

УДК 629.463.122

В. М. Іщенко, к.т.н., доцент

(т.в.о завідувача кафедри «Вагони та вагонне господарство» Державний економіко-технологічний університет транспорту, м. Київ)

Н. С. Брайковська, к.т.н., професор

(в.о. ректора Державного економіко-технологічного університету транспорту, професор кафедри «Вагони та вагонне господарство», м. Київ)

В. Є. Осьмак, к.т.н.

(старший викладач кафедри «Вагони та вагонне господарство», Державний економіко-технологічний університет транспорту, м. Київ)

Н. С. Кочешкова, к.б.н.

(доцент кафедри «Вагони та вагонне господарство», Державний економіко-технологічний університет транспорту, м. Київ)

МЕТОДОЛОГІЧНО-ІНФОРМАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПАСПОРТИЗАЦІЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ІЗОТЕРМІЧНИХ ВАГОНІВ

Дана робота присвячена пошуку методологічних основ паспортизації ізотермічного рухомого складу, а саме критих вагонів з теплоізоляцією. Проаналізовано існуючі вимоги до технічних паспортів вагонів та їх інформативність. Запропоновано шляхи удосконалення нормативної документації та основні напрямки та методичні основи наукових досліджень, спрямованих на підвищення ефективності використання ізотермічних вагонів. Результати свідчать, що зазначення теплотехнічних характеристик в паспорті вагона даного типу, дозволить більш об'єктивно оцінювати можливість їх експлуатації та ефективність використання для транспортування швидкопсувних вантажів протягом життєвого циклу.

Ключові слова: паспортизація, інформатизація, теплотехнічні характеристики, спеціалізований ізотермічний вагон.

Представленная работа посвящена поиску методологических основ паспортизации изотермического подвижного состава, а именно крытых вагонов с теплоизоляцией. Проанализированы существующие требования к техническим паспортам и их информативность. Предложены пути усовершенствования нормативной документации и основные направления проведения научных изысканий, направленных на повышение эффективности использования изотермических вагонов. Результаты показали, что внесение теплотехнических характеристик в паспорта вагонов данного типа, позволит объективнее оценивать возможность их эксплуатации и эффективность использования для транспортировки скоропортящихся грузов на протяжении всего жизненного цикла.

Ключевые слова: паспортизація, інформатизація, теплотехнічні характеристики, спеціалізований ізотермічний вагон.

© Іщенко В. М., Брайковська Н. С., Осьмак В. Є., Кочешкова Н. С., 2016

Постановка проблеми. Залізницями України щороку транспортується понад 900 млн. т вантажів, що становить близько 60 % загального вантажообороту країни [1]. Значна частина з них вимагає особливих умов перевезення – охолодження, вентилявання, обігріву чи підтримання режиму «термосу». Відповідно, для таких вантажів використовується спеціалізований ізотермічний рухомий склад [2] (рефрижераторні вагони та контейнери, вагони-термоси, спеціальні цистерни для вина, живорибні вагони), а також універсальні криті вагони, криті вагони з утепленням та універсальні контейнери, що забезпечують захист від дії високих або низьких температур атмосферного повітря.

Важливу роль в забезпеченні ефективного використання вагонів даного типу відіграє якісна і ефективна оцінка їх теплотехнічних показників в умовах експлуатації. Проте на теперішній час можливо говорити про ці або інші показники та характеристики вагона тільки на початковій стадії експлуатації після випуску з заводу-виробника.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В сучасних умовах ринкової економіки з'явилась велика кількість відправників та споживачів з невеликими об'ємами перевезень. Аналіз номенклатури таких вантажів показав, що перевезення значної їх частини не вимагають підтримання встановленого температурного режиму, а потребує лише захисту від атмосферного впливу та різких перепадів температур навколишнього середовища. Використання для перевезення таких вантажів 5-вагонних рефрижераторних секцій економічно не вигідне, оскільки для ефективного використання потужностей вантажопідйомності кожної одиниці рухомого складу, необхідно затратити багато часу на очікування достатньої кількості вантажу та вибудовувати складні логістичні схеми для його доставки. Перевагу в даних умовах одержують одиночні криті вагони з теплоізоляцією (КВТ), здатні забезпечити сучасні вимоги до зберігання більшої частини вантажів, що перевозяться залізницею.

