунках по III режиму. Сила, яка дорівнює різниці відцентрової сили та горизонтальної складової сили тяжкості, що виникає внаслідок піднесення зовнішньої рейки, для пасажирських вагонів становить 10 % від сили тяжіння бруто, тобто 61 кН. Також враховується сила тиску вітру, яка дорівнює множині площі бокової проекції кузова на питомий тиск вітру (500 Н/м^2), яка для данного вагона дорівнює 38,6 кН. Таким чином, сумарне бокове навантаження складатиме 99,6 кН. Воно прикладається до верхньої та нижньої обв'язки бічних стін.

При розрахунках вважалося, що вагон рухається з максимальною швидкістю 160 км/год і застосовується третій розрахунковий режим.

Була проведена верифікація розробленої моделі. На першому етапі виконувався розрахунок кузова зі стандартними товщинами обшиви. Отримані результати порівнювали з результатами експериментальних досліджень (випробуваннями на міцність). Схожість результатів підтвердила правильність створеної моделі.

Аналіз напружено-деформованого стану при різних варіантах модернізації показав, що кузов пасажирського вагона має достатній запас міцності. Напруження, які

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

виникають у найбільш навантажених місцях, не перевищують допустимих значень для конструкційних сталей, що застосовуються (рис. 4).

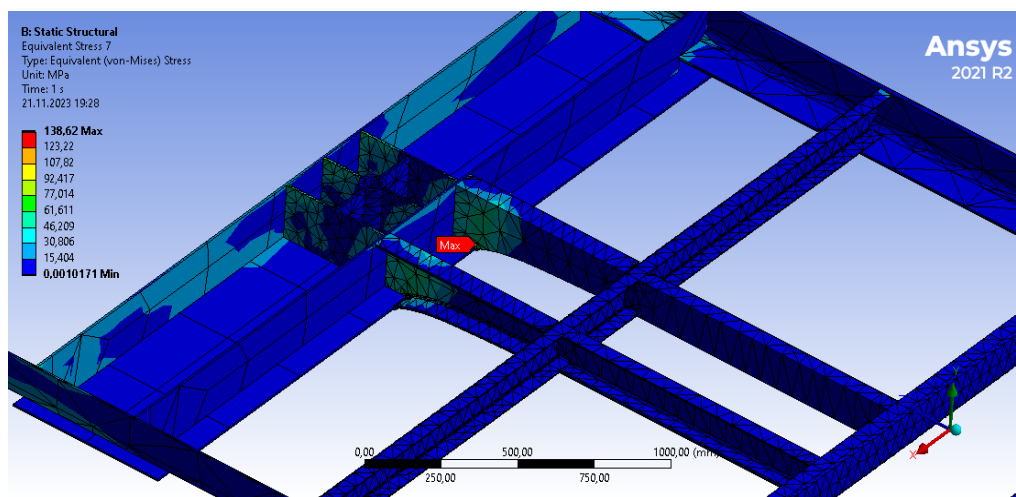


Рис. 4. Результати розрахунків з використанням програмного комплексу ANSYS

Висновки:

1 Побудована скінчено-елементна модель кузова жорстко-купейного вагона моделі 47-Д. Для моделювання використовувалися стрижневі та пластинчасті скінчені елементи.

2 Проведено дослідження напружено-деформованого стану кузова при номінальних розмірах зі стандартними товщинами обшивки. Встановлено, що напруження, які виникають у найбільш навантажених місцях, не перевищують допустимих значень для використовуваних конструкційних сталей.

3 Отримана модель кузова у подальшому дасть можливість визначати граничні величини зносів несівних конструкцій рами і кузова та обчислювати розрахунково-імовірнісним методом з урахуванням імовірнісного характеру всіх діючих навантажень показники надійності вагона та його залишковий ресурс.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трубачов Ю.О., Головка В.Ф., Борзилов І. Д. Визначення залишкового ресурсу несучих конструкцій пасажирського вагонів, що відпрацювали свій ресурс. Зб. наук. праць УкрДАЗТ. 2001. Вип. 46. С. 34-36.
2. Пигунов А. В. Прогнозирование остаточной несущей способности кузовов пассажирских вагонов и управление восстановлением их ресурса. Вестник Белорусского государственного университета транспорта. Наука и транспорт. 2002. № 1. С 12-17.
3. Пуларія А.Л., Лобойко Л.М., Грічаний М.А. Визначення міцносних якостей кузова пасажирського вагона після КВР. Збірник наукових праць ДонІЗТ. 2008. Вип. 13. С. 107-111.
4. Мартинов І.Е., Труфанова А.В., Петухов В.М., Сергієнко М.О. Дослідження залежностей спрацювання несучих елементів пасажирських вагонів. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». Київ: ДУІТ. 2018. вип. 36. С.72-81.
5. Мартинов І.Е., Труфанова А.В., Павленко Ю. С. Сергієнко М. О. Аналіз технічного стану кузо-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

вів пасажирських вагонів. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Транспортне машинобудування. Х. НТУ «ХПІ», 2018. № 45 (1321). С. 41-46.

6. Мямлин С. В., Ягода П. А., Дедаева Т. А., Шкабров О. А. Снижение веса металлоконструкции пассажирских вагонов для скоростных перевозок. Наука та прогрес транспорту. 2006. № 13. С. 118-120

7. Шикун О. А., Рейдемейстер О. Г., Анофрієв В. Г. Дослідження граничного стану пасажирських вагонів. Вагонный парк. 2012. № 12. С. 4-6.

8. Єжов Ю.В., Павленко Ю.С., Войтенко О.І., Речкалов В.С. Капітально-відновлювальний ремонт пасажирських вагонів локомотивної тяги як засіб забезпечення залізниць рейковим рухомих складом. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». 2018. Вип. 17. С. 51-61.

9. Kobishanov V.V., Lozbinev V.P., Sakalo V.I., Antipin D.Y., Shorohov S.G., Vysocky A.M., Passenger Car Safety Prediction. World Applied Sciences Journal, 2013, № 24, С. 208–212. URL: [https://www.idosi.org/wasj/wasj24\(1\)2013.htm](https://www.idosi.org/wasj/wasj24(1)2013.htm) (last access: 25.05.2021).

10. Baykasoglu C., Sunbuloglu E., Bozdog S. E., Numerical static and dynamic stress analysis on railway passenger and freight car models. Intern. Iron & Steel Symposium (02.04–04.04.2012), Karabük University. – Istanbul, 2012, P. 579–586. URL https://www.researchgate.net/publication/328676559_Turkiye'de_Demir_Celik_Sektoru'nun_Yapisal_Analizi_Structural_Analysis_Of_Iron_And_Steel_Sector_In_Turkey_International_Iron_Steel_Symposium_02-04_April_2012_Karabuk_Turkiye_1261-1267 (last access: 25.05.2021).

11. Baykasoglu C., Sunbuloglu E., Bozdog E., Railway passenger car collision analysis and modifications for improved crashworthiness. Intern. J. of Crashworthiness. London, 2011, Vol. 16. Iss. 3. P. 319–329. doi: 10.1080/13588265.2011.566475, URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13588265.2011.566475> (last access: 25.05.2021).

12. Назаренко К. В. Применение метода конечных элементов для моделирования теплообменных процессов в пассажирских вагонах. Вагонный парк. 2010. № 9. С. 31-33.

13. ДСТУ 7774:2015. Вагони пасажирські магістральні локомотивної тяги. Загальнотехнічні норми для розрахування та проектування механічної частини вагонів. Чинний від 2016-04-01. К.: Мінекономізвитку України. 2017. 189 с.

I. E. Martynov

Ukrainian State University of Railway Transport
Feiirbakha Sq., 7, Kharkiv, 61050, Ukraine
tel:+38 (057) 730-10-36, E-mail: martynov.hiit@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0481-3514>

A. V. Trufanova

Ukrainian State University of Railway Transport
Feiirbakha Sq., 7, Kharkiv, 61050, Ukraine
tel: +38 (057) 730-10-35, E-mail: trufanova@kart.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1702-1054>

V. O. Shovkun

Ukrainian State University of Railway Transport
Feiirbakha Sq., 7, Kharkiv, 61050, Ukraine
tel: +38 (067) 399 6881, E-mail: vadimshovkun62@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1826-6053>

S. I. Martynov

Ukrainian State University of Railway Transport
Feiirbakha Sq., 7, Kharkiv, 61050, Ukraine
tel: +380 50 303 9850, E-mail: st.mrtvn@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-7802>

Y. V. Ostapenko

Ukrainian State University of Railway Transport
Feiirbakha Sq., 7, Kharkiv, 61050, Ukraine
tel: +38 (057) 730 1035, E-mail: ziarzi@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4341-0831>

THE STUDY OF THE STRESS-STRAIN STATE OF THE RIGID-COMPARMENT PASSENGER CAR BODY

The article deals with the analysis of the stress-strain state of rigid-compartment passenger cars body of JSC Ukrzaliznytsia. Reliability and strength of passenger cars depend on a number of factors, among which one can note the features of the design, the properties of the materials used, the efficiency of the manufacturing processes, the level of technical maintenance in operation, the quality of repairs, etc.

The fleet of passenger cars mainly consists of models that were designed and manufactured in the 70s and 90s of the last century. The resource of these cars is almost exhausted; they are obsolete both morally and physically.

Research conducted by specialists of various industrial enterprises and scientific organizations was aimed at developing and improving methods for determining the ultimate resource of metal structures to ensure the possibility of extending the service life of passenger cars.

Recently, questions regarding the calculation of bodies and other parts of cars have been solved with the help of software technologies, most of which are based on the finite element method. The basis of this method is the discretization of space, the formation of equations, the collection and matching, and the assessment of accuracy.

Consideration of the physical properties of materials, boundary conditions, and interactions between different parts of the car are key aspects when applying the finite element method. Therefore, taking into account the actual wear and tear in operation, the analysis of the stress-strain state of the body will make it possible to reduce the material costs for the repair of the load-bearing body in the sense of the distribution of wear and tear force flows.

