

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКІЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з дисципліни

“ТСІ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ”

(для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання, що навчаються за спеціальністю 273 “Залізничний транспорт”

*ОПП “Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті”
(Електронне видання)*

Севєродонецьк 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКІЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з дисципліни

“ТСІ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ”

(для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання, що навчаються за спеціальністю 273 “Залізничний транспорт”

ОПП “Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті”

(Електронне видання)

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні кафедри

«Логістичне управління та безпека
руху на транспорті»

Протокол № 13 від 13.01.2021 р.

Севєродонецьк 2021

УДК 656.2

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “ТСІ для управління вантажними перевезеннями” (для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання, що навчаються за спеціальністю 273 “Залізничний транспорт” ОПП “Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті”) (Електронне видання) / Уклад.: С.О. Ключев. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. – 78 с.

У методичних вказівках містяться теоретичні та практичні матеріали, що допомагають у вирішенні завдань, пов’язаних з експлуатацією вантажних вагонів при виконанні міжнародних перевезень.

Укладачі: С.О. Ключев, к.т.н., доц.

Рецензент: Є.В. Михайлов, к.т.н., доц.

ЗМІСТ

Структура курсової роботи	4
Вимоги до оформлення курсової роботи	5
Технічні вимоги, що пред'являються до вагонів вантажного парку в міжнародному сполученні	6
Умови обертання на залізницях європейської спільноти UIC	28
Умови обертання вагонів на колії 1520 мм	33
Основні вимоги до вантажних вагонів нового покоління	52
Перевезення вантажів групами вагонів (контейнерів) за однією накладною у міжнародному сполученні	58
Документація на перевезення вантажів	61
Оформлення накладної ЦІМ/СМГС	69
Література	73

СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ

Титульна сторінка

Реферат

Зміст

Вступ

1. Опис платформ нового покоління стандарту 1520 мм зі швидкостями руху до 120 км/год, призначених для перевезення.

2. Технічна підготовка платформ нового покоління стандарту 1520 мм зі швидкостями руху до 120 км/год до експлуатації на магістралях ширини колії 1435 мм.

3. Технічне обслуговування вагонів на шляху прямування за кордоном.

4. Технічна підготовка платформ нового покоління стандарту 1520 мм зі швидкостями руху до 120 км/год до експлуатації на магістралях ширини колії 1520 мм.

5. Оформлення документації на перевезення вантажів

Висновки

Література

Додатки

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота оформлюється на листах формату А4 в друкованому вигляді. Розмір шрифту – 14, інтервал 1,5, поля: ліве – 3 см, верхнє і нижнє – 2 см, праве 1÷1,5 см.

Бібліографічний опис списку використаних джерел у курсовій роботі може оформлятися здобувачем вищої освіти за його вибором з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» або одним зі стилів, віднесених до рекомендованого переліку стилів оформлення списку наукових публікацій:

1. MLA (Modern Language Association) style.
2. APA(American Psychological Association) style.
3. Chicago/Turabianstyle.
4. Harvard style.
5. ACS (American Chemical Society) style.
6. AIP (American Institute of Physics) style.
7. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) style.
8. Vancouver style.
9. OSCOLA.
10. APS (American Physics Society) style.
11. Springer MathPhys Style.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ, ЩО ПРЕД'ЯВЛЯЮТЬСЯ ДО ВАГОНІВ ВАНТАЖНОГО ПАРКУ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Загальні положення

1.1. Поперечний обрис вагонів повинно відповідати габаритам рухомого складу, прийнятим на залізницях на всьому шляху проходження вагонів (креслення 1).

Пропуск вагонів і вантажів, які мають розміри, що перевищують допустимі габаритом рухомого складу однієї або декількох доріг проходження, повинен бути попередньо погоджений дорогами на шляху проходження таких вагонів.

Пропуск вантажів по залізницях колії 1520 мм повинен бути також попередньо узгоджений в тих випадках, коли вантаж перевищує габарит навантаження (креслення 1д).

1.2. Всі частини зчіпних і сполучних пристосувань (стяжки, з'єднувальні рукава і ін.), в неробочому стані не повинні опускатися нижче 140 мм над головою рейок.

У разі наявності можливості опускання їх нижче зазначеного розміру повинно бути передбачено підвішування зчіпних і сполучних пристосувань на висоті не нижче зазначеного розміру.

1.3. База вагонів повинна бути:

1.3.1. для вагонів, які прямують по залізницях колії 1435 мм, максимальна відстань між осями двох найближчих колісних пар повинно складати:

- для вагонів без візків ... 9000 мм;
- для вагонів на візках ... 17500 мм.

Вагони на візках з відстанню між внутрішніми осями більше ніж 14000 мм не можуть розпускатися з сортувальних гірок. Ті з цих вагонів, які можуть розпускатися з гірок повинні мати знаки відповідно до Додатку 49 до ППВ.

1.3.2. для вагонів, які прямують по залізницях колії 1520 мм, не менше 3800 мм і не більше 5500 мм.

При довжині бази вагонів більше 5500 мм по колії 1520 мм і більше 4500 мм по колії 1435 мм або якщо вагони без візків мають більше двох осей, колісні пари повинні мати можливість переміщатися настільки, щоб вагони могли проходити без утруднення по кривим радіусом 150 м.

1.4. Відстань між сусідніми осями у візків повинно бути не менше 1500 мм.

Візки повинні бути пристосовані для вільного проходження кривих радіусом 150 м.

1.5. Допущені до обігу в міжнародному сполученні вагони, габарити яких відповідають європейським дорогам з шириною колії 1435 мм (ТІ), повинні мати знак МС.

Вагони відповідні габариту 0-ВМ повинні мати знак МС-0, а вагони, відповідні габариту 1-ВМ - знак МС-1.

Для європейських залізниць, які застосовують 12-значну нумерацію, зазначені написи наносяться на обох бічних стінах вагонів, а у безбортних платформ - на бічних швелерах за або під кодовим номером режиму обміну.

Для тих залізниць, що не застосовують 12-значну нумерацію, зазначені знаки наносяться на правій стороні кожної бічної стіни вагона, а у безбортних платформ посередині бічних швелерів.

Написи на вагонах, що курсують між КЖД, РЖД, ЗЧ, МТЗ і ВЖД, наносяться за погодженням з цими залізницями.

1.6. Вагони з гвинтовою стяжкою повинні мати для роботи зчіплювача: вільний простір між буферної тарілкою і бічною поверхнею гвинтової стяжки не менше 400 мм; вільний простір в поздовжньому напрямку від ударної поверхні повністю всунути буфера і буферним брусом не менше 300 мм; лобова стіна вагона в проміжку між буферами гвинтової стяжки на висоті 2000 мм від головки рейки не повинна мати будь-яких виступаючих предметів.

1.7. З огляду на особливості в конструкції китайського і корейського рухомого складу питання про зчепленні вагонів, які прямують до

безперевантажувального сполучення за китайськими і корейським залізницям, повинен бути узгоджений між зацікавленими сторонами.

1.8. Вагони європейських залізниць колії 1435 мм, придатні до руху в поїздах із швидкістю до 100 км / год, повинні мати знак **S** і вагони, придатні до руху зі швидкістю до 120 км / год, знак **SS** або "хх".

1.9. Власна вага вагона не повинен бути менше 9 т.

Колісні пари

2.1. Колісні пари повинні мати колеса: бандажні з безперервним кріпленням бандажей, сталеві безбандажні (суцільнокатані або суцільнолиті).

Для вагонів, що прямують по залізницях колії 1435 мм, діаметр колеса по колу катання повинен бути не менше:

- 840 мм при номінальному діаметрі від 900 до 1000 мм;
- 760 мм при новому діаметрі 840 мм;
- 680 мм при новому діаметрі 760 мм;
- 630 мм при новому діаметрі 680 мм.

2.2. Відстань між внутрішніми гранями бандажів або ободів коліс має бути:

Для колії 1435 мм 1360 ... ± 3 мм

- " - 1520 мм 1440 ... ± 3 мм

На КЖД і ЗЧ відстань повинна бути $1353 \pm 3/1$ мм при ширині обода колеса від 127 мм до 136 мм (136 мм виключно) і 1353 ± 3 мм при ширині обода колеса більше 136 мм (136 мм включно).

2.3. Ширина бандажа або обода суцільнокатаного колеса для вагонів колії 1520 мм повинна бути не менше 127 мм і не більше 140 мм, а для вагонів приналежності залізниць колії 1435 мм не менше 133 мм і не більше 140 мм.

2.4. Товщина бандажа (по колу катання) за вирахуванням прокату повинна бути:

2.4.1. для вагонів, які допускають до руху зі швидкостями до 120 км/год (вагони з позначенням **SS** або "хх") 35 мм.

2.4.2. для інших вагонів 30 мм.

У суцільнокатаних колесах мінімальна товщина частин, які вигідно відрізняються бандажі, повинна бути позначена виточеної на їх зовнішній межі рисою, яка повинна бути завжди видно.

У колісних пар, які не мають такі ризики, товщина обода суцільнокатаних коліс повинна бути не менше 22 мм.

2.5. Висота гребня бандажа або обода колеса, виміряна від рівня кола катання, повинна бути не більше 36 мм і не менше 25 мм.

2.6. Товщина одного гребня бандажа або колеса колісних пар, що допускаються для руху по лініях європейських залізниць з шириною колії 1435 мм, виміряна на відстані 10 мм від кола катання, повинна бути не менше 22 мм для коліс з діаметром не менше 840 мм і не менше 27,5 мм для коліс з діаметром від 630 до 840 мм.

Розмір між зовнішніми поверхнями гребнів бандажа колісних пар, який вимірюється на відстані 10 мм до рівня кола катання, повинен бути не більше 1426 мм і не менше 1410 мм для коліс з діаметром не менше 840 мм і 1415 мм для коліс з діаметром менше 840 мм.

Розмір між внутрішніми поверхнями бандажів колісних пар або замінюють їх частин у коліс типу моноблок повинен бути не менше 1359 мм для коліс діаметром менше 840 мм і 1357 мм для коліс діаметром понад 840 мм і у всіх випадках не більше 1363 мм.

Мінімальний розмір не стосується проміжних колісних пар вагонів без візків і проміжних колісних пар, включених в тривісні і багатоосні є візки.

У вагонів залізниць колії 1520 мм товщина гребня, виміряна на відстані 18 мм від його вершини, повинна бути не більше 33 мм і не менше 25 мм.

У вагонів КЖД і ЗЧ товщина гребня, виміряна на відстані 15 мм від його вершини, повинна бути не більше 34 мм і не менше 22 мм.

Гострий гребінь не допускається. Для вагонів європейських залізниць колії 1435 мм величина q_R , яка вимірюється шаблоном на гребні колеса, повинна бути

більше 6,5 мм, причому на направляючої поверхні на відстані більше 2 мм від вершини гребня не повинно бути гострих накатів.

2.7. Прокат по колу катання бандажа або колеса допускається не більше 7 мм. Це не відноситься до вагонів європейських залізниць колії 1435 мм.

2.8. Не допускаються такі несправності колісних пар:

2.8.1. поздовжні і поперечні тріщини в будь-якій частині осі; 1)

2.8.2. протерте місце на осі з гострими краями або глибиною більше 1 мм;

2.8.3. тріщина в бандажі або обід, диску, маточині колеса або колісного центру;

2.8.4. відкол гребня бандажа або обода колеса;

2.8.5. ослаблення бандажа на ободі або осі в ступиці колеса або колісного центру.

Ознаками ослаблення бандажа є:

2.8.5.1. глухий звук при ударі ручним молотом по бандажу;

2.8.5.2. розбіжність контрольних рисок (якщо такі є) на бандажі та центрі колеса;

2.8.5.3. ослаблення зміцнюючого бандажу кільця;

2.8.5.4. поява іржі між бандажем і ободом центру колеса на довжині більше третини периметра.

2.8.6. злам або тріщина спиці колеса;

2.8.7. повзуни на поверхні катання бандажа або обода колеса довжиною понад 60 мм або глибиною більше 1 мм;

2.8.8. задираки на передпідматочинних частини або шийці осі;

2.8.9. вищербини, викришування (раковина) на поверхні кочення колеса або бандажа довжиною понад 25 мм або глибиною більше 3 мм;

2.8.10. вертикальний підріз гребня висотою понад 18 мм;

2.8.11. гострий накат гребня;)

2.8.12. ослаблення кільця, що зміцнює бандаж, в стику або на відстані менше 100 мм від стику або в іншій частині на сумарну довжину понад 550 мм;

- 2.8.13. навар (наплив) металу на поверхні катання бандажа або обода колеса довжиною понад 60 мм або висотою більше 1 мм;
- 2.8.14. тертя бандажа або обода колеса о буксову лапу;
- 2.8.15. кільцеві вироблення на поверхні кочення біля основи гребня глибиною понад 1 мм, на ухилі 1: 7 - більше 2 мм або шириною більше 15 мм у вагонів залізниць колії 1520 мм;
- 2.8.16. місцеве збільшення ширини обода суцільнокатаного колеса більше 5 мм для колії 1520 мм;
- 2.8.17. не допускається покриття фарбою або забруднення будь-якими мастильними речовинами торцевих поверхонь бандажів або замінюють їх частин коліс типу моноблок.

Візки

- 3.1. Не допускаються такі несправності в візках:
- 3.1.1. зазори між ковзунами в сумі обох сторін більше 20 мм і менше 2 мм;
- 3.1.2. злам ковзунів;
- 3.1.3. тріщина у фланці п'ятники, якщо вона доходить до бурту або до заклепки (або до болта). Обрив більше однієї заклепки або болта, що зміцнюють п'ятник або підп'ятник; відсутність шворнів;
- 3.1.4. злам або тріщина балок і брусів рами;
- 3.1.5. поперечна тріщина або обрив колоночного або буксових болтів;
- 3.1.6. тріщини в поясі візка і на боковині штампованої або литої візки;
- 3.1.7. відсутність або злам однієї зовнішньої пружини в комплекті візка навантаженого вагона.

У порожніх вагонах ця несправність допускається тільки при поверненні їх на шлях-власницю.

- 3.2. У візках типу У 25 колії 1435 мм під навантаженими вагонами не допускається:
- 3.2.1. злам зовнішньої пружини;

3.2.2. злам або перекус внутрішньої пружини. Порожні вагони зі зломом або перекусом внутрішньої пружини можуть слідувати в поїзді з постановкою на них наклейки за формою Додатка 15а до ППВ.

3.2.3. відсутність або злам більше однієї внутрішньої або зовнішньої сережки гасителя. При відсутності або злам однієї сережки вагон може слідувати за наявності наклейки за формою Додатка 15а до ППВ.

3.2.4. зіткнення з рамою візка більше однієї тарілки гасителя. При зіткненні з рамою візка однієї тарілки вагон може слідувати за наявності наклейки за формою Додатка 15а до ППВ.

3.3. У візках типу ЦНДІ-ХЗ колії 1520 мм навантажених і порожніх вагонів не допускається:

3.3.1. тріщина в литій боковій рамі, надресорної балці литий конструкції у видимій для оглядача вагонів при огляді зони (вирубки вад сталевого лиття, вироблені після виготовлення надресорних балок, які не служать підставою для бракування);

3.3.2. тріщина в підпятнике, у видимій для оглядача вагонів при огляді зони;

3.3.3. тріщина в верхньому або нижньому ковзуна, а також тріщина зварного шва, обрив або злам коробки ковзуна, відсутність або злам ковпака ковзуна візка, відсутність болта кріплення ковпака ковзуна візка;

3.3.4. сумарний зазор між ковзунами з обох боків візка у всіх типів чотиривісних вагонів, включаючи хоппер-дозатори типу ЦНИИ-ДВЗ, більше 20 або менше 4 мм, окрім хоперів для перевезення вугілля, гарячого алгомерата, апатитів і хопер дозаторів типу ЦНДІ-2, ЦНІІ- 3, думпкарів ВС-50, у яких зазор повинен бути не більше 12 мм і не менше 6 мм, а у думпкарів ВС-80, ВС-82, ВС-85 - не більше 20 мм і не менше 12 мм. Допускається відсутність зазорів між ковзунами одного боку візка. Відсутність зазорів між ковзунами по діагоналі вагона не допускається; при цьому сумарний зазор між ковзунами повинен бути в межах зазначених вище; у восьмивісних цистерн зазори між ковзунами сполучної і шкворневої балок з обох сторін одного кінця цистерни в сумі повинні

бути від 4 до 15 мм; між сполучної і надресорної балками з обох кінців однієї двовісного візка зазор в сумі має становити 4-20 мм. Не допускається відсутність зазорів: у двох будь-яких ковзуна однієї чотирьохвісної візки з одного боку цистерни; по діагоналі цистерни між ковзунами сполучної і шкворневих балок; по діагоналі чотирьохвісної візки ковзунами і сполучної балки.

3.3.5. обрив заклепки фрикційної планки, злам або тріщина в клині амортизатора, наявність тріщин у звареному шві приварного наполегливої ребра клина амортизатора візка;

3.3.6. обрив однієї заклепки або болта, що зміцнюють п'ятник.

Букси, підшипники і буксові лапи

4.1. Букси зі звичайною змазкою заправляються мастильним матеріалом у міру необхідності залізницею, по якій слід даний вагон.

Букси з періодичної або сезонним мастилом повинні бути залиті дорогий-власницею вагонів. У разі необхідності додавання мастила в ці букси під час перевезення дорога- користувачці заливає їх звичайної вагонної мастилом.

4.2. Буксові лапи повинні бути приклепані або приварені. Заклепки для кріплення буксових лап можуть бути замінені болтами з гайками. Гайки повинні фіксуватися шплінтами, контргайками або іншими способами. На такі вагони наклеюється наклейка за формою Додатка 15а до ППВ.

4.3. Не допускаються такі несправності букс, підшипників і буксових лап:

4.3.1. злам корпусу букси або тріщина букси, що викликає пропуск мастила;

4.3.2. нагрів букси або задір шийки осі. Букса вважається нагрітої, якщо до неї не можна доторкнутися тильною стороною руки;

4.3.3. осадку і перекіс букси;

4.3.4. ослаблення або тріщина буксової лапи більше однієї чверті поперечного перерізу вертикального полотна або підкоса буксової лапи;

4.3.5. вигин буксової лапи, через якого букса не рухається вільно або лапа третяся об бандаж або обід колеса;

4.4. Слабо прикріплені буксові лапи не повинні зміцнюватися зварюванням.