Для підвищення ефективності використання ізотермічного рухомого складу, в умовах коли змінюються номенклатура, спосіб та об'єми перевезення вантажів, відбувається формування парку КВТ. В теперішній час КВТ є найчисельнішою складовою ізотермічного рухомого складу, поповнення парку якого відбувається в переважній більшості шляхом переобладнання вантажних вагонів 5-вагонних рефрижераторних секцій та автономних рефрижераторних вагонів. Проте одночасно відбувається і створення, розробка, виробництво та постачання на залізниці вагонів з покращеними теплозахисними якостями кузова.

Фактично, на сьогоднішній день парк даних типів вагонів власності «Укрзалізниця» складається з вагонів-термосів моделі ТН 4-201 Дессау (близько 8 %), 5-ти секційних рефрижераторних вагонів (5 %) та критих вагонів з утепленням кузова (87 %). Коефіцієнт теплопередачі огороження критих вагонів з утепленням кузова складає $K=0,45 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ [3]. Контроль відповідності нормам ізотермічних транспортних засобів [4], що по суті гарантує якісне збереження та надійне перевезення вантажу, здійснюється на наступних етапах життєвого циклу:

- до введення ізотермічного вагону в експлуатацію;
- періодично, але не рідше одного разу в шість років;
- в будь який час за вимогою компетентного органу.

Загальна перевірка вагона проводиться з метою встановлення його герметичності, загального характеру ізолюючої конструкції, способу будови ізоляції, роду і стану стінок ізоляції, стану збереження ізотермічного огороження, товщини стінок ізоляції тощо.

Такий контроль якості проводиться на випробувальних станціях, призначених або уповноважених компетентним органом країни, де зареєстрований або взятий на облік транспортний засіб. Всі основні технічні характеристики, дані про стан вагона, етапи

його модернізації та види ремонту, відповідно, відображаються у паспорті вагона, як основному документі, що засвідчує можливість його експлуатації.

Метою статті є обґрунтування методичних основ та удосконалення паспортизації КВТ в умовах вагоноремонтного підприємства, шляхом внесення теплотехнічних характеристик кузова вагона.

Виклад основного матеріалу дослідження. КВТ, на відміну від вагонів-рефрижераторів, не має холодильно-опалювальної установки, що підтримує температурний режим перевезення вантажу на шляху прямування. Двері та кузов таких ізо-термічних вагонів мають спеціальну обшивку, яка підтримує необхідний температурний режим (рис. 1).



Рис. 1. Критий вагон з теплоізоляцією

Підтримання температурного режиму вимагає спеціального огороження вантажного приміщення вагона. Вирішальна роль в цьому випадку належить теплової ізоляції. Шар теплоізоляції має великий термічний опір, який різко зменшує зовнішні теплонадходження та дає можливість тривалий час підтримувати в вагоні необхідні температурно-вологісні умови. В свою чергу товщина та об'єм теплової ізоляції перешкоджають повітрообміну з навколишнім середовищем, що також зменшує тепло надходження у вантажне приміщення вагона.

Це пояснюється тим, що новий рухомий склад підлягає ретельним випробуванням та дослідженням з визначення основних показників та характеристик до яких належать:

- вантажопід'ємність, яка визначає максимальне навантаження, що можливо провести в даному типі вагона і зазначається в тонах;
- довжина вагона, відповідно зазначається в метрах;
- визначення «тара», зазначає масу порожнього вагона в тонах;
- коефіцієнт тари – порівняльна характеристика вагонів призначених для однакових вантажів, визначається співвідношенням маси тари на вантажопід'ємність;
- осьове навантаження, число яке визначає припустиме навантаження від осі колісної пари вагона на один метр колії;
- маса «брутто» - максимально припустима маса завантаженого вагона;
- місткість вагона – визначається об'ємом вантажного приміщення і площею підлоги;
- середній коефіцієнт теплопередачі – значення теплоізоляційних якостей огороження кузова вагона;
- показник герметичності – значення повітрообміну вантажного приміщення з навколишнім середовищем.

Але вже після двох-трьох років експлуатації вагона неможливо достатньо впевнено стверджувати про його показники і характеристики та теплозахисні властивості огороження кузова вагона. Ця задача, ще більш ускладнюється після проходження деповського або капітального ремонтів [5].