Taking into account the actual wear and tear of the body of the passenger car allows you to determine the real condition and forecast its further operation. It helps not only to reduce repair costs, but also to increase the safety and reliability of the wagon. The ability to rationally distribute wear and tear power flows allows for high-quality and timely maintenance and repair, which affects the overall productivity and technical condition of the railcar fleet. The article deals with the analysis of the stress-strain state of rigid-compartment passenger cars body of JSC Ukrzaliznytsia. Reliability and strength of passenger cars depend on a number of factors, among which one can note the features of the design, the properties of the materials used, the efficiency of the manufacturing processes, the level of technical maintenance in operation, the quality of repairs, etc.

The fleet of passenger cars mainly consists of models that were designed and manufactured in the 70s and 90s of the last century. The resource of these cars is almost exhausted; they are obsolete both morally and physically.

Research conducted by specialists of various industrial enterprises and scientific organizations was aimed at developing and improving methods for determining the ultimate resource of metal structures to ensure the possibility of extending the service life of passenger cars.

Recently, questions regarding the calculation of bodies and other parts of cars have been solved with the help of software technologies, most of which are based on the finite element method. The basis of this method is the discretization of space, the formation of equations, the collection and matching, and the assessment of accuracy.

Consideration of the physical properties of materials, boundary conditions, and interactions between different parts of the car are key aspects when applying the finite element method. Therefore, taking into account the actual wear and tear in operation, the analysis of the stress-strain state of the body will make it possible to reduce the material costs for the repair of the load-bearing body in the sense of the distribution of wear and tear force flows.

Taking into account the actual wear and tear of the body of the passenger car allows you to determine the real condition and forecast its further operation. It helps not only to reduce repair costs, but also to increase the safety and reliability of the wagon. The ability to rationally distribute wear and tear power flows allows for high-quality and timely maintenance and repair, which affects the overall productivity and technical condition of the railcar fleet.

Key words: passenger car, frame, body, pivot beam, stress, strain, finite elements.

REFERENCES

1. Trubachov, Yu. O., Golovko, V. F., & Borzilov, I. D. (2001) Vyznachennya zalyshkovoho resursu nesuchykh konstruktivnykh pasazhyrskoho vahoniv, shcho vidpratsyuvaly sviy resurs [Determination of the residual life-time of the load-bearing structures of passenger cars with expired service life-time]. *Zbirnyk naukovykh prats Ukrayinskoï derzhavnoï akademii zaliznychnoho transportu – Collection of scientific works of the Ukrainian State Academy of Railway Transport*, 46, 34-36 [in Ukrainian].
2. Pygunov, A. V. (2002) Prognozirovaniye ostatochnoy nesushchey sposobnosti kuzovov passazhirskikh vagonov i upravleniye vosstanovleniyem ikh resursa [Forecasting the residual load-bearing capacity of passenger car bodies and managing the restoration of their service life]. *Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta transporta «Nauka i transport» – Bulletin of the Belarusian State University of Transport «Science and Transport»*, 1, 12-17 [in Russian].
3. Pullaria, A. L., Loboiko, L. M., & Grichany, M. A. (2008) Vyznachennia mitsnosnykh yakostey kuzova pasazhyrskoho vahona pislia KVR [Determination of strength qualities of the body of a passenger car after KVR]. *Zbirnyk naukovykh prats Donetskoho instytutu zaliznychnoho transportu – Collection of scientific works of Donetsk Institute of Railway Transport*, 13, 107-111 [in Ukrainian].
4. Martynov, I. E., Trufanova, A. V., Petukhov, V. M., & Sergiienko, M. O. (2019). Doslidzhennia zalezhnosti spratsiuvannia nesuchykh elementiv pasazhyrskykh vahoniv [Study of the dependences of the operation of load-bearing elements of passenger cars]. *Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho universytetu infrastruktury ta tekhnolohiy Ministerstva osvity i nauky Ukrainy: Seriya «Transportni systemy i tekhnolohiyi – Collection of scientific works of the State University of Infrastructure and Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine: Series «Transport Systems and Technologies»*, 36, 72-81 [in Ukrainian].
5. Martynov, I. E., Trufanova A. V., Pavlenko Yu. S., Sergiienko M. O. (2018) Analiz tekhnichnoho stanu kuzoviv pasazhyrskykh vahoniv [Analysis of the technical condition of the bodies of passenger cars]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KHPI". Seriya: Novi rishennia v suchasnykh tekhnolohiiakh. Transportne mashynobuduvannia – Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technologies. Transport engineering*, 45 (1321), 41-46 [in Ukrainian].
6. Miamlin, S. V., Yahoda P. A., Dedaieva, T. A., Shkabrov O. (2006). Snizheniie vesa metallokonstruktsii passazhirskikh vagonov dlya skorostnykh perevozok. [Reducing the weight of metal structures of passenger cars for high-speed transportation]. *Nauka ta prohres transportu – Science and*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

progress in transpor, 13, 118-120 [in Ukrainian].

7. Shykunov, O. A., Reydemeyster O. H., & Anofriiev V. H. (2012). Doslidzhennia hranychnoho stanu pasazhyrskykh vahoniv [Research of the limit state of passenger cars]. *Vahonnyy park – Car park*, 12, 4-6 [in Ukrainian].

8. Yezhov, Y. V., Pavlenko, Yu. S., Voytenko, O. I., & Rechkalov, V. S. (2018) Kapitalno-vidnovliuvalniy remont pasazhyrskykh vahoniv lokomotyvnoi tiahyy yak zasib zabezpechennia zaliznyts reikovym rukhomym skladom [Overhaul of locomotive traction passenger cars as a means of providing rail-ways with rolling stock]. *Zbirnyk naukovykh prats "Reikovyi rukhomyi sklad" - Collection of scientific works "Railbound Rolling Stock"*, 17, 51-61 [in Ukrainian].

9. Kobishanov V. V., Lozbinev V.P., Sakalo V.I., Antipin D.Y., Shorohov S.G., & Vysocky A.M. (2013). *Passenger Car Safety Prediction*. *World Applied Sciences Journal*, 24, 208–212. URL: [https://www.idosi.org/wasj/wasj24\(1\)2013.htm](https://www.idosi.org/wasj/wasj24(1)2013.htm) (last access: 25.05.2021).

10. Baykasoglu C., Sunbuloglu E., & Bozdog S. E. (2012). Numerical static and dynamic stress analysis on railway passenger and freight car models. *Intern. Iron & Steel Symposium* (02.04–04.04.2012), pp. 579–586 Karabük University. Istanbul. URL: https://www.researchgate.net/publication/328676559_Turkiye'de_Demir_Celik_Sektoru'nun_Yapisal_Analizi_Structural_Analysis_Of_Iron_And_Steel_Sector_In_Turkey_International_Iron_Steel_Symposium_02-04_April_2012_Karabuk_Turkiye_1261-1267 (last access: May 25, 2021).

11. Baykasoglu C., Sunbuloglu E., & Bozdog E. (2011). Railway passenger car collision analysis and modifications for improved crashworthiness. *Intern. J. of Crashworthiness*. (Vol. 16). Iss. 3. (pp. 319–329). London, , doi: 10.1080/13588265.2011.566475, URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13588265.2011.566475> (last access: May 25, 2021).

12. Nazarenko, K. V. (2010) Primeneniye metoda konechnykh elementov dlya modelirovaniya teploobmennyykh protsessov v passazhirskikh vagonakh [Application of the finite element method for modeling heat exchange processes in passenger cars]. *Vahonnyy park - Car park*, 9, 31-33 [in Russian].

13. Vahony pasazhyrski mahistralni lokomotyvnoi tiahyy. Zahalnotekhnichni normy dlia rozrakhuvannia ta proektuvannia mekhanichnoi chastyny vahoniv. [Main line passenger cars of locomotive traction. General technical standards for calculating and designing the mechanical part of wagons]. (2017). *DSTU 7774:2015 from the 1-st of April 2016*. Kyiv: Minekonomrosvytku Ukrainy [in Ukrainian].

Ж. О. Семко

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування», вул. І. Приходька, 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-02-50, E-mail: shaganne@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0047-8509>

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ. ПСИХОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ. ЇХ ОЦІНКА ТА ВИКОРИСТАННЯ ПІД ЧАС ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ЩОДО СЕРТИФІКАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ

Незважаючи на розвиток технічного прогресу, у зв'язку з чим ми маємо заміну праці людини на роботу машин та механізмів, створення штучного інтелекту, який може керувати виробничими процесами без втручання людини, в сучасних умовах все ж таки вміння, знання, досвід людини відіграє не останню роль у визначенні форм, напрямків, методів та засобів покращення будь то виготовлення продукції, надання послуг, здійснення процесів.

Оскільки здебільшого у різного виду виробничих процесах використовується колективна праця, тому, звичайно, постає питання відносин між членами колективу, їх уміння сумісно працювати на кінцевий результат, їх можливості використовувати особисті здібності для досягнення цього результату. Не перешкодою є той факт, що психологічний стан кожного працівника на ряду із його професійними здібностями створюють умови для виконання поставлених завдань із найменшими втратами та більшою ефективністю. Оптимальна розстановка кадрового складу із урахуванням спеціальних знань, практичного досвіду у виконанні робіт, особистих якостей щодо вміння спілкуватись, зосереджуватися на певному завданні, бути уважним та спостережливим – запорука успіху у будь-якій справі.

Ключові слова: персонал органу з оцінки відповідності (сертифікації), компетентність персоналу, інтегральні показники професійної компетентності, психологічний клімат.

Вступ

Загально відомо, що розроблені на підставі вимог ДСТУ ISO 9001 [1] система управління якістю, запроваджена діяльність відповідно до ДСТУ EN ISO/IEC 17065 [2], ДСТУ EN ISO/IEC 17025 [3], ДСТУ EN ISO/IEC 17020 [4] акредитованих органів оцінки відповідності зокрема органів з сертифікації продукції, процесів та послуг, випробувальних (або калібрувальних) лабораторій, органів з інспектування обов'язково розглядають питання стосовно компетентності персоналу. Вимоги, що визначені

© Семко Ж. О., 2023

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

у пунктах 7.1.2 [1], 6.1 [2], 6.2 [3], 6.1 [4] містять положення щодо збору, аналізу, моніторингу, збереження даних, пов'язаних із компетентністю персоналу, наявності достатньої його кількості та відповідного рівня для виконуваних завдань. Але в цих нормативних документах не розглядаються (та і не повинні розглядатись) питання щодо психологічного клімату в колективах, що працюють в органах з оцінки відповідності (сертифікації) та можливого впливу психологічних показників на роботу як окремого працівника, так і колективу в цілому.