4.5. Запличик направляючого паза букси повинен перекривати буксовими направляючу при будь-якому положенні букси.

Ресори і ресорне підвішування

5.1. Дво- і тривісні вагони повинні мати підвісні листові ресори.

5.2. Не допускаються такі несправності ресор і ресорного підвішування;

5.2.1. злам або тріщина ресорного кронштейна, кілець, підвісок і болтів; кріплення ресорних кронштейнів більш ніж двома болтами замість заклепок;

5.2.2. злам, тріщина і ослаблення хомути ресори, однієї пружини, корінного листа ресори, злам в будь-якому аркуші ресори, крім корінного, коли злам знаходиться ближче однієї чверті довжини аркуша від середини ресори. Відсутність відламаного частини листа. Однак допускається злам самого нижнього листа ресори і відсутність відламаного частини, якщо решта листа міцно утримується в хомуті;

5.2.3. несправність шарнірів і їх кріплень в еліптичних ресорах;

5.2.4. різнотипність ресор, а також невідповідність ресор вантажопідйомності або типу вагона;

5.2.5. ресори, що осіли і втратили свої пружні властивості, що викликають перекіс кузова і удари частин кузова і рами вагона про ходові частини.

Відстань між хомутом ресори і частинами швеллерного бруса вагона або рами візка, які можуть стикатися з хомутом ресори, не повинно бути менше, ніж:

5.2.5.1. 15 мм для вагонів з подвійним підвішуванням сержками підвіски або для вагонів з довгими сержками підвіски;

5.2.5.2. 10 мм для інших вагонів більш старої конструкції.

Допускається наявність старих слідів дотику на швеллерному брусі і хомуті ресори;

5.2.6. на залізницях колії 1435 мм, крім КЖД і ЗЧ, зсув аркушів або корінного листа більш ніж на 10 мм;

5.2.7. ослаблення ресорного кронштейна, якщо він зміщується від удару молотком.

5.3. Ремонт зварюванням листових ресор і спіральних пружин забороняється.

Буферні пристрої вагонів з гвинтовою упряжжю

6.1. Вагони повинні бути обладнанні еластичними буферними приладами.

6.2. Висота осі буферів від головки рейки повинна бути не більше тисячі шістдесят-п'ять мм і не менше 940 мм.

6.3. Відстань між буферами (від центра до центру) має бути не більше 1760 мм і не менше 1740 мм.

Це відстань для вагонів залізниць колії 1520 мм, крім МТЗ, побудованих до 31.12.1992 р, має бути не більше 1790 мм і не менше 1740 мм.

6.4. Діаметр буферних тарілок повинен бути не менше 370 мм.

6.5. Ліва буферна тарілка (якщо дивитися на вагон з середини шляху) повинна бути опуклою, а права - плоскою.

Допускається наявність обох буферних тарілок опуклих за умови, що опуклість буде мати радіус не менше 1500 мм.

6.6. Не допускаються такі несправності буферних приладів:

6.6.1. злам або відсутність буферної пружини, натискний шайби, гайки, чеки або шплінта, що утримують буферний стрижень від випадання;

6.6.2. злам або вигин буферного стержня, що перешкоджає переміщенню його в склянці;

6.6.3. поперечна тріщина розмірами більше однієї чверті поперечного перерізу лапки буферного склянки з двома лапками; злам більше однієї лапки у буферних склянок з декількома лапками; злам більше одного кута фланця циліндричного буфера або буферної склянки;

6.6.4. осад пружини більше 15 мм.

Якщо є буфера циліндричного типу, на кожному торцевому брусі вагона допускається осад пружини одного буфера не більше 15 мм;

6.6.5. тріщина в буферному склянці більше однієї чверті кола.

Автозчіпні пристрої

7.1. У вагонах КЖД і ЗЧ не допускається наявність таких несправностей автозчепного пристрою:

7.1.1. висота поздовжньої осі автозчеплення над головками рейок більше 890 мм або у порожніх вагонів менше 835 мм і у навантажених вагонів менше 815 мм;

7.1.2. різницю по висоті між поздовжніми осями автозчепів з обох кінців одного вагона понад 35 мм;

7.1.3. різницю по висоті між поздовжніми осями зчеплених автозчепів більш 75 мм;

7.1.4. відстань між великим і малим зубом автозчеплення в закритому положенні більше 130 мм в повністю відкритому положенні понад 245 мм;

7.1.5. тріщини в корпусі автозчеплення, тяговому хомуті або у великому зубі;

7.1.6. відсутність гайок і шплінтів, що кріплять деталі автозчепного пристрою;

7.1.7. злам плити упору або упору кутника автозчеплення.

7.2. У вагонів залізниць колії 1520 мм не допускається наявність таких несправностей автозчепного пристрою:

7.2.1. Висота поздовжньої осі автозчеплення над головками рейок менш 950 мм у навантажених вагонів і більш 1080 мм у порожніх вагонів.

7.2.2. різницю по висоті між поздовжніми осями зчеплених автозчепів більш 100 мм;

7.2.3. недіючий запобіжник замка від саморозчеплення автозчеплень;

7.2.4. тріщини в корпусі автозчеплення, тяговому хомуті, вигин або поломка деталей механізму автозчеплення, тріщина або злам клина або валика тягового хомута;

7.2.5. ослаблення або відсутність гайок і шплінтів, що кріплять деталі автозчепного пристрою;

7.2.6. короткий ланцюг Розчіпна приводу;

7.2.7. розчіпний важіль, який не входить в паз кронштейна;

7.2.8. фрикційний апарат, повністю втратив пружні властивості;

7.2.9. тріщина або злам планки, що підтримує тяговий хомут, кронштейна або державки Розчіпна приводу, ударної розетки або наполегливих косинців.

7.3 Допускається на залізницях, що беруть участь в Договорі про ППВ, курсування груп вагонів, обладнаних автосцепкой з установкою на крайніх вагонах кожної групи гвинтового зчеплення і буферів з одного боку, званих вагонами зчеплення.

Тягові прилади

8.1. Вагони з обох кінців повинні бути обладнані еластичними тяговими приладами з гвинтовою стяжкою.

Опір на розрив всього тягового приладу, включаючи кручені зчеплення, має становити не менше 65 тс, а для вагонів, побудованих після 1 липня 1949 р - 85 тс для гвинтової стяжки і 100 тс для тягового гака і штанги.

8.2. Розміри скоби гвинтовий стяжки у точки дотику з тяговим крюком повинні бути наступні:

8.2.1. у напрямку тягового зусилля не більше 40 мм;

8.2.2. по напрямку до перпендикулярної тяги не більше 36 мм.

8.3. Поодинокі вагони або вагони прикриття в групі вагонів при проходженні далі прикордонної станції повинні мати зчіпні пристрої, що допускають подвійне зчеплення.

8.4. Не допускаються такі несправності тягових приладів:

8.4.1. поперечна тріщина або злам деталей упряжі або стяжки;

8.4.2. відсутність гайок, муфт, болтів, клинів та шплінтів в деталях упряжі;

8.4.3. вигин гака, коли стяжка одного гака не може бути накинута на головку іншого гака або відігнутий носок гака, або коли вигин гака перешкоджає

вільному переміщенню його в крюкової шайбі; злам носка тягового гака, якщо вагон не може бути згвинчений за існуючими правилами. На вагонах залізниць колії 1520 мм, крім МТЗ, злам носка тягового гака не допускається;

8.4.4. вигин гвинта, сережок або скоби стяжки, який не допускає правильного згвинчування вагонів;

8.4.5. поставлена головою вниз апаратна чека;

8.4.6. тріщина кронштейна тягового апарату, що виходить за отвір заклепки.

Гальма

9.1. Вагони повинні бути обладнані автоматичними гальмами, що допускають спільну їх роботу з автоматичними гальмами інших систем, що застосовуються на залізницях, за якими дані вагони будуть слідувати, або пролітних трубками з сполучними рукавами.

Всі кінцеві крани гальмівної магістралі, передбачені конструкцією вагона, повинні бути забезпечені гальмівними рукавами.

9.2. Кінцеві крани у всіх вагонів, крім вагонів китайських і корейських залізниць, повинні мати вихідний отвір для випуску повітря з гальмових рукавів при перекритті крана.

9.3. Ручки кінцевих кранів включеної гальмівної магістралі вагона повинні мати положення, паралельне осі гальмівної магістралі, а виключеною гальмівної магістралі - перпендикулярний до осі гальмівної магістралі.

9.4. Ручки роз'єднувальних кранів виключених гальмівних приладів повинні мати:

9.4.1. положення, перпендикулярне до осі роз'єданого повітропроводу на вагонах залізниць колії 1520 мм, КЖД і ЗЧ;

9.4.2. положення горизонтальне на вагонах інших залізниць;

9.4.3. становище з точки 45о ручки швидкодіючих клапанів і розподільників повітря.

9.5. Вагони з гальмівними будками, обладнаними ручними гальмами, повинні мати крани екстреного гальмування (стоп-крани).

Ручне гальмо повинен бути влаштований так, щоб гальмування відбувалося при повороті ручки або колеса гальмівного гвинта в напрямку руху стрілки годинника.

9.6. Гальмові башмаки мають бути конструкції, що допускає заміну зношених гальмівних колодок.

Товщина гальмівних колодок або вкладишів у вагонів, переданих дорогами, повинна бути не менше 10 мм, виміряна в найтоншому місці.

9.7. Вагони з гальмами, які прямують у міжнародному сполученні з перестановкою колісних пар, повинні мати пересувні гальмівні башмаки або колодки.

9.8. Важільна передача повинна бути конструкції, що допускає ручну або автоматичну її регулювання.

9.9. Гальмівні тяги і триангелі повинні мати скоби, що оберігають їх від падіння на шлях в разі обриву.

9.10. На буферних брусах вагонів повинні бути спеціальні підвіски для підвішування непрацюючих (вільних) сполучних рукавів.

9.11. Не допускаються такі несправності гальм:

9.11.1. несправності частей автогальм (розподільника повітря, гальмівного циліндра, кінцевого крана, запасного резервуара та ін.), Які перешкоджають дії гальма 1)

9.11.2. неправильне розташування гальмівних важелів, при якому відбувається стирання осей;

9.11.3. несправності важеля передачі, запобіжних пристроїв, кріплення валиків і підвісок, які можуть викликати падіння на шлях частин гальма;

9.11.4. запас різьби гвинта ручного гальма менше 75 мм при цілком загальмованому ручному гальмі;

9.11.5. наявність різнотипних гальмівних колодок на одному вагоні (чавунних і неметалевих).

Вагони з вимкненими гальмами або несправними ручними гальмами при проходженні по дорогах колії 1435 мм повинні бути позначені наклейкою "Гальмо несправний" згідно з Додатком 20 до ППВ, яка наклеюється на швелерних балках.

Вагони з зазначеними недоліками від дороги-власниці не приймаються. При несправності ручного гальма відривається права частина наклейки, а при несправності автоматичного гальма - ліва частина. При пошкодженні ручного гальма наклейка наклеюється поблизу ручного гальма по можливості на кузові вагона.

9.11.6. вихід колодок з поверхні катання на зовнішню грань колеса більш ніж на 10 мм.

9.12. При передачі вагонів пошкоджені або відсутні гальмівні рукава повинні замінюватися передавальною дорогою.

Рама вагона

10.1. Рама вагона має бути суцільно металевою.

10.2. Не допускаються такі несправності рами:

10.2.1. злам або тріщина (що виходить з горизонтальної на вертикальну полицю) хребтової, бокової, шкворневої балки, апаратного і буферного бруса; тріщини поперечних брусів більше 50% від їх перетину; поздовжня тріщина довжиною понад 300 мм в поперечних і діагональних брусах;

10.2.2. злам або тріщина шпренгелі;

10.2.3. поздовжні тріщини в бічних балках рами між ресорними кронштейнами більше 150 мм, а в інших місцях балки більше 300 мм.

10.3. У всіх вагонів, крім вагонів КЖД і ЗЧ, має бути по дві скоби-ручки з кожного кінця вагона для зчіплювача.

Кузов вагона і вагон-цистерна

11.1. Криті вагони повинні мати:

11.1.1. двері, влаштовані так, щоб їх не можна було зняти або відкрити без пошкодження залізничних і митних пломб;

11.1.2. дверні замки;

11.1.3. вушка на всіх люках вантажного приміщення, що допускають навішування замків і пломб, за винятком люків для повітря, що закриваються зсередини.

11.2. Не допускаються такі несправності кузова вагона:

11.2.1. порушення з'єднань стійки у вагона з металевою решіткою кузова;

11.2.2. несправність стійки або дверного бруса, що викликає втрату вантажу, пошкодження вантажу або створює загрозу безпеці руху;

11.2.3. злам стельової дуги або фрамуги;

11.2.4. несправність обшивки і статі, якщо вантаж може бути зіпсований внаслідок підмочки, випасти на шлях або бути розкраданням;

11.2.5. відсутність або несправність кришок розвантажувальних люків або запірних механізмів саморозвантажних вагонів;

11.2.6. перекис кузова більше 75 мм;

11.2.7. несправність даху, внаслідок чого вантаж може бути зіпсований від проникнення вологи;

11.2.8. відсутність двері або дверного упору, несправність кріплення дверних рейок і їх вигин або пошкодження напрямних двері, які можуть викликати падіння двері на шлях;

11.2.9. несправності запорів люків і дверей, що викликають мимовільне їх відкривання;

11.2.10. несправності бортових дощок, петель і замків у платформ, що викликають падіння бортів; вихід їх за габарит або падіння вантажу;

11.2.11. відсутність люкового віконниці, дверний накладки у критого вагона, а також вушок для навішування пломб. У виняткових випадках

дозволяється передача вагонів при відсутності однієї вушка для навішування пломб, якщо при цьому не порушуються митні правила;

11.2.12. відсутність іскрогасні листів або рівноцінних засобів захисту над гальмівними колесами вагонів з дерев'яною підлогою. Ця умова поширюється тільки на вагони європейських залізниць колії 1435 мм.

11.3. Вагон-цистерна

11.3.1. Порожні цистерни, які повертаються на дорогу-власницю не можуть бути не прийняті через зазначених в пунктах 11.4.1, 11.4.3 та 11.4.4 ушкоджень, якщо вони можуть слідувати, не загрожуючи безпеці руху.

11.3.2. Цистерни, занурені небезпечними вантажами або неочищені після перевезення таких вантажів, у яких відсутні захисний ковпак на спускному патрубку з різьбленням, або без різьблення, або гвинт кріплення ковпака, можуть бути не прийняті.

11.3.3. Цистерни, у яких відсутні або пошкоджені заземлюючих пристроїв, передбачені конструкцією вагона, можуть бути не прийняті.

11.4. Не допускаються такі несправності вагонів-цистерн: 1)

11.4.1. зміщення котлів;

11.4.2. текти котлів, нещільності їх наповнювальних та зливних приладів;

11.4.3. тріщини в швах і кріпильних стяжках з перевищенням $1/4$ їх поперечного перерізу;

11.4.4. тріщини в зварних швах, що з'єднують котел з рамою;

11.4.5. нещільність закриття наповнювальних та зливних пристроїв навантажених і порожніх цистерн, за винятком автоматичних повітрявідвідних пристроїв.

11.4.6. тріщини з перевищенням $1/4$ поперечного перерізу підбрюшного бруса.

11.4.7. відсутність запірних кришок зливних приладів.

Знаки і написи

Вагони повинні мати такі чіткі знаки і написи:

12.1. Для залізниць, які застосовують 12-значну нумерацію, знаки і написи наносяться згідно з пам'яткою ОСЗ Р-582 на бічних стінах кузова з лівого боку.

На інших залізницях знаки, написи і відповідні коди, що визначають приписку вагона до залізницям-учасницям "Договору про ППВ", наносяться відповідно до Додатків 22 і 23 до ППВ на бічних стінах кузова з лівого боку.

Якщо буде виявлено вагон з неправильним номером, то вагон забезпечується наклейкою за формою Додатка 15а до ППВ.

12.2. Тару вагона на бічних стінах кузова з лівого боку (в тоннах або кілограмах) (Додаток 36 до ППВ).

12.3. Вантажопідйомність на бічних стінах кузова з лівого боку (Додаток 26 до ППВ).

12.4. На критих вагонах - площа статі на бічних стінах з лівого боку або торцевих стінах кузова (Додаток 37 до ППВ).

на платформах - довжину на бічних бортах з лівого боку або на торцевих бортах (Додаток 38 до ППВ)

на цистернах - обсяг (Додаток 39 до ППВ) і рід вантажу, які дозволяється навантаження, з лівого боку котла або на спеціальних щитках.

12.5. Дату останнього періодичного ремонту або огляду з правої сторони на поздовжньої балці рами (рис.1, Додаток 27 до ППВ) або бічній стіні кузова внизу (рис.2 Додаток 27 до ППВ).

12.6. Тип автоматичного гальма в середині поздовжніх балок рами або бічних стін кузова внизу відповідно до Додатків 28 і 29 до ППВ.

12.7. Знак МС - на вагонах залізниць колії 1520 мм, крім МТЗ, габарит яких відповідає європейським дорогам шириною колії 1435 мм;

12.7.1. знак МС-0 Додаток 30 до ППВ - на вагонах, габарит яких відповідає габариту 0-ВМ (креслення 1ж) до ППВ);

12.7.2. знак МС-1 Додаток 31 до ППВ - на вагонах, габарит яких відповідає габариту 1-ВМ (креслення 1е) до ППВ).

12.8. На вантажних вагонах з автоматично розсувними колісними парами ставиться знак по Додатку 35а до ППВ рис. 1, на кожній стороні візки таких вагонів повинен бути додатковий знак по Додатку 35а до ППВ:

- рис. 2 для вагонів приписаних до доріг колії 1435 мм.

- рис. 3 для вагонів приписаних до доріг колії 1520 мм.

12.9. Вагони європейських доріг колії 1435 мм і вагони, що передаються на ці дороги, у яких на зовнішніх стінах є сходи, верхні сходинок яких розташовані на висоті більше 2000 мм від головки рейки, повинні позначатися біля сходів стрілою завдовжки не менше 175 мм, спрямованої вниз, на темному тлі жовтого кольору, а на світлому - червоного кольору (Додаток 33 до ППВ).

12.10. При періодичній мастилі букс вагонів термін мастила (встановлюється дорогою-власницею) і час останньої мастила вказуються на бічних стінах внизу з правого боку по Додатку 40 до ППВ.

12.11 Знак **S** або **SS** в відповідності до п.1.8 додатка наноситься на бічних стінах з лівого боку на вагонах європейських залізниць колії 1435 мм.

12.12 На приватних і орендованих вантажних вагонах додатково наносяться:

12.12.1. знак **P** згідно з Додатком 55 до ППВ близько номера вагона;

12.12.2. назва фірми і адреса власника (орендаря) разом з номерами телекса і факсу, якщо власник (орендар) вагона має такі;

12.12.3. станція приписки;

12.12.4. найменування вантажів, які можна перевозити в вагоні (для спеціалізованих вагонів);

12.12.5. необхідні перевізні обмеження;

12.12.6. підкреслена напис "**Орендован**" поруч з інформацією про власника.

Положення даного розділу про місце і вигляді знаків і написів на вагонах не поширюється на КЖД і ЗЧ.

Крім того на вагони наносяться знаки і написи, що діють на дорозі-власниці.

12.13. На котел вагона-цистерни для стиснених, зріджених і під тиском газів наноситься термін наступного періодичного огляду котла цистерни (Додаток 56 до ППВ).

12.14. На вагонах зі знімними частинами наноситься напис за формою Додатка 57 до ППВ.

12.15. Знак на вагонах залізниць 1435 мм з повним обладнанням автозчеплення (Додаток 59 до ППВ).

Періодичний ремонт і огляд вагона

13.1. Дорога-власниця і дорога, до якої приписаний приватний вагон, не повинна передавати на залізницю іншої країни вагони з простроченим терміном періодичного ремонту або огляду.

13.1.1. Термін періодичного ремонту вагонів європейського типу, колії 1435 мм визначається за двома критеріями - «час» і «Пробіг»:

13.1.1.1. За критерієм «пробіг» термін періодичного ремонту вагонів визначається відповідно до пам'яткою МСЗ 579-1, але не рідше термінів пункту 13.1.1.2.

13.1.1.2. За критерієм «час» термін періодичного ремонту вагонів визначається відповідно до пам'яткою МСЗ 579-1:

зі знаком **S**:

-через 6 років при виконанні наступних умов:

з повітророзподільниками типу KE, Bd, Ch, O, WE, DK, WU або WA;

з автоматичними регуляторами гальмової важільної передачі;

з підвісками з подвійною ресорної сережкою для вагонів з поодинокими осями;

з візками з листовими ресорами і довгою підвіскою;

з візками зі спіральними ресорами і амортизаторами типу МСЗ;

з буферами відповідно до пам'яткою МСЗ 526.

-через 4 рока при не невідповідності вищепереліченим умовам.

зі знаком **SS**:

- в разі, якщо термін періодичного ремонту перевищує 3 роки, дорога-власниця повинна зробити проміжний огляд. У разі задовільного стану вагонів, дорога- власниця має право проводити проміжний огляд вибірково.

13.1.1.3. Більш короткі терміни для ремонту можуть встановлюватися дорогий-власницею. Періодичність терміну ремонту повинна бути вказана відповідною цифрою перед знаком "RE V" по Додатку 27 до ППВ.

Дозволяється дорозі-власниці і дорозі, до якої приписані приватні вагони, продовження терміну періодичного ремонту або огляду вагонів на три місяці за умови, якщо вони відповідають вимогам цього додатка. В даному випадку вагони повинні бути повернені на дорогу-власницю в навантаженому або порожньому стані до закінчення продовженого на три місяці строку періодичного ремонту або огляду. В іншому випадку повернення даних вагонів можливий тільки при наявності дозволу дороги-власниці.

Періодичний ремонт і огляд візків, підкочує на перестановки пунктах, проводиться в ті ж терміни, що і вагонів.

Написи про місце і дату періодичного ремонту і огляду наносяться на боковинах візків.

Експлуатація візків з простроченим терміном періодичного ремонту або огляду не допускається.

13.2. Вагони, з простроченим терміном періодичного ремонту або огляду, повинні прийматися залізницями:

13.2.1. якщо вагони в період трьох місяців плюс 14 днів після закінчення терміну періодичного ремонту або огляду занурені і відправлені залізницею-користувачок;

13.2.2. якщо вагони, придатні для руху, занурені на дорогу-власницю або на станцію транзитної дороги в напрямку дороги-власниці;

13.2.3. якщо вагони повертаються в порожньому стані на дорогу-власницю, забезпечені наклейками за формою Додатка 15а до ППВ.

13.3. Вагони з періодичної мастилом букс в разі закінчення терміну мастила при проходженні їх в напрямку від країни-власниці не повинні передаватися на дороги іншої країни.

УМОВИ ОБЕРТАННЯ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ СПІЛЬНОТИ UIC ВІЗКИ Y-25

Історично склалось, що вантажообіг розвинутих європейських країн виконується переважно автомобільним транспортом, а залізниці перевозять меншу долю вантажів, ніж це приходиться забезпечувати Укрзалізниці (УЗ). Так, інтенсивність вантажних перевезень УЗ (вантажобіг на кожний кілометр магістральних залізниць) становить 10 млн.ткм/км, що у 5-6 разів більше ніж у Німеччині (2,2 млн.ткм/км), Франції (1,5 млн.ткм/км) і ін. Вказана перевага досягається за рахунок високої маси поїздів – середнє значення складає ~5000 т для УЗ і ~ 850 т для поїздів країн Європи. Обмеження маси там створюють ручні зчіпки, які вимагають низького рівня подовжніх зусиль у поїзді.

Але швидкість поїздів на залізницях стандарту 1435 мм ще у другій половині минулого століття була доведена до максимально ефективної для вантажних перевезень — 100-120 км/год. Експлуатаційна швидкість вагонів колії 1435 мм встановлюється кодексом Міжнародного залізничного зв'язку UIC-432 (у 2006 р. вийшло його 11-е видання) «Технічні приписання до вантажних вагонів». Визначені дві категорії вагонів щодо допустимої безпечної швидкості руху:

«S» — до 100 км/год;

«SS» — до 120 км/год.

Відповідне позначення свідчить про безпечність дотримання цієї швидкості незалежно від стану вагона (завантажений чи порожній) і зносів ходових частин.

Потрібна критична швидкість 2-вісних вагонів забезпечується відповідними вимогами щодо маси, лінійних розмірів, пружно-демпфуючих якостей підвішування ходових частин та ін. Усім вагонам побудови до 01.01.1979 р., що знаходяться в експлуатації, проведена модернізація згідно Кодексу UIC , після якої вагон відповідає категорії s (рідше — ss).

Швидкість 4-вісних вагонів забезпечується обладнанням вагонних візків пружними ковзунами-демпферами. Маса кузова вантажного вагона змінна —

після завантаження вона збільшується до 7-ми разів. Якщо здійснити стиск ковзунів-демпферів через повне обпирання на них кузова (як у пасажирських вагонів), – то гасіння енергії виляння візків буде занадто відрізнятись у завантаженого вагона від порожнього. Тому використовуються пружні ковзуни.

Пружний ковзун вантажного візка служить для створення постійного притискання робочої пластини до парного ковзна кузова. При цьому робота ковзуна-демпфера практично не залежить від завантаженості вагона. Вертикальне навантаження на візок передається через три елементи – два пружних ковзуни, що сприймають зусилля відповідно до стиску своїх пружин, і підп'ятник, що сприймає усе залишкове навантаження.

Розміщення пружних ковзунів на надресорній балці 1 серійного візка У-25 показано на рис. 4. Основні деталі ковзуна К – дві сталевих пружини з встановленою над ними фрикційною пластиною. Після підкочення візка під вагон пружини К прогинаються, створюючи нормальне зусилля $N_k \approx 10$ кН, що постійно стискає пластини утвореного таким чином демпфера. Відповідно зусилля R_p на підп'ятник зменшується. Якщо під час руху вагона збуджуються коливання виляння рами візка, то вони затухнуть через поглинання енергії тертя у ковзунах-демпферах. Цим забезпечується стійкість руху відповідно категорії «SS», тобто поїзди, сформовані з вагонів на вказаних візках, реалізують безпечну швидкість до 120 км/год. З іншого боку, двосторонні гальма коліс візка теж забезпечують вказану швидкість.

Стабільна робота ковзунів-демпферів візка У-25 обумовлена конструктивно. Жорстке з'єднання рами 2 з надресорною балкою 1 робить мінімальними їх взаємні кутові переміщення. Ресорне підвішування 3 створюється пружинами, які попарно встановлені між буксовим балансирам і рамою візка. Одна з вказаних пружин і сусідня вертикальна поверхня балансиру використовуються, як деталі гасника коливань Г (підвісного типу з само-компенсацією зносів). В результаті чотири гасники створюють безззорний зв'язок між буксовими балансирами і рамою 2 візка у горизонтальній площині. Автоколивання, якими характеризується початок можливої втрати стійкості руху, своєчасно гасяться

ковзунами-демпферами. Критична швидкість утримується вищою за конструктивну.

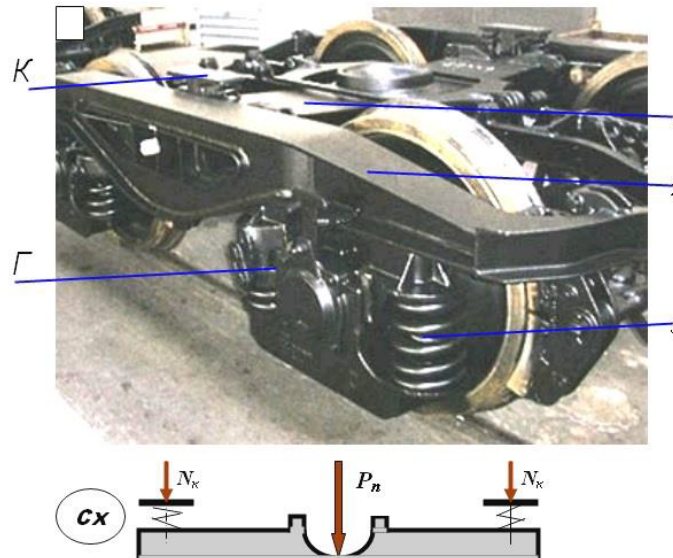


Рис. 4 Візок У-25 для залізниць з шириною колії 1435 мм.

1 – надресорна балка; 2 – рама візка; 3 — ресорне підвішування;

К – пружний ковзун; Г – розміщення гасника коливань;

Сх. – схема передачі вертикального навантаження від кузова

Щодо візків інших європейських типів, то їх характеристики – стійкості руху і гальмування – теж пристосовані до вимог категорій «ss» або «s».

Необхідно відмітити, що на колії стандарту 1520 мм європейські візки (з відповідно розсунутими колесами) виявились непридатними до експлуатації. Випробування на Львівській залізниці (як і на дослідному кільці ВНИИЖТ) показали, що існуючі норми утримання колії не відповідають параметрам підвішування та деяким конструктивним зазорам візків UIC. В результаті динамічні навантаження перевищують запаси міцності несучих деталей.

Тому вагони, що відповідають нормативам UIC-432, можуть обертатись на полігоні УЗ (і по більшості залізниць колії 1520 мм) тільки після перестановки їх кузовів на візки, які допущені до експлуатації на вказаному полігоні.

Обмеження осьових навантажень при підвищенні швидкості.

Кодексом УІС-432 [29] у п. 3.6.2.1 приписані осьові навантаження для вагонів на 2-вісних візках категорії «s» – від 16 т до 22,5 т. Там же у п. 3.6.2.2 даються аналогічні приписання для категорії «ss» — від 16 т до 20 т. Три конструктивні варіанти із 12 модифікацій візків сімейства Y-25 (Y-25Ls(s)i1, Y-25Ls(s)i2, Y-25Ls(s)i1f) прописані в обох згада-них пунктах. Тільки для вагонів, що обладнані вказаними трьома варіантами візків, практикується зменшення вантажопідйомності на 10 т при включенні у состав, що буде рухатись з швидкістю до 120 км/год. У вагонах на всіх інших варіантах сімейства Y-25 задана вантажопідйомність не-змінна.

Якщо керуватись пам'яткою ОСЗ О+Р № 516 (вступила в силу з 01.01.1999 р.). «Вантажні вагони сполучення між залізницями колії 1435 мм і залізницями колії 1520 мм ...», то параграфи, що приписують вимоги до швидкості і осевих навантажень, сформульовані так:

- Вагони повинні мати візкову конструкцію.
- Вантажні вагони ... в порожньому і завантаженому станах повинні допускати максимальну швидкість руху не менше 120 км/год.
- Розрахункове навантаження на вісь складає не менше 22,5 т.».

Два перші пункти – обов'язкові, третій – рекомендаційний.

В останні роки експонується на виставках і рекомендується до використання у Європі візок TF-25 (рис. 5). розроблений у Великобританії. В проспекті вказано, що при максимальному осевому навантаженні 25,5 т швидкість руху досягає 120 км/год. Надбуксове підвішування забезпечують пружини та гідравлічні гасники, а у з'єднанні з кузовом розміщена друга ступінь ресорного підвішування — потужні резино-металічні комплекти ковзунів та підп'ятник на спеціальній ресорі, розміщеній у поперечній балці рами візка.

Наведені дані свідчать про необґрунтованість тверджень, що збільшення швидкості поїздів пов'язане з необхідністю зменшення маси вантажу, який перевозиться у вагоні. Звичайно, підвищення швидкості поїздів не повинно погіршити надійності колії. Тому конструкція ходових частин вагонів має

компенсувати підвищення статичних осевих навантажень за рахунок зниження динамічних сил взаємодії вагонів і колії.

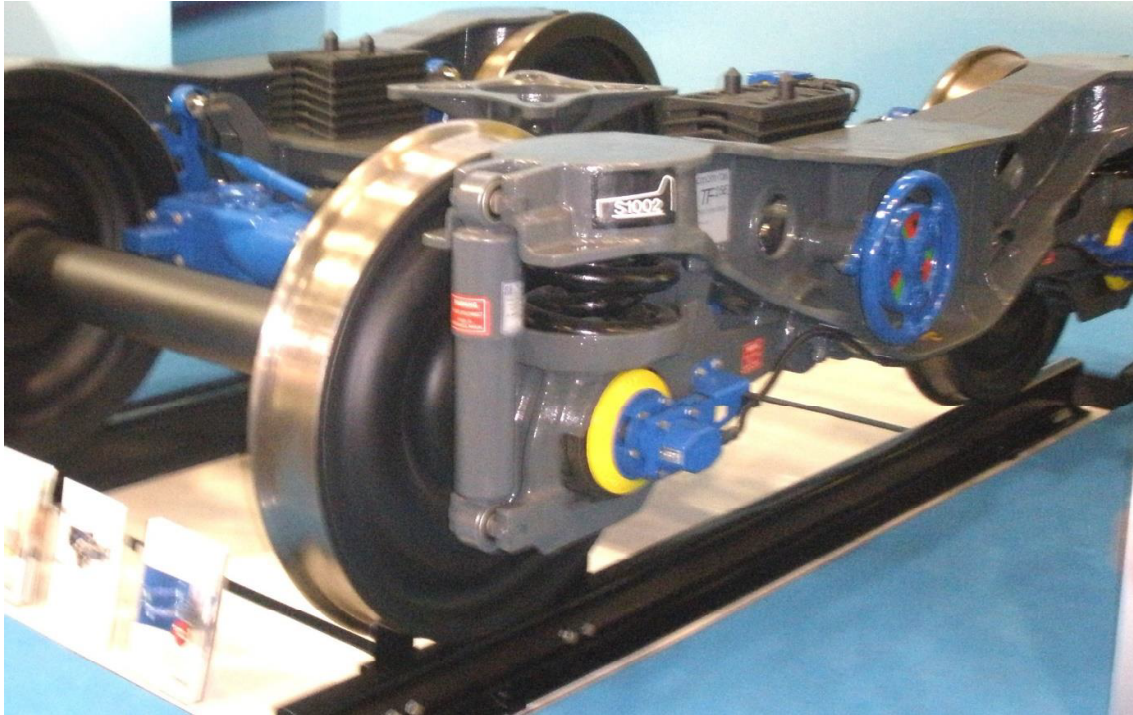


Рис. 5 Візок-25 для підвищених осьових навантажень

УМОВИ ОБЕРТАННЯ ВАГОНІВ НА КОЛІЇ СТАНДАРТУ 1520 ММ

Проблема збільшення швидкості вагонів для колії стандарту 1520 мм

Особливості обладнання пружними ковзунами візків мод. 18-100

Спроби обладнати пружними ковзунами візки вантажних вагонів для колії стандарту 1520 мм розпочались з останньої чверті минулого сторіччя. Поглиблені теоретичні дослідження динаміки вагона на візках мод.18-100 з пружними ковзунами при різних зносах колісних пар виконав В.Д. Хусидов [9]. Він визначав на комп'ютерних моделях динамічні характеристики руху вагона з безззорними ковзунами конструкції УВЗ-МИИТ (рис. 6), у яких пружина займала горизонтальне положення і стискувала пару ковзунів через посередництво клина. Форми зношених профілів коліс описувались за фактичним їх обрисом в експлуатації при різних пробігах вагона. На моделях не спостерігалось ознак втрати стійкості руху при швидкості до 140 км/год. Був визначений оптимальний стиск пластин змодельованого ковзуна-демпфера по критерію мінімуму динамічних зусиль. Перерахунок рекомендацій В.Д. Хусидова стосовно до сучасної конструкції дає оптимальне значення зусилля стиску фрикційних пластин $N_k = 12$ кН.

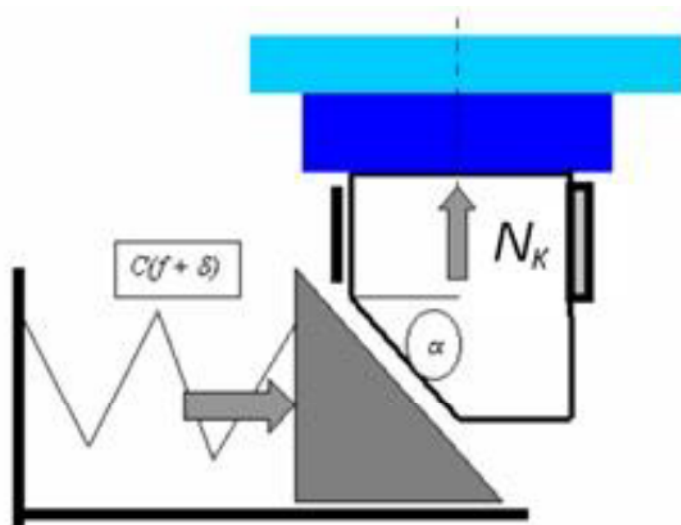


Рис.6 Пружний ковзун УВЗ-МИИТ

Але спроби експериментального обладнання пружними ковзунами візків з клиновими гасниками довгий час не підтверджували очікуваного ефекту:

- стабілізації інтенсивного звивистого руху візків;
- покращення динамічних параметрів вагона.