Поставлені питання не є якоюсь химерною теорією, оскільки досвід великих відомих компаній, успіх розвитку та результати досягнень яких визнані у всьому світі, дозволяють стверджувати, що приділення уваги психологічному клімату в колективі має велике значення для підбору кадрів, визначення потенційних можливостей кожного у досягненні спільної мети.

На переконання багатьох фахівців створення систем для організації діяльності за [1], [2], [3] та [4] не буде мати ніякого значення без раціонального використання умінь, навичок, знань та досвіду персоналу із урахуванням психологічних показників кожного окремого працівника та їхньої загальної оцінки у разі сумісної праці.

Матеріали та методи дослідження

Не зважаючи на те, що дослідження, які проведені авторами [5] стосуються персоналу у сфері публічного управління, показники та критерії, методи їх оцінювання, застосовні засоби та способи підвищення компетентності, можна з достатньою впевненістю застосувати для вирішення питань компетентності персоналу у інших сферах діяльності. Оскільки характерними рисами сьогодення є невизначеність, нестабільність, непередбачуваність, складність та нелінійність процесів, що відбуваються у всьому світі, зокрема й в Україні, значення відповідальності за прийняті рішення, в тому числі у сфері оцінки відповідності, зростає та посилюється. Ефективне розв'язання окремих питань, пов'язаних із підтвердженням відповідності показників безпеки продукції, що є головною метою оцінки відповідності (сертифікації) часто залежить від професійної компетентності персоналу органу оцінки відповідності (ООВ). Тому дуже важливо визначити чіткі й об'єктивні критерії, за якими можна оцінити рівень підготовки працівників та, звичайно, мати відповідні методи оцінки та засоби підвищення рівня професійних компетенцій персоналу у сфері оцінки відповідності.

На думку О. Лазорко [6] інтегральними показниками професійної компетентності є повноцінна реалізація потенціалу особистості професіонала, а саме таких його проявів:

«Аксіологічний потенціал – ціннісні орієнтації та переконання як системоутворювальні та фундаментальні установки, на яких ґрунтуються професійно важливі якості, такі як морально-вольові якості (толерантність, гуманність, порядність, чесність тощо); інтелектуально-логічні (пам'ять, аналіз, синтез, порівняння, моделювання, логіка); організаційні (дисциплінованість, чіткість, системність, відповідальність тощо); індивідуальні (оригінальність, креативність, інноваційність тощо). Цінності як світоглядні орієнтири й установки особистості можна розглядати на різних рівнях – як загальнолюдські, державні, професійні чи особистісні. Система цінностей формується протягом усього життя людини та віддзеркалює її внутрішній світ і ставлення до світу зовнішнього.»

«Акмеологічний потенціал. Це досягнення людиною найвищих вершин самореалізації та саморозвитку, що є метою професійної діяльності і є досягненням особистістю вершин свого розвитку й усебічного розвитку та розкриття потенціалу, який є

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

різним у кожній людині. У сучасній теорії управління персоналом актуальними напрямками вважаються пошук і розвиток талантів в організації. Талантами називають працівників із найвищим потенціалом, для їх виявлення в організації розробляється система управління талантами. Найбільш ефективними методами пошуку талантів вважають систему асесменту, за результативністю роботи та за результатом щорічної оцінки.»

«Ресурсний потенціал. У розумінні автора [6] ресурсний потенціал являє собою спроможність виконувати складні завдання й проблеми в щоденній робочій взаємодії, швидко адаптуватися під мінливі та невизначені ситуації й умови, а також володіти високим рівнем емоційного інтелекту, який дає змогу зберігати емоційну стабільність та досягати успіху в професійній діяльності. У сучасних умовах невизначеності, складності, мінливості й нелінійності всіх процесів надважливими професійними якостями є стресостійкість, гнучкість і високий рівень адаптації особистості професіонала. Людина з високим рівнем стресостійкості може виконувати свої професійні обов'язки якісно й ефективно за будь-яких умов, не втрачає самовладання та раціонального мислення в складних ситуаціях, зберігає самоконтроль і позитивний настрій. Адаптивність та гнучкість дає змогу визначати необхідність змін і потенційних можливостей для їх упровадження, швидко реагувати на потреби та запити суспільства й держави, виявляти та управляти ризиками, пов'язаними з упровадженням змін, а також брати особисту відповідальність за прийняття ризикованих, проте необхідних рішень і дій.

З цієї точки зору на інтегральні показники професійної компетентності розглянемо критерії оцінювання персоналу, визначені органом з сертифікації продукції вагонобудування, та зробимо пробу поділити їх за визначеними інтегральними показниками. В таблиці 1 наведено таке умовне поділення критеріїв оцінювання персоналу органу сертифікації (ОС), що визначені у ПС 9.01 Порядок підбору та підготовки персоналу ОС ПВ ДП «УкрНДІВ» [7].

Таблиця 1. – Поділення критеріїв оцінювання за інтегральними показниками

Інтегральний показник	Критерії оцінювання за ПС 9.01
1	2
<i>Аксіологічний/ Акмеологічний / Ресурсний потенціал</i>	а) закінчена вища технічна освіта і вільне володіння усно та письмово державною мовою ^{*)}
	б) теоретична підготовка з питань стандартизації, сертифікації, методів організації та проведення перевірок (дослідження, опитування, аналіз документів, спостереження, оцінювання), організації виробництва та контролю (аналіз, вимірювання, випробування) ^{*)}
	в) щонайменше дворічний досвід роботи в одному або декількох з таких видів діяльності, як виробництво, технологія, управління, економіка, контроль якості, експлуатація, випробування продукції ^{*)}
	г) знання та вміння щодо:

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Продовження табл. 1

1	2
<i>Акмеологічний потенціал</i>	- принципів, методик та способів аудитів методів проведення перевірок (дослідження, опитування, оцінювання, огляд)
	- документів на систему управління і документів, на які є посилання для визначення сфери аудиту та застосування критеріїв аудиту
	- організаційних аспектів щодо умов, в яких функціонує організація (підприємство)
	- застосованих законів, регламентів та інших вимог (місцевих, регіональних та національних зводів правил, контрактів, угод, міжнародних договорів тощо), що відповідають спеціалізації
	- державних, міждержавних та міжнародних стандартів, інших НД, що стосуються оцінки відповідності та проведення перевірки
	- керівництва перевірки (планування, організація, спілкування, оперативне управління, контроль)
	- економічних та правових основ проведення робіт з оцінки відповідності
	- організації виробництва та контролю (аналізу, вимірювань, випробувань)
	- термінології предметної галузі (термінології виготовлення, застосування, випробування продукції або послуги)
	- технічних характеристик процесів та продукції або послуги
	- процесів та практичної діяльності у конкретній галузі
- вимог НД, що поширюються на процес, продукцію або послугу	
	д) вміння щодо:
<i>Ресурсний потенціал</i>	- безсторонньо збирати та оцінювати об'єктивні докази
	- бути відданим меті перевірки, не відчуваючи жодних побоювань чи упереджень
	- постійно аналізувати наслідки зроблених спостережень і контактів з персоналом організації, що перевіряється
<i>Аксіологічний потенціал</i>	- будувати свої стосунки з відповідним персоналом так, щоб найкраще досягнути мети перевірки
	- з повагою ставитися до національних звичаїв країни

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Закінчення табл. 1

1	2
<i>Аксіологічний потенціал</i>	- під час проведення перевірки не відволікатися на другорядні питання
	- повністю зосереджуватися на вирішенні завдань перевірки, сприяючи її проведенню
<i>Ресурсний потенціал</i>	- відповідно реагувати на стресові ситуації
<i>Аксіологічний потенціал</i>	- на підставі зроблених під час перевірок спостережень приходити до прийнятних у цілому висновків
	- відстоювати свої висновки всупереч тиску щодо їх зміни, якщо для цього немає достатніх доказів
	е) інші особисті якості:
<i>Аксіологічний потенціал</i>	- здатність до спілкування, аналізу, об'єктивного оцінювання отриманих даних
	- зосередженість
	- спостережливість
	- здоровий глузд
	- пунктуальність
	- широта кругозору
<i>Ресурсний потенціал</i>	ж) додержання терміну виконання документів оцінки відповідності (протоколів, актів, звітів)
	і) виконання обсягів завдання
	к) дотримування часу виконання завдання
	л) загальна щорічна оцінка
*) Вхідні дані для попереднього оцінювання.	

Загалом, зважаючи на визначення термінів *аксіологічний* або *акмеологічний*, або *ресурсний потенціал* поділення критеріїв, що визначені органом з сертифікації для проведення оцінки персоналу та використання отриманих результатів, є досить умовним. Відношення одного із зазначених обраних критеріїв до певної потенціальної групи є темою для іншої роботи.

Мета цієї статті полягає в тому, щоби на основі теоретичних уявлень щодо психологічних факторів, що характеризують професійну компетентність, зробити практичні висновки щодо їх дійсного впливу чи ролі у процесі прийняття рішень щодо сертифікації.

Відповідно до встановленої вимоги в 6.1.1.1 та 6.1.1.2 [2] щодо наявності в органі з сертифікації достатньої кількості компетентного персоналу щодо функцій, які він виконує, для забезпечення діяльності «щодо схем сертифікації та застосовних стандартів й інших нормативних документів». Тобто загальна професійна компетентність персоналу має забезпечувати виконання робіт із сертифікації за усіма схемами та усією продукцією, що зазначені в сфері акредитації органу.

Зрозуміло, що для цього потрібний високий рівень професійної компетентності персоналу, що ґрунтується на відповідних знаннях, навичках, досвіді, а також постійне підвищення цього рівня.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

На підтвердження цьому, на думку Т. Бучинської [8], «професійна компетентність має включати моральний, особистісний та соціальний компонент і формуватися на основі теоретичних знань та практичних вмінь, що має забезпечувати високу трудову ефективність», а якщо взяти до уваги, що в сучасних умовах здійснення будь якої діяльності існує достатньо жорстка конкуренція, то у досягненні успіху не аби яку роль мають відігравати основні складові професійної компетентності персоналу (чи ряд ключових компетенцій), що забезпечують ефективність та конкурентоспроможність фахівців. Вагомими факторами стає вміння швидко й адекватно приймати рішення, оцінювати ситуацію з точки зору можливості виконання поставлених завдань із урахуванням наявної професійної компетентності, аналізувати отримані результати, а також вміння виділяти та приділяти увагу найбільш суттєвим чинникам, які притаманні певному виду продукції, що впливають на загальну оцінку її відповідності.