Причина такої невідповідності полягає у відсутності конструктивного зв'язку між кутовими переміщеннями бокових рам і надресорної балки візка мод. 18-100. На схемі (рис. 7) показано, що кожна сторона надресорної балки **НБ** має можливість незалежного переміщення s_x у подовжньому щодо вагона напрямку відносно бокової рами (яка представлена фрикційними планками **Ф**). У процесі руху вагона між стальними поверхнями тертя клина **КЛ** з сусідніми деталями (**Ф** та **НБ**) можливі випадкові мікросхоплення, під час яких коефіцієнт тертя зростає у 4÷6 разів [10]. Нехай лівий клин **КЛ** прихопився у верхньому положенні до планки **Ф**, а правий **КП** перемістився без мікросхоплень. Тоді деталі гасника займуть положення, яке на схемі затінене. Надресорна балка **НБ** під дією динамічного довантаження занизиться відносно **КЛ** на s_z , а клин **КП** – на $2s_z$.

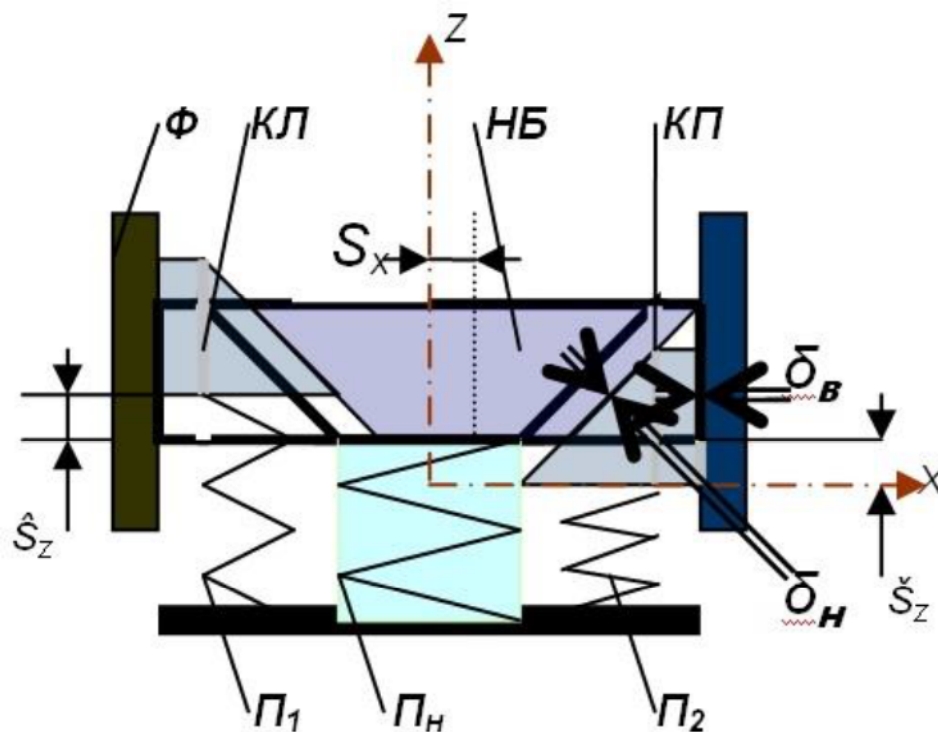


Рис. 7 Схема можливих положень клинового гасника під час руху

Завдяки різному прогину пружин Π_1 , Π_2 (підклинові) і Π_n (група під надресорною балкою), трапляються протифазні горизонтальні переміщення s_x кінців надресорної балки. Отже, остання має конструктивну можливість здійснювати незалежні від бокових рам кутові переміщення. Якщо ж, крім того, гасник зношений на δ_b – по вертикальній і δ_n – по нахиленим поверхням тертя, то у ланцюжку «колісні пари ↔ бокові рами ↔ на-дресорна балка» створюється горизонтальний зазор:

$$\Delta_x = \Sigma \delta_b + \Sigma \delta_n / \cos 45^\circ;$$

де $\Sigma \delta_b$, $\Sigma \delta_n$ – сумарні зноси вертикальних і нахилених поверхонь обох клинів разом з сусідніми деталями.

Вказаний зазор спочатку проявиться у «завищенні» клинів « s_z » (обидва клини займуть положення **КЛ** – див. рис. 6). Якщо ж зазор Δ_x перевищить статичний прогин $f_{ст}^0$ порожнього вагона, то виникне некомпенсований зазор

$$\Omega = \Delta - f_{ст}^0,$$

який можна визначити по похитуванню клинів з допомогою ломика.

Таким чином, у візку модифікації 18-100 надресорна балка має «лишню» степінь свободи – можливість здійснювати коливання виляння незалежно від бокових рам візка. Уже ця особливість не дозволяє пружним ковзунам якісно запобігати втраті стійкості руху вагона. Наявність завищення клинів (унаслідок зносів) тільки підсилює вказаний недолік.

Щоб оцінити фактичні експлуатаційні зноси клинів, вагонним депо (ВЧД) УЗ у 2008 р. було запропоновано виконати заміри завищення клинів на візках вагонів, що поступали у ремонт. Із одержаних даних (обстежено 650 вагонів) 53% замірних величин завишень перевищували нормативний максимум – 4 мм. Крапковий графік середніх значень завишень s_z , залежно від пробігу L вагона після останнього планового ремонту, показаний на рис. 8. Опитування виявило, що клинові гасники половини експлуатаційного парку вагонів мають

зверхнормативні завищення клинів, що досягають $s_z^{(\text{мак})} = 20$ мм при усередненому завищенні $s_z^{(\text{сер})} \approx 8$ мм. Такий рівень некомпенсованих зазорів (спричинених зносами клинових гасників), вказує на недоцільність обладнання тільки ковзунами-демпферами існуючих вагонів для ліквідації виляння і підвищення безпечної швидкості руху.

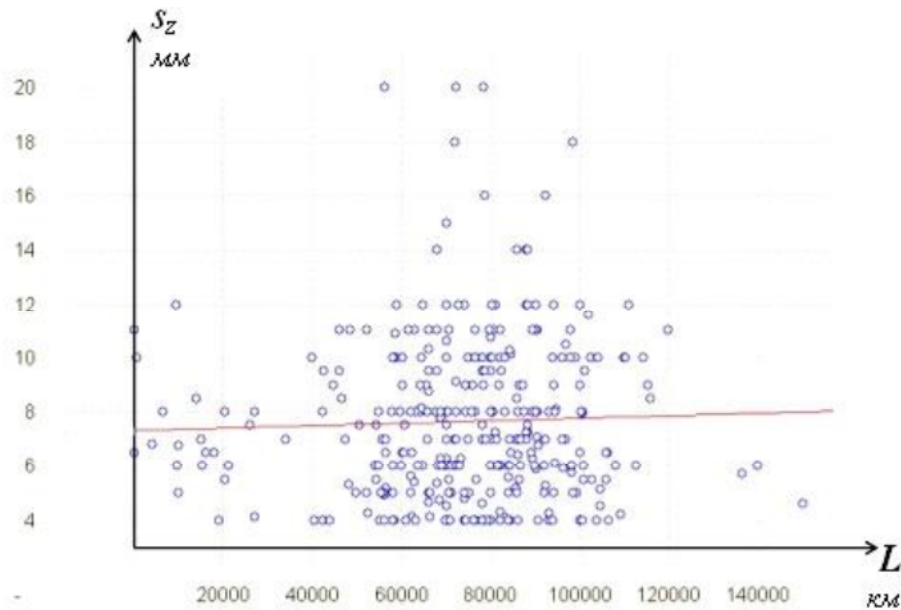


Рис. 8 Крапковий графік завищення клинів s_z у вагонів з пробігом L

Цей висновок підтвердили динамічні випробування піввагона на візках мод. 18-100 із зношеними клинами гасників ($s_z \approx 10$ мм), після переобладнання ковзунів візків на пружні [11].

— втрата стійкості руху порожнього вагона відбулась при $v \approx 70$ км/год, тобто зношений клиновий гасник виключив ковзуни-демпфери;

— втрата стійкості руху завантаженого вагона відбулась при $v \approx 110$ км/год, тобто ковзуни-демпфери після компенсації зазору у гасниках статичним прогином ($f_{\text{ст.зав}} = 50$ мм) забезпечили підвищення критичної швидкості.

Вказані обставини викликали підозру у можливості проектування візків з клиновими гасниками („гасниками Ханіна”) для швидкості 120-140 км/год.

Тим не менше, уся вагоноремонтна база пристосована до візків трьохелементного типу з клиновими гасниками. Насичення парку вагонів принципово іншими гасниками викличе необхідність переобладнання відповідних цехів, розширення номенклатури запчастин, додаткової підготовки персоналу та ін. Тому задача забезпечення ефективної роботи пружних ковзунів-демпферів разом з клиновими гасниками існуючого типу – актуальна і практично важлива.

Вплив модернізації «А.Стакі» на стійкість руху

Значних успіхів у напрямку демпфування коливань виляння вантажних візків досягла фірма «А. Стакі» (США). Нею розроблена оригінальна технологія модернізації розповсюджених у США візків Даймонда, в яких використані клинові устрої, подібні до гасників візків мод. 18-100. Спеціалісти «А. Стакі» були залучені до впровадження своєї технології при модернізації візків УЗ. Науково-технічні розробки цього напрямку взяв на себе ІТМ НАНУ, запропонувавши одночасно з модернізацією «А. Стакі» пере-точку коліс на зносостійкий профіль ІТМ-73 [12, 13, 14]. Натурні випробування вагонів з модернізованими ходовими частинами виконав ДНУЗТ.

Колівання виляння у рейковій колії візків мод. 18-100, модернізованих за технологією «А. Стакі», практично майже відсутні. Поряд із стабілізацією плавності ходу і зменшенням зносів ходових частин, покращується стійкість руху вагона, – отже підвищується критична швидкість. Це досягається шляхом використання пружних ковзунів-демпферів, ефективність роботи яких обумовлена спеціальними клинами гасника.

Модернізацією передбачено зрізати існуючі ребра жорстких ковзунів візка мод. 18-100, підготувати на надресорній балці горизонтальні площадки і встановити попередньо виготовлені пружно-каткові ковзуни.

Конструктивно такий ковзун (рис. 9) має основну деталь – фрикційний башмак 2, що постійно притискується до парного ковзуна на кузові уретановою вставкою 1. Поруч з башмаком розміщений ролик 3, призначений для виконання

двох функцій – сприйняття перевантажень під час перевалок кузова і зменшення опору при вписуванні вагона у криві. Вказані та допоміжні деталі розміщені у сталевому корпусі 4, що має торцеві приливи для кріплення до надресорної балки самоконтрящими болтами.

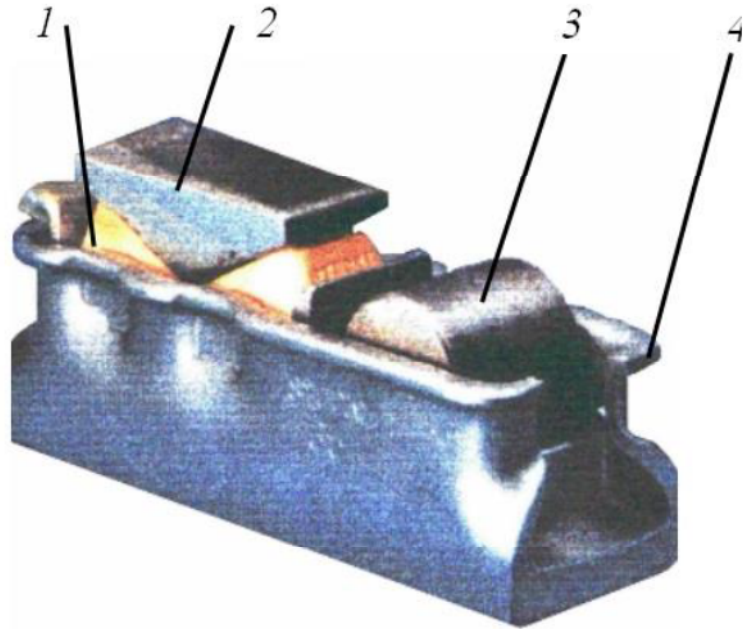


Рис. 9 Пружно-катковий ковзун, розроблений фірмою «А. Стакі»

Башмак 2 (або, по традиції – „ковпак”) відлитої з високоміцного чавуну і загартований до твердості ~ 600 НВ. Разом з кузовним ковзуном із високоміцної сталі він створює малозносну фрикційну пару, не схильну до мікро-схоплень. Для стиснення цієї пари використовується вставка 1, що виготовляється у США з високо-якісного поліуретану. Передполімером для нього служить ПФДІ, який надає (за свідченням реклами) “надзвичайно високу стійкість до багатократних динамічних навантажень, виключно високий опір подрізу, роздиру, гідролізу, дії агресивних середовищ”.

Випробування ковзунів «А. Стакі» підтвердили їх високі демпфуючі якості і стабільну роботу. В експлуатаційних умовах УЗ слабким місцем виявився ролик 3, який вільно вставлений у корпус 4. Оскільки існуючий парк вагонів не обладнаний швидкозйомними скріпленнями між візками і кузовом, то не

виключена можливість випадання ролика. Це і траплялось під час розпуску составів з сортувальних гірок, коли кузов вагона підскакував відносно візка при значних співударах. Крім того, нагляд за роликами в експлуатації не виявив слідів їх зносу.

Виконання ковзунами своєї функції – демпфування автоколивань виляння візка – вдалось досягти заміною при модернізації типових клинів на спеціальні, розроблені фірмою. Вдале розміщення уретанової накладки У (рис. 10) між корпусом клина К та скошеною поверхнею надресорної балки Н створює досить стійке з'єднання цих деталей. Вібрації бокових рам, що виникають при збуренні автоколивань виляння візка, не можуть пересилити зчеплення поверхонь, тому прискорення сприймаються перерізом надресорної балки без її зміщень відносно клина. Вищезгадана «лишня» степінь свободи (див. рис. 7) не проявляється, тому ковзуни-демпфери виконують свою функцію гасіння звивистого руху візка.

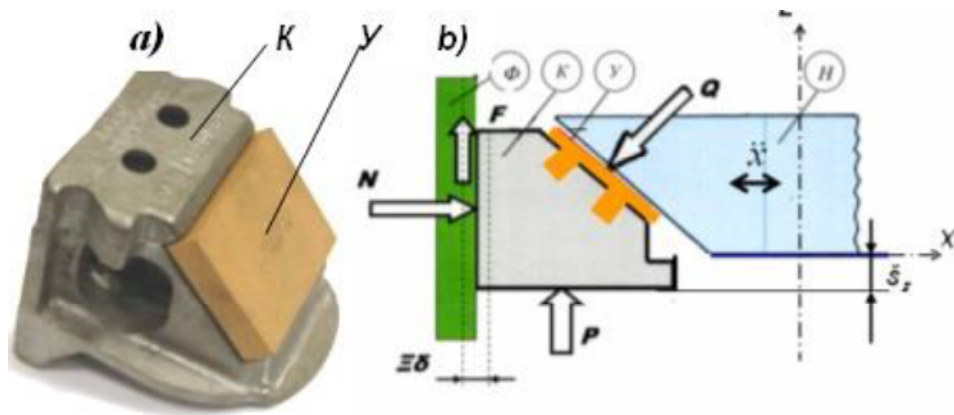


Рис. 10 Клин «А. Стакі»: а) загальний вид; б) схема розміщення у візку

Корпус клина К відлитої з високоміцного чавуну і загартований аналогічно башмаку ковзуна, чим ліквідуються мікросхоплення і суттєво зменшуються зноси вертикальної поверхні від тертя з фрикційною планкою. На нахиленій поверхні корпусу клина передбачені заглиблення, в яких закріплюється уретанова накладка У. Схема розміщення клина у візку модифікації 18-100 та діючих на нього зусиль показана на рис. 10б. Якщо гальма візка не включені, то від надресорної балки діє нормальне зусилля Q , а дотичні сили не в змозі перебороти

зчеплення з накладкою **У**. Знизу клин сприймає реакцію **Р** підкливої пружини. З боку фрикційної планки **Ф** діють нормальні **N** та дотичні **F** складові зусилля. Останні, утримуючи ще і складові по осі **Y** (із площини схеми), виконують роботу тертя, яка забезпечує гасіння коливань ресорного комплекту візка.

Під дією вертикальних навантажень від кузова уретанові накладки стиснуті, чим створюється постійний щільний контакт подовж осі **X** клинів «А. Стакі» **К** з надресорною балкою **Н**. Вплив подовжніх динамічних при-скорень останньої компенсується пружністю накладок **У**. Тому переміщення s_x кінців надресорної балки (див. рис.7) практично відсутні (вказані переміщення виникають тільки під час гальмувань поїзда). Отже, модернізація гасників «А. Стакі» робить сумісними виляння бокових рам і надресорної балки (чим забезпечує підвищення критичної швидкості руху).

Однак, зноси поверхонь тертя $\Xi\delta$ (див. рис.10b), хоч і з низькою інтенсивністю, але наростають по мірі збільшення пробігу вагона. Розміри клина «А. Стакі» призначені такими, щоб під навантаженням візка від порожнього вагона він був занижений відносно надресорної балки на $\check{s}_z=10$ мм. Цим гарантовано забезпечується відсутність некомпенсованих зазорів, які можуть знизити ефективність гасіння вилянь візка ковзунами-демпферами.

Модернізація візків з використанням технології «А. Стакі» дає і інші переваги, висвітлені у літературі [12, 14]. Ходові динамічні випробування вагонів з модернізованими візками проводились неодноразово, у т.ч. із зношеними колісними парами. Вони показали на можливість безпечної експлуатації з швидкістю до 120 км/год.

Вагони нового покоління з візками для осевих навантажень 230 кН

Галузевою програмою розвитку рухомого складу УЗ передбачена розробка вагонів нового покоління, що поступово замінюють старотипний парк. Вантажні вагони повинні проектуватись з урахуванням нормативних вимог міжнародних організацій – пам'ятки ОСЗ № 516 (п. 1.5) і сумісного Кодексу ОСЗ/МСЗ* – XXXV (п.22.3), — де приписано забезпечити швидкість руху до 120 км/год

незалежно від ступеню зносів ходових частин, тобто на про-тязі усього життєвого циклу вагона. Безпечна експлуатаційна швидкість вагона залежить, в основному, від конструкції візків.

Загальні вимоги до візків регламентуються міждержавним стандартом ГОСТ 9246-2004. Ним встановлено, що для магістральних залізниць колії 1520 мм повинні виготовлятися двовісні візки трьохелементної конструкції чотирьох типів. Основному з них – для осевих навантажень $p_0 = 230$ кН (23,5 тс) і „нормальної” конструктивної швидкості $V_k = 120$ км/год – присвоєно тип 2.

Візок модифікації 18-7020, розроблений ВАТ «КВСЗ» з урахуванням вказаних вимог, на цей час проходить експлуатаційні випробування.

Візок (рис. 11) за зовнішнім видом і формою деталей схожий на існуючу модифікацію 18-100, але має суттєві відмінності.

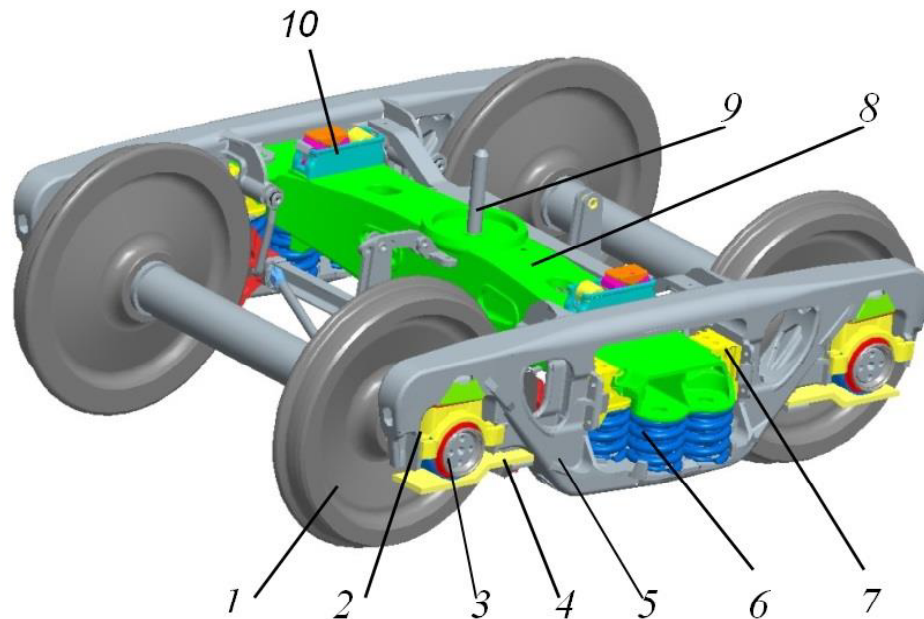


Рис. 11 Візок моделі 18-7020

Колісні пари 1 обладнані касетними підшипниками 3 безкорпусного типу з адаптерами (півбуксами) 2 і підтримуючими планками 4, які скріплюють колісні пари з боковими рамами (рекомендація пам’яток ОСЗ/МСЗ).

Бокові рами 5 та надресорна балка 8 представляють собою сталені відливки високої складності, здатні більш надійно працювати під дією знакоперемінних навантажень. Відмінність надресорної балки – у її придатності для комплектування змінними ковзунами 8, які прикріплюються самоконтрящими болтами. Зокрема, дослідно-промислова партія візків була обладнана пружно-катковими ковзунами 10, конструкція яких ідентична розробленим фірмою «А. Стакі». Відмітимо, що для з'єднання з кузовом використаний плоский шворневий вузол 9 з полімерною шайбою на підп'ятнику. Але замикаючого пристрою між кузовом і візком не передбачено, тому не виключені втрати роликів під час гіркового сортування составів. За вимогою замовника можуть бути встановлені ковзуни іншої конструкції.

Ресорний комплект 6 виконаний традиційно із семи двохрядних пружин, з яких дві розміщуються під клинами гасника. Внутрішні пружини мають вільну висоту на 30 мм меншу від зовнішніх. Цим створюється білінійна жорсткість комплекту. При порожньому кузові працюють тільки зовнішні пружини, забезпечуючи покращення динамічних характеристик через збільшення статичного прогину $f_0 = 15$ мм (вдвічі більше, порівняно з вагонами на візках мод. 18-100). Під завантаженим вагоном включаються в роботу також внутрішні пружини, від чого жорсткість ресорного комплекту зростає, забезпечуючи $f_3 = 65$ мм.

Візок обладнаний клиновими фрикційними гасниками коливань. Малозносні чавунні клини 7 з уретановими накладками (аналогічні запропонованим фірмою «А. Стакі») контактують з фрикційними планками із сталі 20ХНДП.

Отже, в конструкції візків мод. 18-7020 для недопущення спаду критичної швидкості через експлуатаційні зноси використані устрої – пружно-каткові ковзуни та малозносні клини гасника з уретановими накладками.

УЗ, ВАТ «КВСЗ» та ДНУЗТ організували експлуатаційні випробування 50-ти піввагонів нового покоління моделі мод. 12-7023 на візках мод. 18-7020 у дослідному рудному маршруті №2 Кривий Ріг – Ужгород – Кошице. Мета випробувань – оцінити надійність піввагонів, інтенсивність зносів ходових

частин, а також провести пробні рейси з підвищеною швидкістю після початкового пробігу >30 тис. км і при граничному (~90%) зносу гребенів коліс. Піввагони були побудовані ВАТ«КВСЗ» наприкінці 2006 р., комплектація візків відповідала рис.10. Експлуатаційна робота маршруту з супроводженням і періодичними комісійними оглядами розпочалась у січні 2007 р. Із результатів експлуатаційних випробувань [15] приведемо ті, що відносяться до забезпечення стійкості руху.

Башмаки пружно-каткових ковзунів з наростанням експлуатаційного пробігу вагона занижуються по висоті. Причина цього – зноси фрикційної поверхні башмака і необоротні деформації уретанової вставки (див. рис. 9).

Результати статистичної обробки замірів виступу башмаків h у порожніх піввагонах приведені на рис. 12. Жирними маркерами показані середні значення (МО), а світлими – статистичний мінімум (СТС МІН), визначений за правилом $[МО - 2,5 \cdot СКВ]$ (позначення СКВ – середньо-квадратичне відхилення). Верхня експоненціальна лінія описує залежність середніх значень h від пробігу вагона у маршруті. Прогнозна частина лінії пересікає нормативний мінімальний виступ – $h_n = 14$ мм при пробігу 365 тис. км, тобто з досягненням такого пробігу очікується несправність по малому виступу башмаків пружних ковзунів «А. Стакі». Нижня експонента на графіку – ймовірні мінімуми виступу h . Пересікання з h_n показує, що уже після пробігу вагона 120 тис. км слід очікувати перших випадків, коли виступ башмака зменшиться до 14 мм – нормативної межі. Але цей прогноз поки що не підтвердився на 10-ти обстежених вагонах. Їх заміри після пробігу 179 тис. км показали, що найменший виступ у 5% ковзунів становив 15 мм.

Аналіз різниці занижень \check{z} кожної пари клинів «А. Стакі» підтвердив існування «лишньої степені свободи» надресорної балки, яка проявляється при дії значних прискорень під час гальмувань поїзда. Про це свідчить різниця між заниженнями лівого та правого клинів одного гасника, яка носить випадковий характер і описується статистичними даними табл. 1. Видно, що взаємні положення клинів не залежать від пробігу вагона. Що стосується усереднених занижень пари клинів кожного гасника, то по мірі наростання пробігу його

загальне абсолютне значення зменшується через зноси поверхонь тертя і релаксацію уретанових накладок. Результати статистичної обробки масиву замірів усередненого значення завищення \check{s}_z пари клинів відносно надресорної балки (залежно від пробігу вагона $L = 0 \div 400$ тис. км) приведені на рис. 13а. Жирною лінією показане середнє значення (МО) завищення (але з від'ємними знаками, тобто фактично – заниження) клинів «А. Стакі», а тонкою лінією – їх статистичний мінімум (СТС_{мін}). Заміри на початковій стадії пробігу маршруту $L = 0 \div 50$ тис. км краще апроксимуються параболічною кривою (рис.13b), яка характеризує стадію приробляння. Її початкова крутизна пов'язана із релаксацією уретанових накладок. На загальному графіку (див. рис.13а) пересічення лінії МО з нульовою віссю L очікується при пробігу 705 тис. км, а СТС_{мін} – 140 тис. км. Мінімальне фактично виміряне значення завищення пари клинів після пробігу 160 тис. км складало $\check{s}_{z\phi} = -1$ мм.

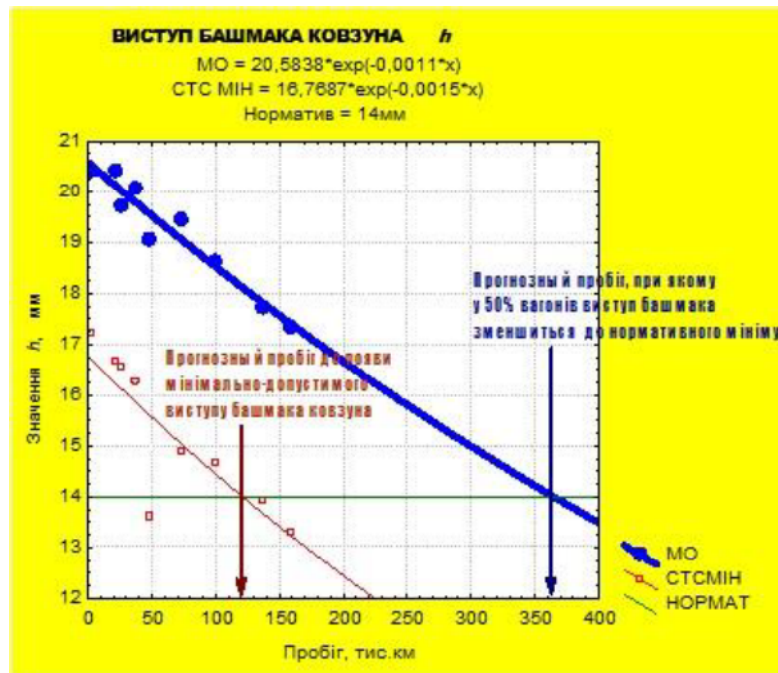


Рис. 12 Аналіз положення башмаків ковзунів «А. СТАКІ»

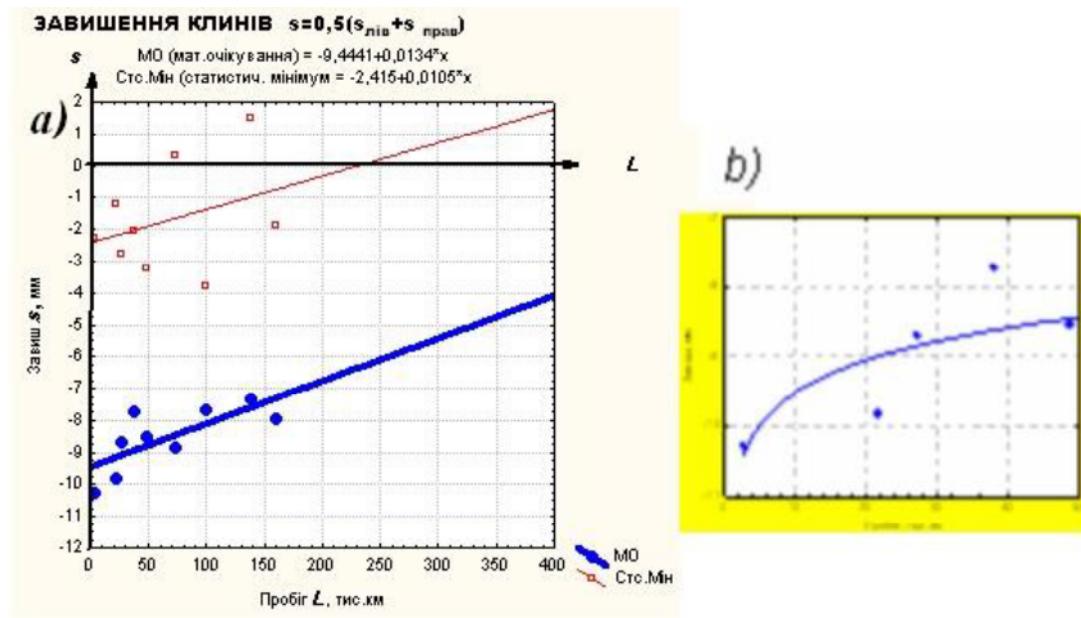


Рис. 13 Графіки залежності завишень клинів від пробігу:
 а) усереднена регресія; б) на етапі прироблення

Таблиця 1

Різниця занижень пари клинів «А. Стакі» в порожніх вагонах мод. 7023

Пробіг маршруту	Різниця між заниженнями правого і лівого клинів одного гасника	
	Середня	Максимально заміряна
2700 км	4,45 мм	12 мм
48600 км	3,875 мм	10 мм
99900 км	4,325 мм	10 мм

Середня інтенсивність „осідання” розглянутих вузлів візка мод. 18-7020 (на кожні 10 тис. км пробігу вагона) складає:

- для виступу башмака ковзуна – 0,19 мм/104 км;
- для завищення клина – 0,21 мм/104 км.

тобто вона майже однакова по причині однотипності пар тертя («загартований чавун по сталі 20ХНДП») і пружних уретанових деталей.

Експериментальна перевірка можливості експлуатації вагонів на візках мод.18-7020 з підвищеною швидкістю проводилась шляхом як динамічних випробувань окремих вагонів, так і організації пробних рейсів усього маршруту №2.

Два перших пробних швидкісних рейси маршрутного поїзда відбулись у квітні 2007 р. На той час маршрут мав пробіг 27 тис. км, при якому вагони на серійних візках мод.18-100 втрачають стійкість руху. При розробці реального графіку руху, крім рекомендацій за даними діагностичного прогнозування [16], приймались до уваги такі обмеження:

- для завантаженого поїзда (за обмеженнями колійників) – до 90 км/год;
- для порожнього поїзда (за конструктивною швидкістю наявних вантажних електровозів) – до 100 км/год.

Обидва пробні рейси пройшли без зауважень відносно безпеки руху і з скороченням часу рядового оберту маршруту на одну добу.

Через 2,5 роки, за які пробіг маршруту приблизився до ~200 тис. км, а зноси гребенів коліс склали – 70÷80% (низька інтенсивність цих зносів була досягнута глибоким загартуванням ободів і використанням спеціального профілю кочення коліс) виконані контрольні випробування на стійкість руху з визначенням критичної швидкості.

Один з піввагонів маршруту при випробуваннях на полігоні Новомосковськ-Балівка досяг швидкості 135 км/год у порожньому стані і 126 км/год – завантаженому. На рис. 14 приведена вибірка із суцільної реєстрації під час одної з дослідних поїздок порожнього піввагона:

- фактичної швидкості V руху дослідного зчепу;
- амплітуди горизонтальних прискорень \ddot{Y} шкворневого вузла кузова.

Як видно з графіків, на ділянках, де швидкість не перевищувала 120 км/год, горизонтальні прискорення монотонно зростають пропорційно V , не перевищуючи за амплітудою 0,2g. Ознак втрати стійкості не зареєстровано ні по

прискоренню, ні по іншим параметрам. На ділянці з $V > 120$ км/год, яка на рис. 13 затінена, оскільки при експлуатації заборонена, – $\ddot{Y} \leq 0,35g$.

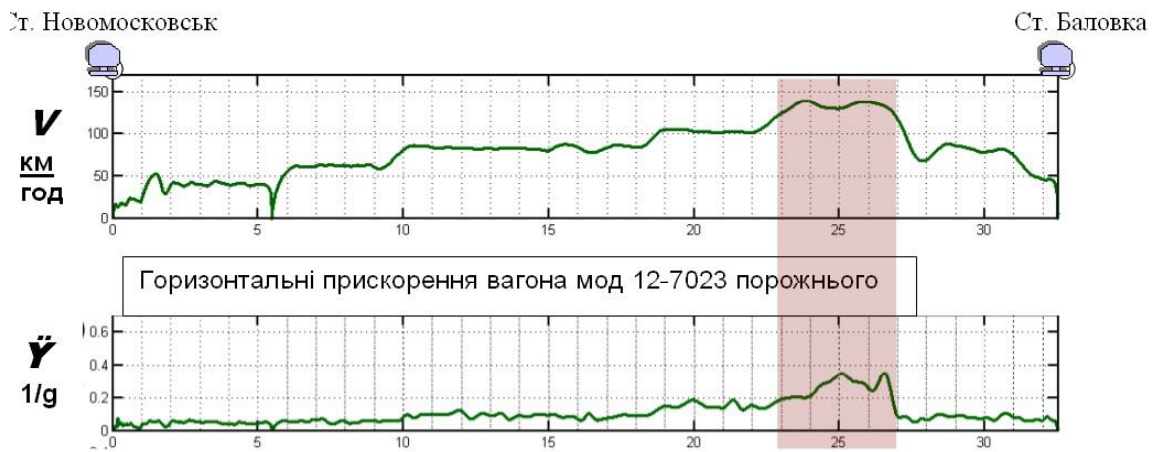


Рис. 14 Швидкість та прискорення, зареєстровані при випробуваннях піввагона з експл. пробігом 180000 км

За основними результатами щодо якості ходу вказаного вагона (табл. 2) зроблено висновок про можливість проведення рейсів маршруту з швидкісних $v \leq 100$ км/год.

Таблиця 2

Показники якості ходу піввагона №61855870 на візках мод.18-7020 після пробігу 180 тис. км у маршруті №2

Параметри	Порожній, $V=100$ км/год	Завантажений, $V=100$ км/год
Горизонтна динаміка	Відмінно	Відмінно
Вертикальна динаміка	Відмінно	Відмінно
Коеф. стійкості від сходу $[K_{cx}^{\min}] = 1,40$	1,35	2,2

Тим не менше, слід відмітити, що при зносі гребенів коліс на 75% коефіцієнт стійкості від сходу став на 0,05 меншим нормативного мінімуму.