Таким чином, в умовах ринкового середовища, що постійно змінюються як в часі так і за своєю сутністю, гарантією успішного функціонування підприємства є персонал. При цьому, знання, вміння, навички та досвід, що накопичені персоналом, є найголовнішим показником успіху. Але високого рівня інтелекту, багатого досвіду та ґрунтовних знань виявляється не достатнім для визначення якісних професійних характеристик працівника. На сьогодні визначення особистісних, соціальних, моральних компетенцій, таких як креативність, контактність, стресостійкість, ініціативність, можливість протистояти тиску, гуманність, швидка адаптація, емоційна зрілість, вміння пристосовуватися до швидких змін і нових потреб ринку, бути освіченим щодо інформації стає поряд із традиційними кваліфікаційними, функціональними, стратегічними вимогами до фахівців.

Якщо взяти до уваги думку І. Тараненко [9], що «в основі концепції професійної компетентності лежить ідея виховання компетентного працівника, який не лише має необхідні знання, професіоналізм, але й уміє діяти адекватно у відповідних ситуаціях, застосовуючи набуті знання, й бере на себе відповідальність за певну діяльність», то стає зрозумілим, що «в умовах конкуренції основними пріоритетами фахівця стосовно професійної компетентності з'являються вміння пристосовуватися до швидких змін і нових потреб ринку праці, бути освіченим щодо інформації, уміти її аналізувати, активно діяти, швидко приймати рішення й навчатися упродовж всього життя».

У підсумку треба зазначити, що «поняття компетентності персоналу трактується неоднаково, хоч більшість визначень багато в чому схожі. Окремі науковці обґрунтовують це поняття як суму спеціальних знань, умінь і навичок, необхідних для досконалого виконання своєї справи» [10]. Інші автори [11, 12] вважають, що «компетентність персоналу – це не тільки володіння певною сумою знань, а й можливості їх гнучкого застосування, які значною мірою залежать від творчих та практичних умінь і навичок працівника».

Г. Ковальчук [13] вважає, що «професійна компетентність фахівця включає певні складові, визначаючи таким чином, що модель компетентності - це теоретичні знання, навички та їх практичне застосування, здатність до ефективної соціальної взаємодії і ефективного спілкування, здатність самостійно розв'язувати проблеми, здатність організувати свою роботу, особистісна компетентність, реальна самооцінка, відповідальність, культура праці, здатність до соціальної та професійної адаптації, саморозвиток, самонавчання, тощо».

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

При цьому слід зауважити, що оскільки розбіжності у визначенні терміну «професійна компетентність» є, але вони незначні та на загальне розуміння цього терміну не впливають, то практичне застосування оцінки професійної компетентності з урахуванням психологічних факторів та/або критеріїв, що належать до певної потенціальної групи (*аксіологічний, або акмеологічний, або ресурсний потенціал*) повинне мати дуже відповідальне ставлення, особливо у разі визначення кількісної оцінки рівня професійної компетентності

Нажаль, на думку автора, є приклади щодо помилкового визначення або самого критерію оцінки, або його кількісного відображення.

Нижче, на рис. 1 наведено приклад отримання загального результату на підставі психофізіологічного дослідження.

Ретельне вивчення показників дослідження та їхньої кількісної оцінки викликає, за меншою мірою, здивування щодо незваженого вибору авторами цього дослідження відношення «показник – кількісна оцінка – висновок щодо позитивності/негативності».

Судячи із наведених в графі «Примітка» висновків «результат негативний», можна зробити висновок, що показник є негативним, якщо його кількісна оцінка нижче, ніж 45,00. Тому розглянемо такі показники: втома, недбалість, агресивність. За показником «втома» оцінка 48,54; «недбалість» – 51,26; «агресивність» – 55,25. Отже усі ці показники визначено як «позитивні». Але якщо звернутись до визначення цих термінів, а саме:

а) втома – тимчасове зниження працездатності організму або органу внаслідок інтенсивної або тривалої роботи, яке виявляється в зниженні кількісних і якісних показників роботи і погіршенні координації робочих функцій [14]. Суб'єктивними компонентами втоми, зокрема є:

- відчуття знесилення, коли людина відчуває, що не в змозі належним чином продовжувати роботу;
- нестійкість і відволікання уваги;
- погіршення пам'яті і мислення, особливо при виконанні розумової роботи;
- сонливість.

Психофізіологічне дослідження	Оцінка	Примітка
Сенсомоторні реакції	55.39	
Увага	56.16	
Швидкість переключення уваги	52.41	
Пам'ять зорова та слухова	43.62	Результат негативний
Емоційна стійкість та почуття тривоги	46.53	
Емоційна стійкість	46.53	
Стійкість до впливу стресів	46.53	
Втома	48.54	
Недбалість	51.26	
Орієнтація у замкненому просторі	42.10	Результат негативний
Орієнтація у просторі	52.44	
Реакція на об'єкт, який рухається	44.01	Результат негативний
Здатність до адаптації	26.36	Результат негативний
Агресивність	51.86	
Здатність приймати рішення та дії в екстремальних умовах	55.25	
Загальна оцінка: 46.34626		Група ПФО: 3
Висновок:		
1. За своїми професійно важливими психофізіологічними якостями відповідає професійним вимогам до виконання робіт, пов'язаних з проведенням технічної експертизи.		
2. Може бути допущений до виконання робіт, пов'язаних із проведенням технічної експертизи.		
3. Потребус повторного обстеження через один рік.		

Рис. 1. Результати психофізіологічного дослідження

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

б) недбалість / службова недбалість - це невиконання або неналежне виконання службовою особою своїх службових обов'язків через несумлінне ставлення до них, що заподіяло істотну шкоду охоронюваним законом правам, свободам та інтересам окремих громадян, або державним чи громадським інтересам, або інтересам окремих юридичних осіб. При цьому у статті 25 Кримінального Кодексу України [15] визначено поняття терміну «злочинна недбалість» таким чином:

- необережність є *злочинною недбалістю*, якщо особа не передбачала можливості настання суспільно небезпечних наслідків свого діяння (дії або бездіяльності), хоча повинна була і могла їх передбачити (частина 3);

в) агресивність - ситуативний стан, що характеризується афективними спалахами гніву та імпульсивними проявами поведінки, спрямованими на об'єкт, що став причиною конфлікту [16].

Агресивність як стан має такі складники:

- 1) когнітивний, що забезпечує орієнтування суб'єкта в ситуації;
- 2) емоційний, що виявляється в емоційних станах суб'єкта (гнів, ворожість тощо);
- 3) вольовий, що забезпечує агресивно налаштованому суб'єкту досягнення його мети.

Основні причини, що можуть спричинити гнів та агресію [17]:

- порушення власних кордонів;
- незадоволення базових бажань (безпека, соціальна необхідність тощо);
- страх;
- перевтома, напруження або біль;
- втрата можливості контролювати ситуацію;
- незадоволення потреби у визнанні та самореалізації;
- невміння взаємодіяти конструктивно у конфліктних ситуаціях.

Викликає сумніви і те, що за кількісною оцінкою більше ніж 45,00 позитивно оцінено взаємовиключні показники «увага» (56,16) та «втома» (48,54). Загально відомо, що за наявності втоми концентрація уваги погіршується, отже ці показники не можуть бути одночасно високими.

Зважаючи на вище наведене, можна поставити такі запитання:

1) Чи правильно зроблений висновок щодо позитивного результату за кількісною оцінкою показників «втома», «недбалість», «агресія», оскільки ця оцінка вище ніж 45,00?

2) Чи правильно визначений сам показник?

Задля відповіді на перше запитання можна запропонувати такий варіант рішення – відокремити явно позитивні показники та явно негативні, надати коротку характеристику для шкали оцінки за кожною групою для того, щоби не складалося враження: якщо оцінка «агресії» вище ніж 45,00 – це дуже добре. Але з точки зору здорового глузду – це не так.

Рішення на друге запитання полягає у зміні найменувань психологічних показників, а у всіх трьох випадках доречно додати слово «відсутність». Тоді за умови кількісної оцінки показника «відсутність втоми» вище ніж 45,00, якісна характеристика цього показника, як позитивного, стає прийнятною та зрозумілою.

Нажаль автору статті не вдалось знайти офіційного визначення термінів «втома» та «агресія», але стосовно усіх трьох психологічних показників можна впевнено стверджувати, що це показники, які мають явно негативний характер у розумінні їх прояви під час виконання робіт, та в решті решт не можуть бути розглянуті, як такі,

що підвищують ефективність праці, зумовлюють покращення здібностей та добре впливають на поведінкове реагування у складних ситуаціях.

Оскільки під час проведення робіт із сертифікації, які в загальному випадку містять: прийняття рішення за заявкою, попередню оцінку стану виробництва на підставі аналізу технічної та нормативної документації, перевірку технології виробництва на місці, оцінку результатів випробувань продукції з метою сертифікації та прийняття рішення щодо відповідності продукції на підставі отриманих результатів за всіма етапами, забезпечення достатньої професійної компетентності як за її технічним рівнем, так і за психологічними показниками, стає дуже важливим та вагомим фактором.

Таким чином, очевидним стає той факт, що під час підбору команди (групи аудиторів/експертів) щодо виконання завдань з оцінки відповідності (сертифікації) продукції слід урахувати як загальну технічну компетентність для забезпечення відповідної діяльності, так і психологічні показники професійної компетентності кожного учасника робіт з метою отримання кінцевого результату за оптимальними показниками у часі, застосуванні методів і засобів та з використання ресурсів.

Попереджаючи питання, що автор статті не є спеціалістом у психології, мушу відповісти, що критику психологічних термінів та їх визначень не було поставлено за мету. Але їх теоретичне розуміння та спроба оцінити використання цих знань на практиці, з урахуванням чужих помилок, є кроком для створення оптимальних варіантів діяльності персоналу органу з сертифікації, особливо під час колективної роботи. Оскільки така робота найчастіше пов'язана із спілкуванням з персоналом підприємств, який під час перевірок знаходиться під впливом загостреної відповідальності за результат перевірки, урахування психологічних показників професійної компетентності персоналу органу з сертифікації стає доцільно необхідною та достатньою умовою у досягненні кінцевого результату щодо прийняття рішення стосовно відповідності (чи невідповідності) продукції. Від правильності такого рішення в решті решт залежить наша безпека, як потенційних користувачів сертифікованої продукції.

Висновки

1. Професійна компетентність персоналу, яка складається із двох взаємопов'язаних частин щодо технічних знань, практичного досвіду і навичок та психологічними показниками щодо креативності, контактності, стресостійкості, ініціативності, можливості протистояти тиску, гуманності, швидкої адаптації, емоційної зрілості, вміння пристосовуватися до швидких змін і нових потреб ринку, набуття знань та отримання відповідної інформації, стає важливим фактором у вирішенні поставлених завдань та досягненні успіху.

2. Наявність конкуренції у діяльності із сертифікації вимагає більш ретельного аналізу у виборі кадрів та зваженого підходу у формуванні груп для виконання певних завдань. Оскільки відповідно до 4.4.2 та 4.4.3 ДСТУ EN ISO/IEC 17065 [2] орган з сертифікації повинен робити свої послуги доступними для будь-яких заявників та не повинен чинити надмірних фінансових або інших умов, тобто провадити свою діяльність із урахуванням недискримінаційних умов, професійна компетентність персоналу стає особливо важливим фактором у досягненні успіху в умовах конкуренції.

3. Обираючи критерії оцінки професійного рівня за будь-якими показниками слід приділяти увагу відношенню «показник – кількісна оцінка – висновок щодо позитивності/негативності» за-для виключення помилок у оцінюванні, що може

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

сприяти прийняттю хибного рішення щодо професійної компетентності окремого працівника.

4. Прийняття рішення щодо сертифікації має бути забезпечене визначеною відповідальністю кожного співробітника з персоналу, залученого до процесу оцінки відповідності, з урахуванням результатів проведеного оцінювання за показниками професійної компетентності, як з точки зору технічних знань, так і психологічних показників.

ЛІТЕРАТУРА

1 Системи управління якістю. Вимоги ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT). [Чинний від 2016-07-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 32с. (Нац. стандарт України).

2 Оцінка відповідності. Вимоги до органів з сертифікації продукції, процесів та послуг ДСТУ ENISO/IEC 17065:2019 (ENISO/IEC 17065:2012, IDT; ISO/IEC 17065:2012, IDT). [Чинний від 2021-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 21с. (Нац. стандарт України).

3 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT). [Чинний від 2021-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 30с. (Нац. стандарт України).

4 Оцінка відповідності. Вимоги до роботи різних типів органів з інспектування ДСТУ EN ISO/IEC 17020:2019 (EN ISO/IEC 17020:2012, IDT; ISO/IEC 17020:2012, IDT). [Чинний від 2021-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 20 с. (Нац. стандарт України).

5 Соціально-психологічна компетентність персоналу у сфері публічного управління. Колективна монографія. Волинський національний університет імені Лесі Українки Волинський регіональний центр підвищення кваліфікації. Луцьк, 2020. 203с.

6 Лазорко О. Структурно-функціональна модель соціально-психологічної компетентності публічних службовців. Соціально-психологічна компетентність персоналу у сфері публічного управління: Колективна монографія. Волинський національний університет імені Лесі Українки Волинський регіональний центр підвищення кваліфікації. Луцьк, 2020. С. 17-27

7 Порядок підбору та підготовки персоналу ОС ПВ ДП «УкрНДІВ». ПС 9.01 (ред. 06). Кременчук, ДП «УкрНДІВ», 2022, 30 с.

8 Бучинська Т.В. Сутність та складові професійної компетентності персоналу в умовах конкуренції. Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; Тернопіль: Економічна думка, 2014. Том 15. № 1. С. 305-309.

9 Тараненко І. Розвиток життєвої компетентності та соціальної інтеграції: досвід Європейських країн. Кроки до компетентності та інтеграції в суспільстві. К.: «Контекст», 2000. 336 с.

10 Скібіцька Л.І. Організація праці менеджера // Навч. Посібник. К.: Центр учбової літератури, 2010. 360 с.

11 Балабанова Л.В., Сардак О.В. Управління персоналом: Підручник. К.: Центр учбової літератури, 2011. 468 с.

12 Грішнова О.А. Економіка праці та соціально-трудова відносини: Підручник. К.: Знання, 2006. 559 с.

13 Ковальчук Г. О. Активізація навчання в економічній освіті: Навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. К.: КНЕУ 2003. 298 с.

14 Центр громадського здоров'я МОЗ України [Електрон. ресурс]. Режим доступу: <https://www.phc.org.ua/news/vtoma-scho-varto-znati-i-yak-uberegtisya>

15 Кримінальний Кодекс України [Електрон. ресурс] : Документ 2341-III від 5 квітня 2001 року. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text>

16 Крайніков Е. В. Агресивність (психологія) // Велика українська енциклопедія. Режим доступу: [https://vue.gov.ua/Агресивність_\(психологія\)](https://vue.gov.ua/Агресивність_(психологія))

17 Тимошенко В. І. Агресивна поведінка: її сутність та причини [Електронний ресурс] Бюлетень М-ва юстиції України. 2015. Черв. (№ 6). С. 55-63. Режим доступу: <http://elar.naiu.kiev.ua/handle/123456789/2700>

Zhanna Semko

State Enterprise «Ukrainian Scientific Railway Car Building Research Institute»

33 I. Prykhodka St., Kremenchuk, 39621, Ukraine

Tel.: +380 536(6) 60250, E-mail: shaganne@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0047-8509>

PERSONNEL PROFESSIONAL COMPETENCE. PSYCHOLOGICAL INDICATORS. THEIR EVALUATION AND APPLICATION AS PART OF DECISION-MAKING IN PRODUCT CERTIFICATION

Despite the advancing technical progress which resulted into the replacement of human labor by the work of machines and mechanisms, the creation of artificial intelligence that can manage production processes without human intervention, in modern conditions, the skills, knowledge, and experience of a person have no small share in determining the forms, directions, methods and means of improvement, be it the production of products, the provision of services, the implementation of processes.

Since teamwork is mostly used in various types of production processes, therefore, of course, the question of relations between team members, their ability to work together for the final result, and their ability to use personal abilities to achieve this result arises. There is no denying the fact that the psychological state of each employee along with his professional abilities create conditions for performing tasks with the least losses and greater efficiency. Optimum arrangement of personnel, taking into account special knowledge, practical experience in performing work, personal qualities regarding the ability to communicate, focus on a certain task, being attentive and observant are the key success factors in any business.

Key words: *personnel of the conformity assessment (certification) body, personnel competence, integral indicators of professional competence, psychological climate.*

REFERENCES

1 Systemy upravlinnia yakistiu. Vymohy [Quality management systems. Requirements]. (2015). DSTU ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) from 1st of July 2016. Kyiv : SE «UkrNDNTC» [in Ukrainian].

2 Otsinka vidpovidnosti. Vymohy do orhaniv z sertyfikatsii produktiv, protsesiv ta posluh [Conformity assessment. Requirements for bodies certifying products, processes and services]. (2020). DSTU EN ISO/IEC 17065:2019 (EN ISO/IEC 17065:2012, IDT; ISO/IEC 17065:2012, IDT) from 1st of January 2021. Kyiv: SE «UkrNDNTC» [in Ukrainian].

3 Zahalni vymohy do kompetentnosti vyprobuvalnykh ta kalibruvalnykh laboratorii [General requirements for the competence of testing and calibration laboratories] (2020) DSTU EN ISO/IEC 17025:2019 (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT) from 1st of January 2021. Kyiv : SE «UkrNDNC» [in Ukrainian].

4 Otsinka vidpovidnosti. Vymohy do roboty riznykh typiv orhaniv z inspektuvannya [Conformity assessment. Requirements for the operation of various types of bodies performing inspection] (2020) DSTU EN ISO/IEC 17020:2019 (EN ISO/IEC 17020:2012, IDT; ISO/IEC 17020:2012, IDT) from 1st of January 2021. Kyiv : DP «UkrNDNC» [in Ukrainian].

5 Sotsialno-psykholohichna kompetentnist personalu u sferi publichnoho upravlinnia [Social and psychological competence of personnel in the field of public administration]. (2020). *Multi-authored monograph*. Lutsk: Volynskiy natsionalnyi universytet imeni Lesi Ukrainky. Volynskiy rehionalnyi tsentr pidvyshchennia kvalifikatsii [in Ukrainian].

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

6 Lazorko, O. (2020). Strukturno-funktsionalna model sotsialno-psykhologichnoi kompetentnosti publichnykh sluzhbovtsiv [Structural and functional model of social and psychological competence of public servants / Social and psychological competence of personnel in the field of public administration]. Sotsialno-psykhologichna kompetentnist personalu u sferi publichnoho upravlinnia. *Multi-authored monograph*. Lutsk: Volynskiy natsionalnyi universytet imeni Lesi Ukrainky. Volynskiy rehionalnyi tsentr pidvyshchennia kvalifikatsii. [in Ukrainian].

7 Poriadok pidboru ta pidgotovky personalu OS PV SE «UkrNDIV». [The procedure for the selection and training of the personnel of the OS PV of the SE «UkrNDIV"']. (2022). *PS 9.01 (Ed. 06)*. Kremenchuk: SE «UkrNDIV» [in Ukrainian]

8 Buchynska, T.V. (2014). Sutnist ta skladovi profesiinoi kompetentnosti personalu v umovakh konkurentsii [Nature and components of professional staff competence in the competitive environment]. S. I. Shkaraban (Ed.), *Ekonomichniy analiz: zb. nauk. prats - Economic analysis: Coll. of scientific works*. (Vols. 15). (Iss. 1). Ternopil: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr Ternopilskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu «Ekonomichna dumka». [in Ukrainian].

9 Taranenko, I. (2000). Rozvutok zhytvevoi kompetentnosti ta sotsialnoi intehtatsii: dosvid Yevropeyskykh krain [Development of behavioral competence and social integration: the experience of European countries]. Ermakova I.H. (Ed.). *Kroky do kompetentnosti ta intehtatsii v suspilstvi - Steps to competence and integration in society*. Kyiv: «Kontekst» [in Ukrainian].