Розробка візків для вагонів нового покоління колії 1520 мм проводиться також підприємствами РФ. На цей час виконане дослідно-промислове впровадження моделі 18-579 (рис. 15). Тип візка – 2, осеве навантаження – 230 кН, конструктивна швидкість – 120 км/год. Інші технічні параметри мало відрізняються від описаного вище візка мод. 18-7020. Для збільшення критичної швидкості візок обладнаний:

1) пружними ковзунами колончатого типу, у яких ковпак притискують уретанові вставки (під час перевалок кузова навантаження сприймає стаканоподібний корпус ковзуна);

2) клинами з уретановими накладками на похилих поверхнях, що контактують з надресорною балкою.

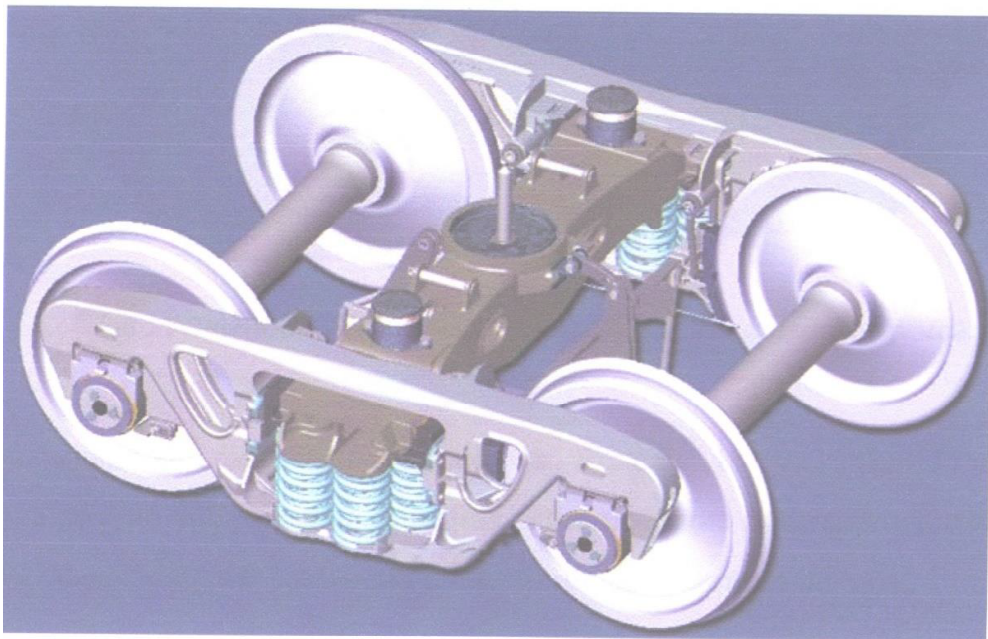


Рис. 15 Модель візка 18-579 (РФ-УВЗ)

Щодо досліджень критичної швидкості при зношених гребнях коліс, а також формування і експлуатації швидкісних поїздів з використанням вказаних візків – відомостей не поступало.

На схемі рис. 16 показаний вид зверху на пункт перестановки к/пар для візкових вагонів.

Верхня частина схеми (вище тунелю) - розташовані об'єкти стандарту 1435 мм.

Нижня частина схеми (нижче тунелю) - розташовані об'єкти стандарту 1520 мм.

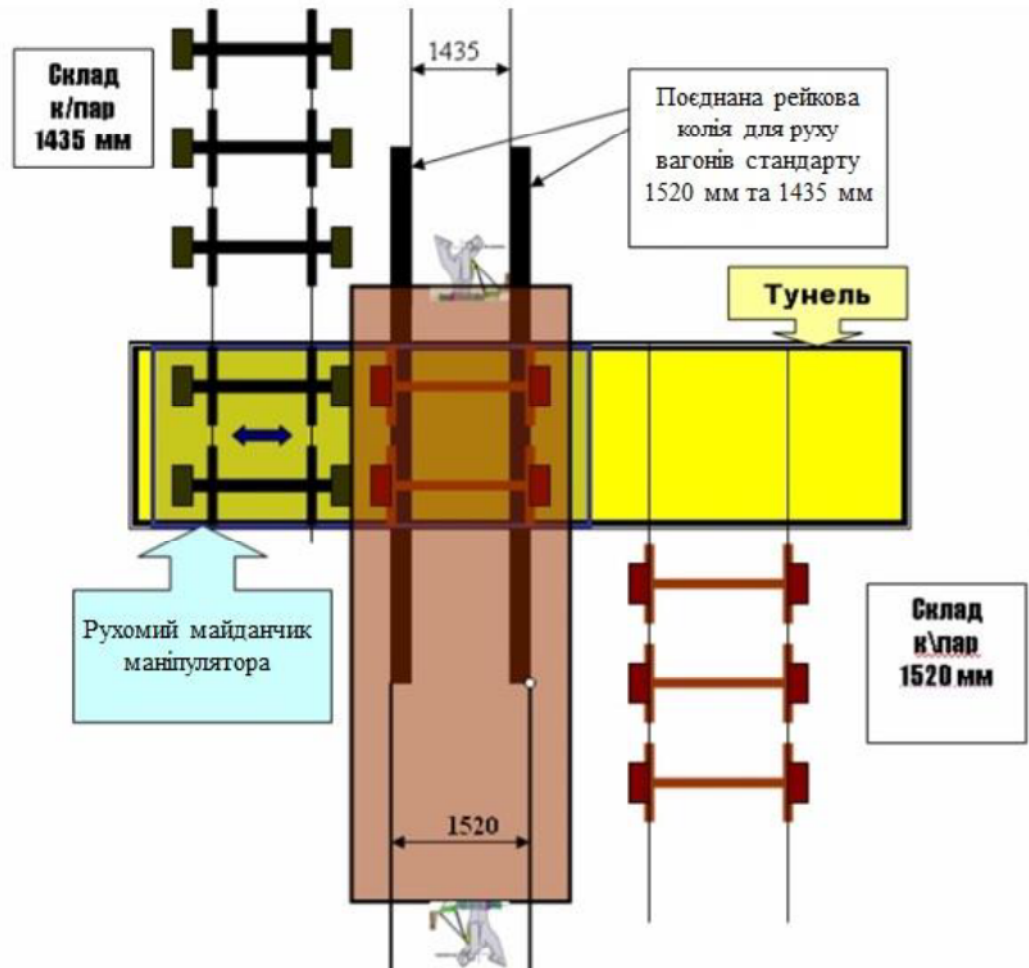


Рис. 16 Пункт перестановки колісних пар

У зоні тунелю покладена поєднана колія, призначена для проходження колісних пар як 1520 мм, так і 1435 мм.

Спеціально спроектований маніпулятор має рухливий майданчик з лівої колією 1435 мм і правої колією 1520 мм. Майданчик пересувається в двох напрямках:

- уздовж тунелю з фіксованими пунктами зупинок:

1) ліва зупинка, коли колія 1435 мм поєднується з входом на склад колісних пар 1435 мм, а колія 1520 мм поєднується з головним шляхом перестановки для вагона;

2) права зупинка, коли колія 1435 мм поєднується з головним шляхом перестановки для вагона, а колія 1520 мм поєднується з входом на склад колісних пар 1520 мм;

- вниз і вгору на глибину 1,5 м до суміщення з постійними шляхами.

Крім того, пункт перестановки колісних пар обладнується висувними опорами-ставлюги (на схемі не показані), які утримують візок разом з кузовом в період заміни колісних пар.

Технологія перестановки з колії 1520 мм на 1435 мм:

- вагон відчіплюється від складу і подається тросовим конвеєром на підготовчу позицію, де від'єднують гальмівні важелі візків від тяг і відводять колодки від коліс. Якщо в конструкції є з'єднання бурс з рамами візків, то вони роз'єднуються;

- вагон подається на першу позицію, коли перша візок встановлюється на правий шлях майданчики маніпулятора (як показано на схемі). Одночасно на лівий шлях маніпулятора накочуються к/пари зі складу 1435 мм;

- маніпулятор включається, при цьому послідовно виконуються операції:

- ставлюги висуваються і приймають на себе навантаження від кузова і візка;

- майданчик маніпулятора опускається вниз і рухається разом з колісними парами в праве положення;

- майданчик маніпулятора піднімається вгору, при цьому буксові щелепи к/пар 1435 мм вводяться в отвори бічних рам візка;

- к/пари 1520 мм перекочують з маніпулятора на склад;

- ставлюги прибираються в неробочий стан;

- вагон подається на другу позицію, коли друга візок встановлюється на правий шлях майданчики маніпулятора. Одночасно на лівий шлях маніпулятора накочуються нові к/пари зі складу 1435 мм;

- маніпулятор повторює всі операції зміни к/пар;

- вагон подається на заключну позицію для з'єднання гальм візків та інших робіт по його підготовці в рейс.

Пересування к/пар з 1435 мм на 1520 мм виробляється в зворотному порядку.

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Загальні положення

У 2006 році Укрзалізниця розпочала поповнення вагонного парку для вантажних перевезень вагонами нового покоління.

Однією з важливих проблем залізничного транспорту України є інтеграція у Європейську транспортну систему. Така інтеграція буде забезпечуватись прямим залізничним сполученням між Сходом і Заходом континенту у міжнародних транспортних коридорах, частина яких пройде територією України і буде обслуговуватись Укрзалізницею. Тому вагони нового покоління, окрім відповідності галузевим нормативам України та СНД, повинні задовольняти вимогам:

- пам'ятки організації співпраці залізниць (ОСЗ) № О+Р 516 і відповідній їй пам'ятки міжнародного союзу залізниць (МСЗ) № О+Р 430-4 «Вантажні вагони сполучення між залізницями колії 1435 мм і залізницями колії 1520 мм. Технічні вимоги та технічні умови для допуску вагонів».

- кодексу ОСЗ/МСЗ «Правила обміну і використання вантажних вагонів нового покоління в сполученні між залізницями з шириною колії 1435 мм і 1520 мм».

Вагонний парк нового покоління буде включати у себе:

- вагони категорії С («схід»), що можуть обертатись переважно на залізницях стандарту 1520 мм ³/₄ Укрзалізниця, СНД, Балтія, Фінляндія;

- вагони категорії С-З («схід-захід»), що можуть обертатись на залізницях стандартів 1520 мм і 1435 мм з переставлянням візків на прикордонних пунктах УЗ;

- вагони категорії С-З-Р («схід-захід з розсувними колісними парами»), що можуть обертатись на залізницях стандартів 1520 мм і 1435 мм з пропуском на стикових станціях через спеціальні колійні перевідні пристрої.

Нижче приведені основні загальні вимоги до конструктивних частин та до ресурсних показників вагонів нового покоління.

Ходові частини

З урахуванням багаторічного досвіду експлуатації, технічного утримання і ремонту серійних вантажних візків моделі 18-100, – принципову конструктивну схему ходових частин вирішено залишити такого ж модельного ряду. Візки нового покоління рекомендовано розробляти двохвісними, трьохелементного типу. Елементи візків — колісні пари з роликівими буксами, бокові рами з центральним ресорним підвішуванням та надресорні балки з боковими ковзунами і плоскими підп'ятниками. Пропонується встановлення компактних пружних елементів між буксами і боковими рамами візків з осевими навантаженнями 245 кН для зменшення зусиль динамічної взаємодії вагонів з рейковою колією.

Принциповою перевагою перед серійними візками повинна бути реалізація безпечної швидкості руху вагонів у поїздах до 120 км/год, незалежно від ступеню завантаження кузова та від регламентованих зносів деталей візка.

Навантаження від колісної пари на рейки у типових візках залишене на існуючому рівні – 230,5 кН (23,5 тс), а для вагонів збільшеної вантажопідйомності $\frac{3}{4}$ 245 кН (25 тс). Статичний прогин підвішування візка може бути збільшений до 65 мм, але за умови обмеження різниці висоти автозчепів між порожнім і завантаженим вагоном – 50 мм.

Рекомендується передбачати конструктивні елементи легко-знімного типу, що здійснюють з'єднання між колісними парами і боковими рамами візка, а також між візком і кузовом під час експлуатації вагона. Наявність таких елементів зменшує наслідки аварійних ситуацій. При відчіпних ремонтах вузли вагона роз'єднують.

Візки нового покоління повинні забезпечити плавність ходу завантажених вагонів, що оцінюється за діючими нормативами не менш, як на «добре», а динамічні характеристики порожнього вагона слід покращити на 30,50%.

Обов'язковою вимогою до ходових частин є мінімізація динамічних сил взаємодії вагона з рейковою колією, а також покращення показників безпеки руху.

Для вагонів категорії С-3 необхідно випускати дві моделі візків $\frac{3}{4}$ для колії ширини 1520 мм, що підкочуються під кожний вагон, і для колії ширини 1435 мм – для пунктів переставлення у кількості, яку встановлює Укрзалізниця.

Візки для вагонів категорії С-3-Р планується розробляти і виготовляти за спеціальними замовленнями.

Ударно-тягові прилади

Повинні забезпечувати технологічні вимоги під час маневрових операцій та поїзної роботи з урахуванням підвищення швидкості руху поїздів та інтенсивності маневрів.

Вагони нового покоління слід обладнувати автозчепами напівжорсткого типу (з кронштейнами-обмежувачами на малих зубах головок та підпружиненими центруючими балочками). Контур зчеплення має бути однаковим з типовим контуром СА-3 (ГОСТ 3475). Механізм автозчепу може бути удосконалений при умові, що він виконує усі робочі процеси СА-3, але має прискорений час процесу автоматичного зчеплення вагонів і вільний від існуючих недоліків.

Вагони категорії «С-3» обладнуються з обох кінців автозчепами. Для можливості включення у поїзди європейських залізниць використовуються так звані змішані тягові зчіпки типу «СА-3/гвинтова зчіпка», а також буферні пристрої.

Поглинаючі апарати на усіх вагонах, не призначених для перевезення небезпечних вантажів, повинні мати енергоємність ≥ 70 кДж (максимально до 120 кДж).

На цистернах (або інших вагонах) для небезпечних вантажів слід ставити апарати з енергоємністю $100 \div 120$ кДж (максимально до 200 кДж). Статична сила опору при повному робочому ході такого апарату повинна бути не меншою 1000 кН.

Гальмівне обладнання

Вагонні гальма повинні забезпечувати встановлені нормативи гальмівної маси вагона і розрахункового коефіцієнту гальмівного натиску при максимальній швидкості руху.

Вагони категорії «С» обладнуються типовими пневматичними і ручними гальмами. Допускається використання покращених приладів і конструкцій при умові відповідно-го техніко-економічного обґрунтування.

На вагонах категорії «С-3» гальмівне обладнання повинно відповідати технічним вимогам залізниць обох стандартів. Оскільки системи гальм, що експлуатуються в поїздах на колії 1520 мм та на колії 1435 мм, суттєво відрізняються, у складі обладнання повинен бути перемикач систем, що забезпечує роботу:

¾ одного з двох повітророзподільвачів, якими обладнаний вагон;

¾ одного уніфікованого повітророзподільвача, або атестованої комбінації повітророзподільвачів МСЖ/483.

На вагонах категорії «С-3-Р» повинно бути гальмівне обладнання, що відповідає вимогам до категорії «С-3». Допускається використання дискових гальм, щоб зменшити навантаженість розсувних коліс.

Кузови

Вагони нового покоління можуть бути як універсальними, так і спеціальними. Основні загальні вимоги до кузовів наступні:

¾ підвищені надійність та експлуатаційний ресурс, що характеризується нижче у п.4.6;

¾ мінімальна маса тари та максимальне використання вантажопідйомності;

¾ можливість повністю (або не менше ніж на 70%) механізувати завантажувально-розвантажувальні операції з очищенням кузова від залишків вантажу;

¾ екологічна безпека та захист від пошкодження вантажу під час його перевезень;

¾ вписування у відповідні габарити рухомого складу;

¾ забезпечення норм охорони праці при поїзних, маневрових і завантажувально-розвантажувальних операціях.

Випуск перших піввагонів нового покоління моделі 12-7023 (рис. 17) започатковано на ВАТ "Крюковський вагонобудівний завод".



Рис. 17 Піввагон нового покоління моделі 12-7023

Надійність і ресурс

Одною з головних переваг вагонів нового покоління повинна стати їх висока надійність (безвідмовність). Під "відмовою" розуміють випадкову, чи повільно накопичену несправність вагона, яка потребує тимчасового виключення його з експлуатації для виконання непланового ремонту. Важливим показником надійності є параметр потоку відмов ¾ середня кількість відмов на 100 тис. км пробігу вагона.

Параметр потоку відмов, порівняно з теперішнім станом, має значно зменшитись і становити для нового вагона

$$\varpi_c = 0,2 \div 0,5 \frac{\text{одиниць}}{10^5 \text{ км}}$$

Даною нормою передбачено скоротити кількість непланових ремонтів в середньому до одного у міжремонтний період. Це забезпечується раціональним проектуванням, використанням високоміцних та зносостійких матеріалів, надійних комплектуючих, якісних технологій вагонобудування. На перших порах для деталей з інтенсивними зносами (наприклад, гребенів обода колеса) можуть бути допущені окремі послаблення за дозволом Укрзалізниці та замовників приватних вагонів.

Підвищення надійності переслідує також мету покращення безпеки руху поїздів. Планується зниження ймовірності катастроф, у яких повинні відмови вагонів, у три рази (з $3 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-6}$).

Показники ресурсу для всіх типів вагонів нового покоління та їх складових частин приведені у табл. 3.

Таблиця 3

Показники ресурсу вагонів та їх частин

Назва виробу	Ресурс служби		Ресурс до капітального ремонту		Ресурс до першого деповського ремонту	
	Тис. км	Роки	Тис. км	Роки	Тис. км	Роки
Вагони всіх типів	2000	32	1000	16	250	4
Несучі деталі візків	2000	32	1000	16	250	4
Колісні пари	1000	16	1000	16	250	4
Ударно-тягові пристрої	2000	32	1000	16	250	4
Гальмівна система	2000	32	1000	16	250	4

ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ ГРУПАМИ ВАГОНІВ (КОНТЕЙНЕРІВ) ЗА ОДНІЄЮ НАКЛАДНОЮ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

З метою вдосконалення системи надання транспортних послуг користувачам залізничного транспорту, поліпшення якості їх обслуговування та організації перевезень за принципом «Єдиного вікна», розпорядженням Укрзалізниці від 22.01.2013 № ЦЗМ-14/63, ПАТ «Укрзаліниця» від 25.03.2016 № Ц-5-2/659-16 розгляд звернень відправників щодо погодження перевезень в міжнародному сполученні вантажів групами вагонів (контейнерів) за однією накладною покладено на філію «Центр транспортної логістики».