10 Skibitska, L.I. (2010). Orhanizatsiia pratsi menedzhera [The organization of managerial work]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].

11 Balabanova, L.V., & Sardak, O.V. (2011). Upravlinnia personalom [Human resource management]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].

12 Hrishnova, O.A. (2006). Ekonomika pratsi ta sotsialno-trudovi vidnosyny [Labor economics and labor relations]. Kyiv: Znannia [in Ukrainian].

13 Kovalchuk, H. O. (2003). Aktyvizatsiia navchannia v ekonomichnii osviti [Activation of education in economic education] (2nd rev.). Kyiv: KNEU [in Ukrainian].

14 Tsentr hromadskoho zdorovia MOZ Ukrainy [Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine]. URL: <https://www.phc.org.ua/news/vtoma-scho-varto-znati-i-yak-uberegtisya> [in Ukrainian].

15 Kryminalnyi Kodeks Ukrainy [Criminal Code of Ukraine]. Dokument 2341-III vid 5 kvitnia 2001 roku [Dokument 2341-III from 5st of April 2001]. (2001, April 5). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text> [in Ukrainian].

16 Krainikov, E.V. Ahresyvnist (psykhologhiia) [Aggressiveness (psychology)]. *Velyka ukrainska entsyklopediya – The Great Ukrainian encyclopedia*. URL: [https://vue.gov.ua/Агресивність_\(психологія\)](https://vue.gov.ua/Агресивність_(психологія)) [in Ukrainian].

17 Tymoshenko, V. I. (2015). Ahresyvna povedinka: yii sutnist ta prychny [Aggressive behavior: its essence and causes]. *Biuletyn Ministersva yustytysii Ukrainy – Bulletin of the Ministry of Justice of Ukraine*, 6, 55-63. URL: <http://elar.naiu.kiev.ua/handle/123456789/2700> [in Ukrainian].

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

1. Редакція ДП «УкрНДІВ» на постійній основі здійснює прийом наукових та науково-технічних статей в збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад», який виходить два рази на рік (червень, грудень поточного року), з такими термінами подання статей до редакційної колегії:

- до 15 травня (термін видання – червень);
 - до 15 листопада (термін видання – грудень).
- Мова видання: українська, англійська, німецька.

2. Критерії відбору статей редакційною колегією

До друку у Збірнику приймаються лише наукові статті, які відповідають тематичному спрямуванню журналу та мають такі необхідні елементи:

- постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор,
- виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання);
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

З метою дотримання зазначених вище вимог слід **жирним шрифтом виділити такі елементи статті: вступ, постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій, мета статті, методи дослідження, висновки.**

- дотримано науковий стиль викладення матеріалу статті
- оформлено посилання на кожне запозичення у тексті та відображено джерела у бібліографічному списку.

- обсяг статті не менше ніж 8 сторінок, та не більше ніж 25 сторінок.

Усі статті проходять процедуру експертної оцінки статей (перевірку на плагіат, здійснення редколегією внутрішнього та зовнішнього (за необхідністю) незалежного рецензування статей, що готуються до опублікування).

3. До редколегії Збірника має бути подано:

1. електронний варіант статті у форматі DOC,
2. рецензію на статтю (за необхідністю);
3. експертний висновок про можливість опублікування матеріалів (за необхідністю);
4. витяг з протоколу засідання кафедри чи лабораторії або наукового підрозділу, що рекомендує статтю до друку (за необхідністю);
5. довідку про авторів (порядковий номер (верхній індекс – арабська цифра та додатково зірочка для автора-кореспондента), місце роботи, науковий ступінь, вчене звання, повна поштова адреса (вулиця, корпус, будинок, назва населеного пункту, країна, індекс), номери телефонів, електронна пошта та ORCID двома мовами – українською та англійською. Збір та обробка персональних даних здійснюються відповідно до вимог Закону України «Про захист персональних даних».

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

6. структуровану анотацію українською та англійською мовами (мета, методика, результати, наукова новизна, практична значимість) одним абзацем, обсягом від 250 до 300 слів з вирівнюванням по ширині. Анотація має обов'язково містити ключові слова (5 – 10 слів).

7. ліцензійний договір на використання твору (за умови прийняття статті до друку).

8. статтю, оформлену згідно вимог і завізовану власноручно підписом автора, за умови прийняття статті до друку. Відповідальність за матеріали, наведені у статті, несе автор.

4. Вимоги до рукопису:

Матеріал треба викладати стисло, послідовно, стилістично грамотно. Не допускаються повтори, а також зайві подробиці під час переказу раніше опублікованих відомостей – замість цього подаються посилання на літературні джерела.

Текстові матеріали готуються та друкуються на аркушах білого односортового паперу з використанням комп'ютерних текстових редакторів MS Word for Windows, для набору формул використовують вбудовані редактори рівнянь, табличні матеріали можуть готуватись з використанням електронних таблиць (MS Excel). При цьому має застосовуватись шрифт Times New Roman.

Цитати, таблиці, статистичні дані, цифрові показники, що підвищують рівень аналітичних матеріалів, подаються з посиланням на джерела. Відповідальність за наведені показники несе автор. Терміни та позначення повинні відповідати чинним стандартам. Одиниці вимірювання слід подавати лише за міжнародною системою одиниць SI чи в одиницях, допущених до застосування в Україні згідно з вимогами чинних державних стандартів.

Остання сторінка статті має бути заповнена текстовою інформацією не менше, ніж на 50 відсотків.

Для авторів – не громадян України переклад назви статті, відомостей про автора, анотації та ключових слів на українську мову не є обов'язковим.

5. Вимоги до технічного оформлення статей

5.1. Параметри сторінки Збірника встановлені такі:

- розмір сторінки – 210x297 (A4)
- орієнтація книжна
- поля верхні та бокові – 35 мм;
- поле нижнє – 45 мм;
- відступ від верхнього колонтитула – 12 мм;
- відступ від нижнього колонтитула – 20 мм.

Верхній і нижній колонтитули, а також номери сторінок не вводити.

5.2. Матеріали набирають такими шрифтами:

- **УДК** – 11 пунктів, курсив, вирівнювання тексту по лівому краю;
- **автори** – 12 пунктів, напівжирний курсив вирівнювання тексту по лівому краю;
- **НАЗВА СТАТТІ** – усі прописні літери, 12 пунктів, напівжирний вирівнювання тексту по центру;
- **анотація** – 11 пунктів, напівжирний курсив вирівнювання тексту по ширині;

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

- **Ключові слова** (5–12 окремих слів та/або у складі декількох словосполучень) – з вирівнюванням по ширині
- **основний текст** – 11 пунктів, звичайний вирівнювання тексту по ширині;
- **слова Рисунок, Таблиця, Діаграма, Схема та їхні номери** – 11 пунктів, курсив;

Рис. 1. Зовнішній вигляд
Таблиця 1. – Окремі характеристики

- **назви рисунків, таблиць, діаграм, схем** – 11 пунктів, напівжирний, вирівнювання тексту по центру;
- **© Дьоміна А. К., 2018** – 12 пунктів, напівжирний курсив вирівнювання тексту по лівому краю;
- **заголовки в підрозділі** – 11 пунктів, напівжирний, вирівнювання тексту по лівому краю.
- **ЛІТЕРАТУРА** – 11 пунктів, напівжирний, вирівнювання тексту по центру;
- **блок англійською мовою та латиницею** – формат відповідає вимогам до оформлення статті: повний список (спів)авторів; відомості про (спів)авторів; назва статті; анотація; ключові слова. Розташовується по ширині сторінки після ЛІТЕРАТУРИ.
- **Джерела в списку** – 9 пунктів звичайним шрифтом, вирівнювання тексту по ширині;

5.3. Інтервали між елементами матеріалу такі:

- УДК – автори – 2;
- автори – назва статті – 3;
- назва статті – анотація – 2;
- анотація – основний текст – 1;
- основний текст – назва таблиці (верхній край рисунка, схеми, діаграми) – 2;
- назва таблиці – її верхній край (нижній край рисунка, діаграми, схеми – їхні назви) – 1;
- нижній край таблиці (назва рисунка, діаграми, схеми) – основний текст – 2;
- основний текст – знак авторського права – 1;
- основний текст – ЛІТЕРАТУРА – 1;
- ЛІТЕРАТУРА – список літератури – 1.
- Текст, формули, таблиці, рисунки, діаграми, схеми розміщуються на сторінці в одній колонці. Відступ першого рядка абзацу – 5 мм, інтервал між рядками – одинарний.
- Кожна наступна адреса та дані для листування починаються з нового рядка. (TNR 9, начертання звичайне, інтервал перед блоком – 0 пт, після – 12 пт).
- Не рекомендовано:
 - здійснювати ущільнення або розрідження інтервалів між літерами;
 - відбивати абзаци табуляціями або багаторазовими пробілами;
 - між ініціалами та прізвищем ставиться нерозривний пробіл (Ctrl+Shift+пробіл).

5.4. Вимоги до таблиць, діаграм, ілюстративного матеріалу:

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Усі рисунки, таблиці, діаграми повинні мати назви та номери (у випадку, коли в одному матеріалі міститься два і більше названих елементів):

Якщо після тематичного заголовка підпису наводиться розшифрування, то між ними ставиться двокрапка і розміщену далі розшифровку набирають шрифтом 9 пт, наприклад:

Рис. 15. Дискове гальмо:

1 – гальмівний диск; 2 – кліщовий механізм

Слід використовувати лише графічні елементи, виконані у графічних редакторах із високою якістю деталей.

Також ілюстрації надаються у вигляді окремих файлів формату JPEG, TIFF (для растрових) або PSD (для растрових, виконаних у Photoshop), CDR (для векторних, виконаних в CorelDRAW). Фотографії повинні бути чіткими і контрастними. Якщо на фотографіях потрібно вказати номери (позиції), то це виконується у програмі Photoshop.

Написи на ілюстрації можливі двох видів: 1) написи на самій ілюстрації проти відповідних деталей; 2) позначення цифрами або літерами з виносом тексту написів у відповідний текст або під рисунком підпис. У статтях, призначених для кваліфікованого читача, немає потреби зберігати написи на ілюстраціях, тобто другий варіант є прийнятнішим.

Написи набираються шрифтом Times New Roman, кегль 10 пт, накреслення світле, курсивне.