Звернення про перевезення вантажів групами вагонів (контейнерів) за однією накладною надається на ім'я директора філії «Центр транспортної логістики» АТ «Укрзаліниця» на бланку підприємства за підписом керівника, завірена мокрою печаткою (на бланку повинні бути вказані вихідний номер та дата).

У зверненні повинні бути вказані такі необхідні данні:

- найменування та код станції відправлення;
- вантажовідправник;
- найменування вантажу, код ЕТСНГ (ГНГ);
- кількість вагонів (контейнерів) у групі;
- найменування та код станції призначення;
- вантажоодержувач;
- прикордонні переходи;
- найменування іноперевізників;
- термін, протягом якого планується здійснювати такі перевезення;
- прізвище та контактний телефон виконавця.

Відповідно до пункту 2 Додатку 1 до СМГС за умови погодження між перевізником та відправником може бути пред'явлений до перевезення з оформленням однієї накладної від одного відправника з однієї станції відправлення на одну станцію призначення на адресу одного одержувача:

- вантаж одного найменування, який перевозиться у двох або більше вагонах (крім зчепів);

- вантаж на своїх осях одного найменування у кількості більше однієї одиниці.

Перевезення вантажів одного найменування в країни, в яких застосовуються «Єдині правила до договору міжнародної залізничної перевезення вантажів» СІМ та у зворотному напрямку може здійснюватись групами вагонів за однією накладною ЦІМ/СМГС.

Перевезення вантажів групами вагонів за однією накладною ЦІМ можливе при дотриманні вимог «Керівництва ЦІТ по вантажному сполученню» GTM-СІТ.

Інформація щодо перевезень у 2020 році вантажів групами вагонів за однією накладною без попереднього погодження умов таких перевезень з причетними залізничними адміністраціями (перевізниками) наведена в таблиці 4:

Вказані ПКП умови не розповсюджуються на перевезення вантажів через прикордонні переходи Мостиська ІІ-експ ЧД, Мостиська ІІ-експ ДБ, Ягодин-експ ДБ (для їх подальшого перевезення на станції Чехії, Німеччини).

Таким чином відправникам надано можливість відправляти вантажі групами вагонів за однією накладною на визначених в таблиці умовах без їх попереднього погодження з перевізниками, проте як саме буде використана ця можливість залежить від умов постачання, зазначених в договорі між відправником та одержувачем вантажу.

Перевезення вантажів групами вагонів за однією накладною на умовах відмінних від зазначених вище, здійснюється після їх погодження з перевізниками на підставі попереднього звернення вантажовідправника.

Перевезення вантажів групами вагонів за однією накладною

Запізниця	Умови перевезень	Кількість вагонів у групі
УЗ	- на станції УЗ (вантажі у вагонах та контейнерах, в т.ч. повернення на територію України порожніх вагонів, що не належать перевізнику) - транзит (вантажі у вагонах та контейнерах)	до 30 до 31.12.2020
РЖД	- на станції РЖД (всі вантажі, в т.ч. повернення порожніх вагонів, що не належать перевізнику, крім призначенням на станції ВАТ «АК Железные дороги Якутши»)	до 20 до 31.12.2020
	- транзит (всі вантажі, в т.ч. порожні вагони, що не належать перевізнику)	до 20 до 31.12.2020
БЧ	- на станції БЧ (всі вантажі, в т.ч. повернення порожніх вагонів, що не належать перевізнику)	до 5 до 31.12.2020
	- на станції БЧ (за умови попереднього погодження станцією відправлення УЗ такого перевезення зі станцією призначення БЧ)	понад 5 до 31.12.2020
	- транзит (руда залізна, марганцева; вугілля, кокс)	до 50 до 31.12.2020
	- транзит (інші вантажі, в т.ч. порожні вагони, що не належать перевізнику)	до 30 до 31.12.2020
ЧФМ	- на станції ЧФМ (всі вантажі)	до 5 до 31.12.2020
	- транзит (всі вантажі)	до 15 до 31.12.2020
ЛДЗ	на станції ЛДЗ, транзит (перевізник LDZ CARGO SIA; всі вантажі, в т.ч. повернення порожніх вагонів, що не належать перевізнику)	до 20 до 31.12.2020
КЗХ	- на станції КЗХ (всі вантажі)	до 20 до 31.12.2020
	- на станції КЗХ (повернення порожніх вагонів, що не належать перевізнику)	до 30 до 31.12.2020
	- транзит (призначенням УТИ, ТДЖ, КРГ, ТРК)	до 20 до 31.12.2020
УТИ	транзит (всі вантажі)	до 20 до 31.12.2020

«ТРЕТІ» КРАЇНИ

ЧФР	- на станцію Халмеу ЧФР (перевізник CFR Marfa S.A, всі вантажі)	2 до 31.10.2020
	- на інші станції ЧФР (перевізник CFR Marfa S.A, всі вантажі)	до 15 до 31.10.2020
ПКП	- всі вантажі на станції ЛХС (перевізник PKP LHS Sp. z o.o.)	до 30 до 31.12.2020
	- залізна руда на станції ПКП через прикордонний перехід Мостиська II-Медыка (перевізник PKP CARGO S.A.)	тільки по 33 до 31.12.2020
	- вугілля, контейнери на станції ПКП через прикордонний перехід Мостиська II-Медыка (перевізник PKP CARGO S.A.)	до 30 до 31.12.2020
	- залізна руда, вугілля, щебінь на станції ПКП через прикордонний перехід Ягодин-Дорохуск (перевізник PKP CARGO S.A.)	до 25 до 31.12.2020
	- інші вантажі на станції ПКП (перевізник PKP CARGO S.A.)	до 15 до 31.12.2020
ЖСР	- на станції ЖСР (перевізник ZSSK Cargo A.S, всі вантажі з перевантаженням (вивантаженням) на станціях Чиерна над Тисоу, Матевце)	до 10 до 31.12.2020
	- на станції ЖСР (перевізник ZSSK Cargo A.S, всі вантажі з перестановкою копійних пар на станції Матевце)	до 5 до 31.12.2020
БДЖ	на станції БДЖ (перевізник BDZ CARGO EOOD, всі вантажі)	до 3 до 31.12.2020
ЛГ	- транзит (перевізник АО LG Cargo; всі вантажі, в т.ч. порожні вагони, що не належать перевізнику, крім призначенням на припортові станції для вивезення водним транспортом)	до 50 до 31.12.2020
	- на станції ЛГ (перевізник АО LG Cargo; всі вантажі, в т.ч. повернення порожніх вагонів, що не належать перевізнику)	до 10 до 31.12.2020
	- на станції ЛГ (за умови попереднього погодження станцією відправлення УЗ такого перевезення зі станцією призначення ЛГ)	понад 10 до 31.12.2020

ДОКУМЕНТАЦІЯ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ

Технічна документація має бути викладена чітко й зрозуміло.

Розрахунки щодо кріплення вантажів здійснюються з урахуванням одного із видів кріплення: м'якого (наприклад розтяжки, обв'язки, цвяхи, дерев'яні бруски) або жорсткого (наприклад болтові та зварні з'єднання).

НТУ розробляються на перевезення:

- габаритних вантажів на відкритому рухомому складі (крім транспортерів);
- вантажів у критих вагонах;
- вантажів у контейнерах.

НТУ розробляє та затверджує відправник.

До складу НТУ входять схема (схеми) розміщення і кріплення вантажу та розрахунково-пояснювальна записка. Розрахунки виконуються згідно з вимогами глави 1 додатка 14 до СМГС.

У разі використання багаторазового засобу кріплення (обладнання), повернення якого здійснюється залізничним транспортом, відправник одночасно розробляє схему (схеми) його повернення. На схемі (схемах) описується порядок кріплення обладнання. Якщо обладнання закріплюється способом, установленим для перевезення вантажу, то розрахунково-пояснювальна записка не розробляється.

Розрахунково-пояснювальна записка НТУ має містити інформацію про:

- рухомий склад та контейнери (тип, модель), вимоги до них та їх основні розміри, необхідні для розрахунків;
- основні розміри вантажу (довжина, ширина, висота);
- масу кожного місця вантажу з кріпленням і без нього;
- визначення інерційних сил і вітрового навантаження, що діє на вантаж;
- визначення стійкості вагона з вантажем та вантажу у вагоні;
- навантаження на візки вагона;
- розрахункове обґрунтування способу розміщення вантажу;

- вибір засобів кріплення вантажу та перевірку їх на міцність;
- перевірку на міцність елементів вагона, що отримують навантаження;
- специфікацію засобів кріплення (в таблиці);
- а також інші необхідні відомості та розрахунки.

Зразок титульного аркуша розрахунково-пояснювальної записки НТУ наведений у додатку 1.

Схема має містити таку основну інформацію:

- спрощене зображення вагона з розміщеним на ньому вантажем та його кріпленням (у трьох проекціях), на якому позначаються основні розміри вагона й вантажу, нумерація або назва місць вантажу, координати центра маси місць вантажу, координати загального центра маси вантажу й вагона, координати частин вантажу, що виступають відносно рівня головок рейок і площин симетрії вагона (для підтвердження вписування в основний габарит навантаження), специфікація засобів кріплення вантажу тощо;
- опис способів кріплення вантажу у вагоні (контейнері) з посиланням на позиції елементів кріплення, порядку кріплення рухомих частин вантажу, умов пропуску вантажу через сортувальні гірки (у разі потреби) тощо.

Схема виконується в масштабі:

- 1:25, 1:50 або 1:100 - для головного виду і виду зверху;
- 1:25, 1:20 або 1:50 - для виду з торця або окремих перерізів.

У разі потреби деякі вузли кріплення, додаткові поперечні перерізи вантажів складної конфігурації можуть бути виконані в масштабі 1:10.

Для перевірки надійності кріплення вантажу у вагоні або контейнері, що перевозиться за НТУ, в окремих випадках можуть проводитися експериментальні перевірки відповідно до підпункту 2.3.1 пункту 2.3 цього Порядку. Експериментальні перевірки можуть проводитися у разі застосування нестандартних засобів кріплення вантажу у вагоні або контейнері, використання

в розрахунках величини коефіцієнта тертя, не передбаченої в підпункті 11.3.1 пункту 11.3 глави 1 додатка 14 до СМГС.

Підставою для проведення експериментальної перевірки є наказ залізниці відправлення.

Погодження НТУ здійснює дирекція (залізниця).

Відправник не пізніше ніж за п'ять днів до дня навантаження надає на погодження до дирекції разом з листом-заявкою затверджені ним НТУ в трьох примірниках (по одному примірнику для відправника, дирекції і станції відправлення). Якщо розміщення й кріплення вантажу згідно з НТУ здійснюватиметься відправником з двох і більше станцій однієї залізниці України, то на погодження надається необхідна кількість завірених належним чином копій НТУ. Схеми повернення багаторазових засобів кріплення, передбачених НТУ, не потребують додаткового узгодження з іншими залізницями.

Наказом начальника дирекції (залізниці) щороку утворюється постійно діюча комісія для розгляду НТУ.

У разі погодження схеми НТУ на ній проставляється, на якому зазначаються посади, прізвища, ініціали працівників, які брали участь у розгляді документації, ставляться їх підписи і дата погодження.

Затверджені відправником та погоджені дирекцією НТУ реєструються працівником дирекції (залізниці) в журналі реєстрації НТУ, зразок якого наведено в додатку 3.

Номер НТУ присвоюється дирекцією (залізницею) та складається із:

- порядкового номера в журналі реєстрації НТУ;
- літер "ДН" та номера дирекції, у разі якщо НТУ погоджується дирекцією;
- скороченої назви залізниці (Дон, Льв, Од, ПЗах, Півд, Прид);
- року погодження НТУ.

Наприклад, НТУ N 3 ДН1-Дон/2010.

МТУ розробляють на перевезення вантажів, способи розміщення й кріплення яких не передбачені нормативними актами.

МТУ розробляються, як правило, у разі масового відвантаження вантажу з однієї станції, а також при відправленні одного вантажу з декількох пунктів завантаження однієї залізниці.

Розроблення МТУ здійснюється відправником. До розроблення МТУ можуть залучатися науково-дослідні або проектні організації.

Під час розроблення МТУ проводиться експериментальна перевірка надійності способу розміщення й кріплення вантажу, яка включає три етапи:

- випробовування на співудар (обов'язковий етап);
- поїзні випробовування (необхідність проведення поїзних випробовувань способів розміщення і кріплення вантажу визначається комісією);
- дослідні перевезення (обов'язковий етап).

В експериментальних випробовуваннях можуть брати участь причетні залізничні адміністрації інших країн.

Методику проведення експериментальної перевірки способів розміщення й кріплення вантажів наведено в пункті 14 глави 1 додатка 14 до СМГС.

Перед проведенням експериментальної перевірки відправник надає залізниці відправлення для розгляду затверджений ним проект МТУ, який включає описову частину, до якої додається схема або декілька схем розміщення й кріплення вантажу, та розрахунково-пояснювальну записку. Вимоги до оформлення схем наведені у підпункті 2.2.1 пункту 2.2 цього Порядку.

Описова частина проекту МТУ повинна містити:

- характеристику вантажу (найменування, маса, основні розміри тощо);
- порядок підготовки вантажу до перевезення;
- відомості про вагон (вид, тип, модель) та вимоги до нього;
- порядок розміщення вантажу у вагоні;
- опис способу кріплення вантажу із зазначенням усіх елементів кріплення й розташування їх відносно вантажу і вагона.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна містити розрахункове обґрунтування запропонованого способу розміщення й кріплення вантажу у вагоні (контейнері), типу, кількості й розміру засобів кріплення. Розрахунки виконуються згідно з вимогами глави 1 додатка 14 до СМГС.

Якщо запропонований спосіб розміщення й кріплення вантажу передбачає застосування багаторазового засобу кріплення, до проекту МТУ також додаються:

- затверджена відправником документація (креслення, паспорт або інструкція з експлуатації таких засобів);
- схема розміщення і кріплення багаторазових засобів кріплення в разі перевезення вагонів у порожньому стані.

За позитивними результатами розгляду МТУ проводяться експериментальні перевірки згідно з наказом залізниці відправлення.

У наказі зазначаються:

- склад комісії;
- терміни та місце проведення експериментальної перевірки (станція, під'їзні колії відправника);
- належність вагонів;
- порядок подачі вагонів для проведення випробувань на співудар.

Якщо є потреба виконати поїзні випробовування, то наказом залізниці встановлюються також полігон (маршрут) перевезення та порядок супроводження вагонів під час поїзних випробовувань.

До складу комісії включаються представники залізниці від комерційного (голова комісії) й вагонного господарств, ревізорського апарату з безпеки руху поїздів, начальник станції відправлення або його заступник, а також відправник та/або його представник (представники).

Комісія повинна забезпечити:

- відповідність розміщення й кріплення вантажу у вагоні способу, передбаченому проектом МТУ;
- дотримання методики та умов проведення експериментальних робіт;

- оформлення актів проведення відповідних етапів експериментальної перевірки з висновком про надійність випробовуваного способу розміщення та кріплення вантажу;
- підготовку пропозицій щодо вдосконалення запропонованого способу розміщення й кріплення вантажу (у разі потреби).

За позитивними результатами експериментальних перевірок та на підставі рішення комісії відправник розробляє та затверджує доопрацьований з урахуванням пропозицій членів комісії проект МТУ, який складається з описової частини й схеми (схем) розміщення й кріплення вантажу. До проекту МТУ додаються акти експериментальних перевірок та розрахунково-пояснювальна записка, затверджена відправником.

МТУ погоджують керівники комерційного, вагонного господарств та ревізор з безпеки руху поїздів на залізниці відправлення. На титульному аркуші МТУ представники служб комерційного й вагонного господарств ставлять свої підписи і зазначають посади, прізвища й дату погодження МТУ. Зразок титульного аркуша МТУ наведений у додатку 4.

МТУ затверджують керівники відправника й залізниці відправлення.

Навантаження вантажів відповідно до МТУ здійснюється відправником на станціях залізниці, яка їх затвердила.

По одному примірнику або завірній копії МТУ зберігається у відправника, на станції (станціях) відправлення та залізниці, яка їх затверджувала. Схеми повернення багаторазових засобів кріплення, передбачених МТУ, не потребують додаткового узгодження з іншими залізницями.

МТУ, які розробляються і затверджуються вагонобудівними підприємствами, застосовуються за розпорядженням Укрзалізниці.

При розробленні МТУ можуть враховуватись пропозиції залізничних адміністрацій інших країн.

МТУ реєструються в журналі реєстрації МТУ.

На титульному аркуші залізниця проставляє номер МТУ, який включає:

- порядковий номер у журналі реєстрації МТУ;

- літеру Н;
- скорочену назву залізниці (Дон, Льв, Од, ПЗах, Півд, Прид);
- рік погодження МТУ.

Наприклад, МТУ N 10 Н-ПЗах/2010.

Розроблення та погодження технічної документації на перевезення негабаритних і великовагових вантажів здійснюється відповідно до глави 3 Інструкції.

Ескіз розробляється та затверджується відправником для підтвердження правильності вибраного ним способу розміщення й кріплення вантажу у вагоні (контейнері) у випадках, передбачених додатком 14 до СМГС.

Погодження ескізу здійснюється:

- дирекцією залізниці відправлення - якщо розроблення ескізу вимагається додатком 14 до СМГС. Дирекція може утворювати комісії для погодження таких ескізів на станціях, які мають відповідних фахівців;
- станцією відправлення - коли є потреба перевірити правильність розміщення і кріплення вантажу, завантаженого за схемою, наведеною в додатку 14 до СМГС. Такий ескіз розробляється на вимогу станції.

Ескіз, що погоджується дирекцією, повинен містити такі основні відомості:

- назву й номер ескізу - назва ескізу має включати назву вантажу, тип (модель) вагона та посилання на главу нормативного документа, відповідно до якої розроблено ескіз; номер ескізу присвоюється дирекцією відправлення відповідно до порядкового запису в журналі реєстрації ескізів, зразок якого наведено в додатку 7;
- реквізити затвердження та погодження ескізу, які проставляються у верхній його частині. Ескіз затверджується керівником підприємства-відправника та погоджується керівником дирекції, підписи яких скріплюються штампелем або печаткою підприємств;

- спрощене зображення вагона (у двох або трьох проекціях) з вантажем, розміщеним та закріпленим на вагоні. На проекціях наводяться основні розміри вагона і вантажу, нумерація місць, координати центра маси місць та загального центра маси вантажу й вагона, засоби кріплення вантажу з їх нумерацією, вузли кріплення вантажу;
- специфікацію засобів кріплення;
- масу кожного місця вантажу та загальну масу вантажу у вагоні із урахуванням елементів кріплення;
- розрахунок зміщення загального центра маси вантажів відносно поздовжньої та поперечної площин симетрії вагона (у разі їх несиметричного розташування або розміщення вантажів різної маси);
- розрахунок висоти загального центра маси вагона з вантажем;
- розрахунок площі навітряної поверхні вагона з вантажем;
- розрахунок перевірки стійкості місць від перекидання;
- розрахунок поперечної стійкості вагона з вантажем (у разі потреби);
- обґрунтування вибраних реквізитів кріплення;
- описання порядку розміщення та кріплення вантажу у вагоні.

Ескіз, що погоджується станцією відправлення, повинен містити такі основні відомості:

- назву й номер ескізу, що присвоюється станцією;
- реквізити затвердження та погодження ескізу, які проставляються у верхній його частині. Затвердження здійснюється відправником, а погоджується - керівником станції відправлення;
- спрощене зображення вагона з розміщеним на ньому вантажем у двох або трьох проекціях. На проекціях наводяться основні розміри вагона й вантажу, нумерація місць, маса кожного вантажного місця, координати центра маси кожного вантажного місця та загального центра маси вантажу, центр маси вагона з вантажем, засоби кріплення вантажу тощо;
- необхідні розрахунки на вимогу станції відправлення.

ОФОРМЛЕННЯ НАКЛАДНОЇ ЦІМ/СМГС

ЦІМ – єдині правила до договору про міжнародні залізничні перевезення вантажів (дод. В до КОТІФ).

Ці Єдині правила застосовуються до будь-якого договору залізничного перевезення вантажів за плату, якщо місце приймання вантажу і місце, передбачене для видачі, розташовані у двох різних державах-членах. Застосування не залежить від місця знаходження або національної належності сторін, що укладають договір.

Накладна ЦІМ/СМГС у сфері дії ЦІМ застосовується як накладна ЦІМ, а у сфері дії СМГС - як накладна СМГС. Це діє також і для застосування накладної ЦІМ/СМГС у якості митного документа.

Відомості в накладній заповнюються на таких мовах:

а) графи, що стосуються як договору перевезення за ЦІМ, так і за СМГС: російська + німецька або англійська, або французька;

б) графи, що стосуються тільки договору перевезення за ЦІМ: німецька або англійська, або французька;

в) графи, що стосуються тільки договору перевезення за СМГС: російська.

Для відправок з держав, які застосовують Єдині правила ЦІМ, діють такі особливі положення:

а) криті вагони, неопломбовані пломбами митниці або інших адміністративних відомств, пломбуються або відправником, або перевізником відправлення, залежно від угоди між ними;

б) відправник повинен накласти пломби на ІТО закритої конструкції, які передаються для перевезення в завантаженому вигляді;

в) кількість і знаки пломб заносяться в накладну (у графу 26 - пломби митниці та інших адміністративних відомств, а в графу 20 - пломби відправника або перевізника відправлення).

Нижченаведені вантажі допускаються до перевезення тільки після попереднього узгодження з перевізниками СМГС, які беруть участь у перевезенні:

- а) вантажі масою одного місця понад 60 т;
- б) вантажі довжиною більше 18 м;
- в) вантажі, що перевищують габарит навантаження, зазначений у дод. 5 до СМГС, хоча б на одній із залізниць, через яку перевозиться вантаж.
- г) вантажі, перевезення яких у перевантажувальному сполученні здійснюється на транспортерах;
- д) рухомий склад на своїх осях, якщо він перевозиться залізницями різної ширини колії.

Для перевезення відправок договірний перевізник СМГС повинен провести попереднє узгодження перевезення з перевізником ЦІМ на місці перевід правки.

Заявки на таке узгодження подаються на кожен маршрут прямування і на певний період часу не пізніше 7 днів до початку перевезення або за один місяць, якщо йдеться про незвичайну відправку за ЦІМ (також на ділянках колії). Вони повинні містити щонайменше такі дані: маршрут прямування, найменування вантажу. Після розгляду заяви з перевізниками ЦІМ перевізник ЦІМ на місці перевід правки повідомляє договірному перевізнику СМГС номер узгодження і за особливі умови, яких слід дотримуватися вже починаючи зі станції відправлення. Номер узгодження слід вносити в графу 64 «Заяви перевізника» накладної.

Для відправок, які у сфері ЦІМ - також і на окремих ділянках шляху - перевозяться як незвичайні відправки, на місці перевід правки перевізник ЦІМ повідомляє договірному перевізнику СМГС відповідний номер узгодження, який заноситься в графу 7 накладної ЦІМ/СМГС під кодом 11.

Якщо окремі відправки мають відхилення від заявлених і схвалених відомостей, договірний перевізник СМГС робить запит у перевізника ЦІМ на місці перевід правки про можливість відповідним чином розширити сферу застосування дозволу, або необхідно новий дозвіл. Після обробки запиту перевізник ЦІМ на місці перевідправки повідомляє результат договірному перевізнику СМГС.

Накладна ЦІМ/СМГС складається з 6 пронумерованих аркушів формату А 4 (табл. 5).

Таблиця 5

Аркуші накладної ЦІМ/СМГС

Аркуш		Одержувач аркуша
№	Найменування	
1	Оригінал накладної	Одержувач
2	Дорожна відомість	Перевізник, який видає вантаж одержувачу
ЦІМ 5 СМГС 3	Дублікат накладної	Відправник
4	Аркуш видачі вантажу	Сполучення ЦІМ → СМГС: перевізник, який видає вантаж одержувачу Сполучення СМГС → ЦІМ: не застосовується
ЦІМ 3 СМГС 5	Аркуш повідомлення про прибуття вантажу / митниця	Сполучення ЦІМ → СМГС: одержувач / митниця Сполучення СМГС → ЦІМ: перевізник призначення / митниця
6	Аркуш повідомлення про відправку вантажу	Сполучення ЦІМ → СМГС: перевізник відправлення Сполучення СМГС → ЦІМ: не застосовується

Кілька вагонів, контейнерів за наявності попереднього узгодження між відправником і перевізниками, які брали участь у перевезенні, можуть перевозитися по одній накладній ЦІМ/СМГС з додатком відомості вагонів/контейнерів ЦІМ СМГС при виконанні таких умов:

- один відправник і один одержувач;
- одне місце приймання/одна станція відправлення;
- одне місце видачі/одна станція призначення,

- однорідний вантаж (якщо немає іншої домовленості).

Накладна, включаючи її дублікат, може також складатися у формі електронної реєстрації даних, які можуть перетворюватися в письмові знаки. Способи, що використовуються для реєстрації та обробки даних, повинні бути еквівалентними з функціональної точки зору, зокрема щодо доказової сили накладної, представленої цими даними.

Договір перевезення може бути оформлений електронною накладною. Електронна накладна виконує функції паперової накладної та являє собою набір даних в електронному вигляді, ідентичний набору даних паперової накладної. За необхідності електронна накладна та її додаткові аркуші можуть роздруковуватися на папері за формою дод. 5 до Керівництва з накладної ЦІМ/СМГС. Якщо відповідно до приписів СМГС в електронну накладну вносяться зміни, то початкові дані зберігаються.

Перевізники і клієнти (відправники/одержувачі) на договірній основі визначають повідомлення, якими необхідно обмінюватися, а також вид і спосіб обміну даними електронної накладної.

Якщо немає іншої домовленості, відправник складає відомість вагонів ЦІМ/СМГС і передає її перевізнику при відправленні разом з накладною ЦІМ/СМГС. Відомість вагонів ЦІМ/СМГС додається до накладної в тій самій кількості примірників, скільки аркушів має накладна ЦІМ/СМГС, включаючи додаткові екземпляри дорожньої відомості. У графу 19 накладної ЦІМ/СМГС вноситься така відмітка: «Дивися прикладену відомість».

Якщо немає іншої домовленості, відправник складає відомість контейнерів ЦІМ/СМГС і передає її перевізнику при відправленні разом з накладною ЦІМ/СМГС. Відомість контейнерів ЦІМ/СМГС додається до накладної в тій самій кількості примірників, скільки аркушів має накладна ЦІМ/СМГС, включаючи додаткові екземпляри дорожньої відомості. У графу 19 накладної ЦІМ/СМГС вноситься така відмітка: «Дивися прикладену відомість».

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про Головне комерційне управління Державної адміністрації залізничного транспорту України : матеріали Укрзалізниці. – К. : Укрзалізниця. – Наказ Держ. адмін. залізн. трансп. України (Укрзалізниця) № 457-Ц від 19.08.2009 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uz.gov.ua/about/general_information/main_departments/of_business_administration/.
2. Положення про Головне управління вагонного господарства Державної адміністрації залізничного транспорту України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://war.uz.gov.ua/index.php?m=info.normdocs.otherdocs&f=Doc.View&p=prav_CVIZ&lng=uk.
3. Про залізничний транспорт : закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/-273/96-вр>.
4. Європейське залізничне законодавство. Том 2., К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2006. – 492 с.
5. Міжнародні організації, конвенції та багатосторонні угоди в галузі транспорту. Том 3 «Залізничний транспорт». – К.: НВЦ «Інформ АвтоДор», 2009. – 199 с.
6. Железнодорожный транспорт. Изд. 2-е. Том 4. / Гл. ред. Н.С. Конарев. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 1039 с.
7. Кірпа Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему: Монографія. 2-ге вид., переробл. і допов. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2004. – 248 с.
8. Стратегія розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uz.gov.ua/m=all.structure.tomorrow&lng=uk>.
9. Дьомін Ю.В. Залізнична техніка міжнародних транспортних систем (вантажні перевезення). – К.: „Юнікое-Прес”, 2001. - 342 с.

10. Review of Developments in Transport in Asia and the Pacific. United Nations publication [Електронний ресурс]. – Bangkok, Thailand, 2011. – 123 p. – Режим доступу: <http://www.unescap.org/ttdw/review/files/review2011.pdf>.

11. Дьомін Ю.В. Шляхи розвитку міжнародних перевезень на основі безперевантажувальних технологій / Ю.В. Дьомін, Ю.В. Терещак // Залізничний трансп. України. - 2009. - № 1. - С. 3-6.

12. Рыкова, Л. А. Инфраструктура и технология работы пограничных станций: учеб.-метод. пособие / Л. А. Рыкова, С. А. Ситников. - Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2014. - 99 с.

13. Памятка ОСЖД № О+Р 516. Грузовые вагоны сообщения между железными дорогами колеи 1435 мм и железными дорогами колеи 1520 мм. Технические предписания и технические условия для допуска вагонов. - Варшава, 1998. - 52 с.

14. Морчиладзе И. Г. Модернизация вагонов для международных перевозок грузов. СПб.: ОМ-Пресс, 2005. - 226 с.

15. Піх Б.П. Автоматизований перетин кордонів рухомим складом у міжнародному сполученні / Б.П. Піх, І.П. Корженевич, М.Б. Курган // Metody obliczeniowe i badawcze w rozwoju pojazdow samochodowych i maszyn roboczych samojezdnych: матеріали 15-0ї міжнар. конф., м. Жешув, 2004. – С. 267-276.

16. Технічний регламент надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів залізничним транспортом. – Затв. постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2010 р. N 193.

17. Курган Н. Б. Повышение интероперабельности в международном железнодорожном сообщении Австрия – Словакия – Украина – Розсип / Н. Б. Курган, Е. В. Возная // Українські залізниці. – 2014. – № 12(18). – С. 24–33.

18. Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://old.uz.gov.ua/ci/org/osjd/Smgs-2005/SMGS%201.pdf>

19. Данилова, Т. Б. Юридические и практические аспекты применения КОТИФ в Украине [Текст] / Т. Б. Данилова, Т. А. Мукминова // Залізничний транспорт України. – 2003. – №6. – С. 11–17.
20. Woroniuk, C. Time series analysis of rail freight by the private sector in Europe [Text] / C. Woroniuk, M. Marinov, T. Zunder, P. Mortimer // Transport Policy. – 2013. – Vol. 25. – pp. 81–93.
21. Qi, J. Integrated multi-track station layout design and train scheduling models on railway corridors [Text] / J. Qi, L. Yang, Yu. Tao, Sh. Li, Z. Gao // Transportation research Part C. – 2016. – Vol. 69. – pp. 91–119.
22. Кириченко, Г. І. Моделювання сценаріїв переміщення вантажів у ланцюгах доставки [Текст] / Г. І. Кириченко [та ін.] // Транспортні системи та технології перевезен : зб. наук. праць / Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2016. – Вып. 12. – С. 32–37. – Режим доступу: http://tstt.diit.edu.ua/article/view/85882/pdf_93.
23. Альошинський, Є. С. Оптимізація процесу виконання митних операцій на припортових пунктах переробки міжнародних контейнерних вантажів [Текст] / Є. С. Альошинський // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2008. – №3. – С. 3–7.
24. Альошинський, Є. С. Розробка моделі функціонування системи залізничних вантажних перевезень в міжнародних транспортних коридорах [Текст] / Є. С. Альошинський // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2008. – №2. – С. 31–35.
25. Козак, В. В. Розробка моделі розвитку інтеперабельності міжнародних залізничних транспортних коридорів на стратегічному рівні планування перевезень [Текст] / В. В. Козак, Т. В. Бутько, А. В. Прохорченко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2011. – №7. – С. 36–41.
26. Данько, М. І. Розробка методики розрахунку прогновної оцінки по затримкам вагонів на прикордонних передавальних залізничних станціях [Текст] / М. І. Данько, Є. С. Альошинський, Ю. В. Кіхтева // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2007. – № 5/2 (29) – С. 61–65.

27. Данько, М. І. Пропозиції по оптимізації митного контролю при транзитних перевезеннях вантажів в межах міжнародних транспортних коридорів України [Текст] / М. І. Данько, І. В. Берестов, Є. С. Альошинський // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2006. – №6/2 (24). – С. 3–5.
28. Мироненко, В. К. Фактори впливу на транзит вантажів залізницями України [Текст] / В. К. Мироненко, Г. С. Висоцька, О. Г. Родкевич // Залізничний транспорт України. – 2012. – № 6. – С. 17–20.
29. Вантажні вагони для міжнародних транспортних коридорів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://helpiks.org/1-91160.html/>.
30. Ловська А.О., Рибін А.В. Дослідження динамічної навантаженості вагона-платформи при маневровому співударянні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journals.uran.ua/eejet/article/viewFile/72054/69603/>.
31. Технические требования, предъявляемые к грузовым вагонам нового поколения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vagoni-jd.ru/razdel_03.8%20textrebovania.php/.
32. Общие требования к грузовым вагонам нового поколения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1430mm.ru/node/262/>.
33. Всеукраїнська транспортна газета Магістраль [Електронний ресурс]. – Вагони нового покоління. – 2014.– Режим доступу: <http://magistral-uz.com.ua/articles/vagoni-novogo-pokolinnja.html/>.
34. ПАТ Крюківський вагонобудівний завод [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kvsz.com/index2.php?option=com_content&task=view&id=49&pop=1&page=4&Itemid=60/
35. Классификация и особенности устройства ударно-тяговых приборов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vagoni-jd.ru/razdel_03.6%20ydamno-tiagovie.php/

36. Основные элементы конструкции кузова вагона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vagoni-jd.ru/razdel_03.1%20osnovnie%20elementi.php/.

37. Кузова универсальных вагонов – цистерны и платформы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1430mm.ru/node/274>.

38. Перевозка грузов на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xreferat.com/113/5850-6-perevozka-gruzov-na-zheleznodorozhnom-transporte.html/>.

39. Техническое обслуживание вагонов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/3939454>.

40. Костенко А.М., Шилаев П.С., Світлична А.В. Підвищення ефективності контрейлерних перевезень вантажів.

41. Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. Транспорте забезпечення виробництва. Навч. посібн. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bibl.com.ua/sport/26756/index.html?page=15>.

42. Эксплуатация вагонов в сообщениях между железными дорогами колеи 1520 мм и 1435 мм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1430mm.ru/node/278/> (последний доступ: 18.06.17).

43. Движущийся материал для совмещения ширины 1520 мм и 1435 мм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1430mm.ru/node/73/>.

44. Техническое обслуживание вагонов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/transport/3c0b65625b2bc68a5c43a89521306d26_0.html/.

45. Курган Н. Повышение интероперабельности в международном железнодорожном сообщении Австрия – Словакия – Украина- Россия / Н. Курган, Е. Возная // Українські залізниці, №12 (18). – с.24-33. – 2014.

46. Железная дорога из Ужгорода до станции Ганиска-при-Кошицах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://factopedia.ru/fact/3816>.

47. Конспект лекцій з дисципліни «ТСІ для управління вантажними перевезеннями» (для студентів усіх форм навчання, що навчаються за

спеціальністю 273 «Залізничний транспорт» ОПП «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті») / Уклад.: С.О. Ключев. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2020. – 163 с.

48. Методичні вказівки до індивідуального завдання з дисципліни «ТСІ для управління вантажними перевезеннями» (для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання, що навчаються за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт», ОПП «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті») / Уклад.: С.О. Ключев. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2020. – 15 с.

49. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «ТСІ для управління вантажними перевезеннями» (для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання, що навчаються за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт», ОПП «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті») / Уклад.: С.О. Ключев. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2020. – 30 с.

50. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «ТСІ для управління вантажними перевезеннями» (для студентів, що навчаються за спеціалізацією «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті», для усіх форм навчання) / Уклад.: С.О. Ключев, М.І. Брагін. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2018. – 34 с. Реєстраційний № 7691.

51. Оформлення публікації по вимогам ВАК України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vak.in.ua/do.php>.