Назви та номери таблиць розміщується над таблицями, а рисунків, діаграм, схем – під ними. Відривати назви від зазначених елементів забороняється. Посилання в тексті на таблиці даються у скороченому вигляді: «табл. 1», – звичайним шрифтом.

У статті тільки в разі нагальної потреби і в обмеженій кількості допускаються таблиці, розгорнуті по вертикалі (альбомна орієнтація).

Таблиці набираються в Microsoft Word.

Однакові за характером таблиці повинні бути оформлені одноманітно по всьому виданню (шрифти, лінійки, заголовки і графи, розбивка між рядками і т.д.).

Таблиця має бути надрукована якомога ближче до першого посилання на неї в тексті.

Якщо таблиця не вміщається на одній сторінці, всі її колонки нумерують, а над перенесеною частиною таблиці справа надписують: «Продовження табл. 1» або «Закінчення табл. 1»

- **Забороняється** розміщувати окремі об'єкти (ілюстрації, підрисуночні підписи, формули) у середині **таблиці!**

5.5. Вимоги до формул:

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко-орфографічних правил.

Графічні файли з формулами, графіками, рисунками, схемами та фотографіями повинні бути розташовані в тексті в рамці MS Word. Номер формули проставляється справа в кінці рядка, в круглих дужках, не виходячи на поле. Формули розташовуються на сторінці по центру. Між ними та текстом витримують інтервал в один рядок.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Вводяться вони в графічному редакторі «Equation Editor» для «Windows». Латинські літери та позначення величин (символи) набирають курсивом, українські та російські літери – тільки прямим шрифтом.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки.

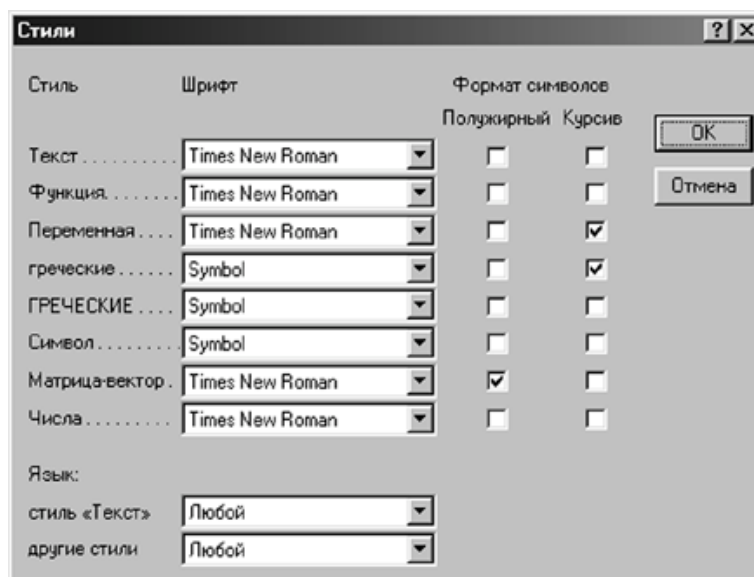
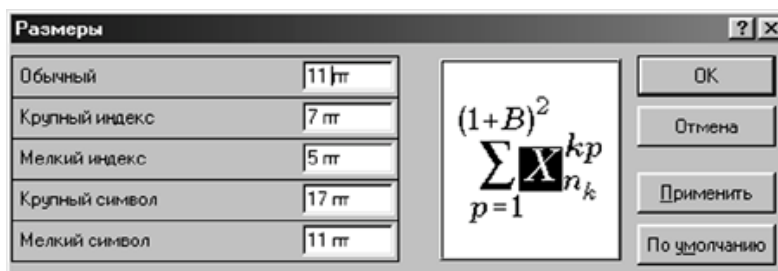
Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули потрібно залишити не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (·) і ділення (:).

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово; б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера.

Параметри редактора формул:



РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Для перевірки правильності написання формул просимо надавати публікацію також в **PDF** форматі, тому що різні версії програмного забезпечення текстових редакторів можуть бути несумісні і змінювати зміст статті.

5.6. ЛІТЕРАТУРА (бібліографічний опис джерел, використаних при підготовці статті, мовою оригіналу) та оформлений згідно зі стандартом ДСТУ 8302:2015.

- обсяг – 7-20 джерел (за виключенням оглядових статей);
- більша частина джерел має відображати сучасний стан наукових досліджень та бути не старша 10 років;

- doi, за наявності, має бути наведено у кінці посилання

- Всі бібліографічні описи джерел подаються мовою оригіналу. При посиланні на використану літературу потрібно зазначити назву використаного видання та (у квадратних дужках звичайним шрифтом) його номер у списку, наприклад: «...і визначаються тарифною схемою Прейскуранта 0–01 [2]».

- самоцитування не має перевищувати 20 % від загальної кількості посилань

- у переліку бажано зазначити сучасну англomовну літературу з ретроспективою не більше 5 років.

- після англomовної анотації подається **References** – транслітерований список літератури (латинськими літерами), оформлений згідно стандарту APA (American Psychological Association).

Транслітерований список літератури, відповідно до вимог наукометричних баз SCOPUS та Web of Science, є повним аналогом списку літератури і виконується шляхом транслітерації мови оригіналу латиницею. При цьому порядок і кількість джерел у списку літератури мають залишатися незмінними. Посилання на англomовні джерела не транслітеруються.

Під час складання транслітерованого списку літератури рекомендовано користуватися положеннями Постанови КМ України від 27 січня 2010 року № 55 «Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею» затверджує офіційну транслітерацію українського алфавіту латиницею та встановлює діючі правила транслітерації прізвищ та імен громадян України латиницею в закордонних паспортах. Он-лайн транслітератор (<http://translit.kh.ua/?passport>). Також на сайті http://shub123.ucoz.ru/Sistema_transliterazii.html можна безкоштовно скористатись програмою транслітерації російського тексту в латиницю з точки зору Правил транслітерації Держдепартаменту США.

REQUIREMENTS FOR DRAWING-UP OF ARTICLES

1. The Editorial Board of SE «UkrNDIV» on an ongoing basis accepts scientific and scientific and technical articles to be published in the Collection of scientific works «Railbound Rolling Stock», which is published twice a year (June, December of the current year), with the following deadlines for submitting articles to the Editorial Board :

- until May 15 (the publication deadline is June);
 - until November 15 (the publication deadline is December).
- Publication languages are Ukrainian, English, German.

2. Criteria for the selection of articles by the Editorial Board

Only scientific articles that correspond to the topic areas of the journal and have the following necessary elements are accepted for publication:

- statement of the problem in a general form and its connection with important scientific or practical tasks;
- analysis of the latest research and publications in which the solution to this problem was initiated and on which the author relies,
- selection of previously unresolved parts of the general problem, to which the specified article is devoted; formulation of the objects of the article (statement of the task);
- presentation of the main material of the research with a full justification of the obtained scientific results;
- conclusions from this study and prospects for further exploration in this direction.

In order to comply with the above requirements, the following elements of the article should be highlighted in bold: Introduction, Problem statement, Analysis of recent research and publications, Purpose of the article, Research methods, Conclusions.

- the scientific style of presenting the material of the article is observed
- each borrowing in the text is referenced and the sources are set in the bibliographic list.
- the length of the article is not less than 8 pages, and not more than 25 pages.

3. The following items should be submitted to the Editorial Board:

1. electronic version of the article in DOC format,
2. a review of the article (if necessary);
3. expert opinion on the possibility of publishing materials (if necessary);
4. extract from the minutes of the meeting of the department or laboratory or scientific unit recommending the article for publication (if necessary);
5. certificate about the authors (serial number (upper index – Arabic numeral and additionally an asterisk for the corresponding author), place of work, scientific degree, academic title, full postal address (street, building, name of the settlement, country, index), phone numbers, e-mail and ORCID in two languages - Ukrainian and English. The collection and processing of personal data is carried out in accordance with the requirements of the Law of Ukraine «On the Protection of Personal Data».
6. a structured abstract in Ukrainian and English (purpose, methodology, results, scientific novelty, practical significance) in one paragraph, from 250 to 300 words with width alignment. The abstract must necessarily contain keywords (5-10 words).
7. license agreement for the use of the work (subject to acceptance of the article for publication).

8. an article prepared according to the requirements and endorsed by the author's handwritten signature, provided that the article is accepted for publication. The author is responsible for the materials presented in the article.

4 Requirements for the manuscript:

- The material should be presented concisely, consistently, stylistically competently. Repetitions and redundant details are not allowed when retelling previously published information. References to literary sources are provided instead.

- Text materials are prepared and printed on sheets of white single-grade paper using MS Word for Windows computer text editors, built-in equation editors are used to set formulas, tabular materials can be prepared using electronic spreadsheets (MS Excel). Times New Roman font should be used.

- Citations, tables, statistical data, digital indicators, which increase the level of analytical materials, are provided with references to sources. The author is responsible for the given indicators. Terms and designations must comply with applicable standards. Units of measurement should be provided only according to the international SI system of units or in units approved for use in Ukraine in accordance with the requirements of current state standards.

- The last page of the article should be filled with text information at least 50 per cent.

- For authors who are not citizens of Ukraine, the translation of the title of the article, information about the author, abstract and keywords into Ukrainian is not mandatory.

5. Requirements for formatting of articles

5.1. The parameters of the page are set as follows:

- page size is 210x297 (A4)
- book orientation
- top and side margins – 35 mm;
- lower margin – 45 mm;
- indentation from the upper footer – 12 mm;
- indentation from the footer – 20 mm.

Headers and footers, as well as page numbers, should not be entered.

5.2. Materials are typed in the following fonts:

- **UDC** – 11 points, italics, text alignment on the left edge;
- **authors** – 12 points, semi-bold italic text alignment on the left edge;
- **TITLE OF THE ARTICLE** – all capital letters, 12 points, bold text alignment in the center;
- **abstract** – 11 points, bold italic text alignment;
- **Keywords** (5–12 individual words and/or as part of several word combinations) – with width alignment
- **body text** – 11 points, normal alignment of the text in width;
- **words Figure, Table, Diagram, Scheme and their numbers** - 11 points, italics;

Fig. 1. Appearance
Table 1. – Specific characteristics

- **names of figures, tables, diagrams, schemes** - 11 points, bold, text alignment in the center;
 - © **Dyomina A. K., 2018** – 12 points, semi-bold italic text alignment on the left edge;
 - **headings in the subsection** – 11 points, bold, aligning the text on the left edge.
 - **REFERENCES** – 11 points, bold, text aligned in the center;
 - **a block in English and Latin** – the format meets the requirements for the design of the article: a complete list of (co)authors; information about (co)authors; title of the article; Abstract; Keywords. It is located across the page after REFERENCES.
- REFERENCES – 9 points in normal font, aligning the text by width;

5.3. Spaces in text are as follows:

- UDC – authors – 2;
- authors – title of the article – 3;
- title of the article – abstract – 2;
- abstract – main text – 1;
- main text – name of the table (top edge of figure, scheme, diagram) – 2;
- the name of the table – its upper edge (the lower edge of the figure, diagram, scheme – their names) – 1;
- the lower edge of the table (name of figure, diagram, scheme) – main text – 2;
- main text – copyright sign – 1;
- main text – REFERENCES – 1;
- REFERENCES - list of references - 1.
- Text, formulas, tables, figures, diagrams, schemes are placed on the page in one column. The indentation of the first line of the paragraph is 5 mm, the spacing between lines is single.
- Each subsequent address and correspondence data starts on a new line. (TNR 9, normal drawing, interval before the block - 0 pt, after - 12 pt).
- Not recommended:
 - to compact or thin the intervals between letters;
 - set off paragraphs with tabs or multiple spaces;
 - a non-breaking space is placed between the initials and the last name (Ctrl+Shift+space).

5.4. Requirements for tables, diagrams, illustrative material:

All figures, tables, diagrams must have names and numbers (in the case when the same material contains two or more named elements):

If a transcript is given after the thematic title of the signature, then a colon shall be placed between them and the transcript placed next is typed in 9 pt font, for example:

Fig. 15. Disc brake:

1 – brake disc; 2 – pincer mechanism

Only graphic elements made in graphic editors with high quality details should be used.

Illustrations are also provided as separate JPEG, TIFF (for bitmaps) or PSD (for bitmaps made in Photoshop), CDR (for vector files made in CorelDRAW) formats.

Photos should be clear and contrast. If you need to specify numbers (positions) on photos, then this is done in Photoshop.

There are two types of inscriptions on the illustration: 1) inscriptions on the illustration itself against the corresponding details; 2) marking with numbers or letters with the text of the inscriptions inserted into the appropriate text or a signature under the drawing. In articles intended for a qualified reader, there is no need to save captions on illustrations, that is, the second option is more acceptable.

Inscriptions are typed in Times New Roman font, 10 pt point, light, italic.

Names and numbers of tables are placed above the tables, and figures, diagrams, schemes - below them. It is forbidden to separate the names from the specified elements. References in the text to tables are given in abbreviated form: «table. 1», in normal font.

In the article, only in case of urgent need and in a limited number, tables deployed vertically (landscape orientation) are allowed.

Tables are typed in Microsoft Word.

Tables of the same nature must be designed uniformly throughout the publication (fonts, rulers, headings and columns, breakdown between lines, etc.).

The table should be printed as close as possible to the first reference to it in the text.

If the table does not fit on one page, all its columns should be numbered, and above the transferred part of the table on the right «Continuation of the Table 1» or «End of Table. 1» should be written:

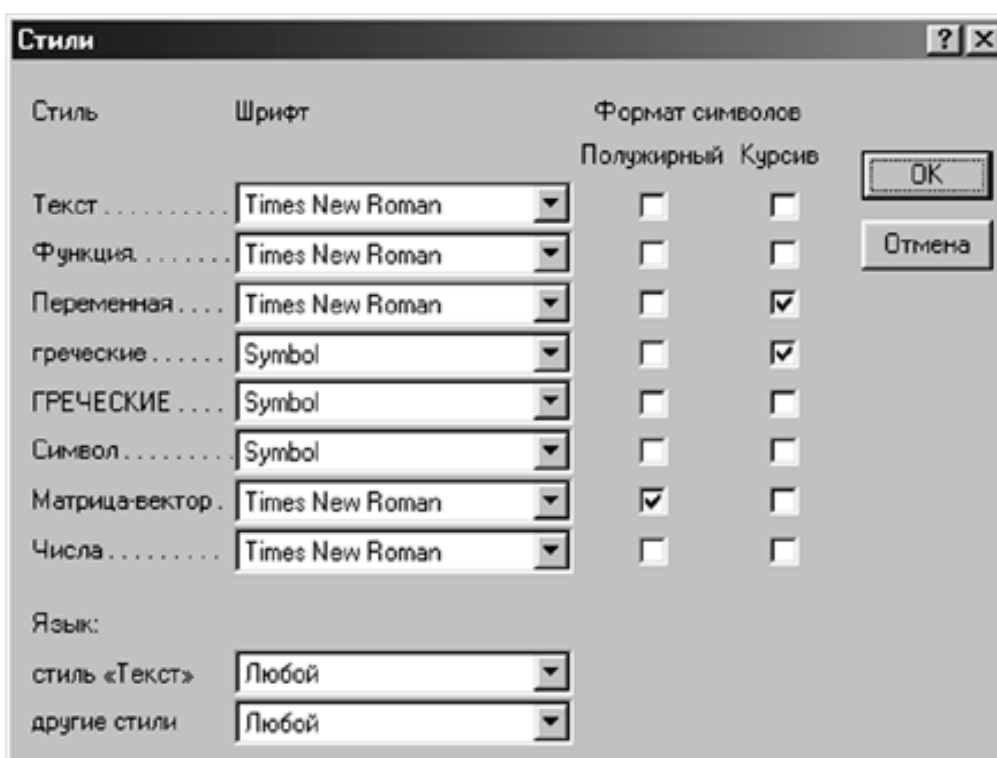
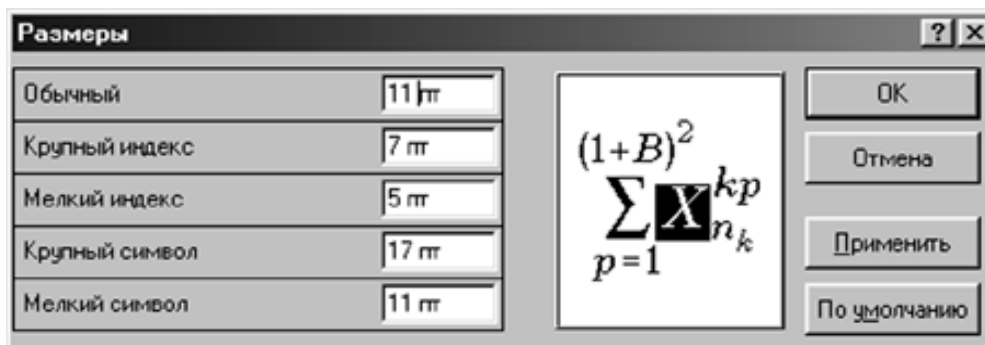
- It is forbidden to place separate objects (illustrations, captions, formulas) in the middle of the table!

5.5. Requirements for formulas:

- Certain technical and spelling rules must be followed when using formulas.
- Graphical files with formulas, graphs, figures, diagrams and photographs must be located in the text in the MS Word frame. The number of the formula is placed on the right at the end of the line, in round brackets, without entering the field. Formulas are located in the center of the page. Between them and the text there is an interval of one line.
 - They are entered in the graphic editor «Equation Editor» for «Windows». Latin letters and designations of values (symbols) are typed in italics, Ukrainian and Russian letters - only in straight font.
 - Explanations of the values of symbols and numerical coefficients should be given directly below the formula in the sequence in which they are given in the formula. The value of each symbol and numerical coefficient must be entered on a new line. The first line of the explanation begins with the word «de» without a colon.
 - Equations and formulas should be separated from the text by free lines. Above and below each formula, you must leave at least one free line. If the equation does not fit on one line, it should be moved after the equal sign (=) or after the plus (+), minus (-), multiplication (•), and division (:) signs.
 - The general rule of punctuation in a text with formulas is as follows: the formula enters the sentence as its equal element. Therefore, punctuation marks are placed at the end of formulas and in the text before them in accordance with the rules of punctuation.
 - A colon is placed before the formula only in the cases stipulated by the rules of punctuation: a) there is a generalizing word in the text before the formula; b) this is required by the construction of the text preceding the formula.
 - Delimiters between formulas that follow one another and are not separated by text can be a comma or a semicolon directly after the formula to its number.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

- Parameters of the formula editor:



To check the correctness of writing the formulas, please provide the publication also in PDF format, because different versions of text editor software may be incompatible and change the content of the article.

5.6. REFERENCES (bibliographic description of the sources used in the preparation of the article, in the original language) and issued in accordance with the DSTU 8302:2015 standard.

- volume – 7-20 sources (excluding review articles);
- most of the sources should reflect the current state of scientific research and be no older than 10 years;
- doi, if available, should be given at the end of the reference

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

All bibliographic descriptions of sources are provided in the original language. When referring to the used literature, the name of the used edition and (in square brackets in normal font) its number in the list should be indicated, for example: «...and are determined by the tariff scheme of the Price List 0-01 [2]».

- self-citation should not exceed 20% of the total number of references
- in the list, it is desirable to indicate modern English-language literature with a retrospective of no more than 5 years.
- after the English-language annotation, References is submitted - a transliterated list of references (in Latin letters), designed according to the ARA (American Psychological Association) standard.

The transliterated bibliography, in accordance with the requirements of the SCOPUS and Web of Science scientometric databases, is a complete analogue of the bibliography and is performed by transliterating the original language in Latin. At the same time, the order and number of sources in the bibliography should remain unchanged. Links to English-language sources are not transliterated. When compiling the transliterated list of literature, it is recommended to use the provisions of Resolution No. 55 of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated January 27, 2010 «On regulating the transliteration of the Ukrainian alphabet into Latin» which approves the official transliteration of the Ukrainian alphabet into Latin and establishes the current rules for transliterating surnames and names of citizens of Ukraine into Latin in foreign passports. Online transliterator (<http://translit.kh.ua/?passport>). Also, on the website http://shub123.ucoz.ru/Sistema_transliterazii.html you can use the program for transliteration of Russian text into Latin according to the Transliteration Rules of the US Department of State for free.