Раніше в роботах [6, 7] авторів було показано, що в процесі експлуатації змінюються теплотехнічні властивості ізоляції та герметичності кузова вагона. Важливо, що після тривалої роботи та планових видів ремонту, вагон набуває достатньо різко виражені індивідуальні теплотехнічні показники та характеристики. Тому, результати вибіркового випробування вагонів на герметичність та коефіцієнт теплопередачі, що виконується на вагоноремонтних підприємствах, неможливо вважати достатньо надійним до усієї партії відремонтованих вагонів. В підсумку, в теперішній час, для КВТ переобладнаних з рефрижераторного рухомого складу, немає достатніх даних, за якими би було можливим встановити ступінь придатності цих вагонів до забезпечення необхідного захисту вантажу на умови його перевезення.

Існуючий ізотермічний рухомий склад має технічні паспорти, у яких, як і для інших типів вагонів, відображені загальні вихідні данні про серійний вагон.

Наприклад, технічний паспорт вагона-термоса (рис. 2) побудови Німеччини (Дессау, Ниске, Баутцен), в якому вказано:

- номер вагона, власник, рік та дата побудови, заводський номер, тип та модель вагона;
- загальні дані про вагон – тара, вантажопідйомність, габарит, матеріали обшивки кузова, довжина;
- обладнання вагона – тип повітророзподільника, тип важільної передачі, тип авторежиму, наявність ручного стоянкового гальма, тип автозчепу, тип поглинального апарату;
- характеристики окремих частин вагона – модель візка, наявність підсилюючих балок підлоги;
- останній ремонт – дата та підприємство яке виконувало ремонт;
- перенумерування;
- виконання модернізації.

Характерним є те, що в технічному паспорті відсутні показники, що визначають теплотехнічні властивості огороження кузова вагона та теплоізоляції. Теплотехнічний паспорт абсолютно не відображає теплозахисні властивості кузова вагона в процесі експлуатації. Таким чином, питання паспортизації КВТ потребує нових підходів не лише в організаційному відношенні, але також і в технічному. З вищенаведених аргументів стає очевидним, що теплотехнічний паспорт вагона обов'язково повинен містити данні за якими в будь який час експлуатації можливо зробити висновки про його теплотехнічні властивості, рівні обмеження придатності, ступені надійності теплоізоляції, якості виробництва, ремонту і експлуатації. Оскільки саме ці дані визначають можливість використання вагонів даного типу для транспортування швидкопсувних вантажів.

Складання та ведення технічного паспорту транспорту з теплотехнічним показниками кузова вагона є далеко складним завданням, що потребує відповідних організаційних, технічних та методичних рішень.

Так, на організаційному рівні доцільно в існуючу структуру технічного паспорту критого вагона з теплоізоляцією внести характеристики, що відображають теплозахисні властивості огороження кузова.

Для вагонів заново збудованих в технічний паспорт можливо внести наступні теплотехнічні характеристики:

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ

- приведений коефіцієнт теплопередачі ($K_{пр}$), що характеризує сумарний тепло масообмін вантажу і повітря у вантажному приміщенні вагона з навколишнім середовищем;
- показник герметичності – об’ємні витрати повітря при створенні у кузові вагона нормованого надлишкового тиску 49Па ($V_{ст}$);
- Для вагонів, що пройшли капітальний ремонт внести в технічний паспорт додаково:
- істинний (переважно кондуктивний) коефіцієнт теплопередачі огороження кузова вагона (\bar{K});
- площу еквівалентного отвору фільтрації ($F_{ек}$). Яка є геометричним показником герметичності.

```
ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ВАГОНА N 58031881
СОБСТВЕННИК    УКРАИНА (22)    ПОСТРОЕН 21 АПРЕЛЯ 1989 Г.
ПРЕДПРИЯТИЕ   ФИЛИАЛ "РВК" ПАО "УКРЗАЛИЗНИЦА" (320274)
ИЗГОТОВИТЕЛЬ  ГЕРМАНИЯ (ДЕССАУ, НИСКЕ, БАУТЦЕН) (6711)
ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 0
ТИП ВАГОНА    5800 - 4-ОСНЫЙ РЕФРИЖЕРАТОРНЫЙ ВАГОН-ТЕРМОС МОДЕЛИ
ТН-4-201
( ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕ СОДЕРЖИТ)
МОДЕЛЬ        ТН-4-201    ДАТА РЕГИСТРАЦИИ 10 МАРТА 2015 Г.
ПРИЧИНА РЕГИСТРАЦИИ 8 (ВОЗВРАТ АРЕНДОВАННОГО ВАГОНА СОБСТВЕННИКУ)
-----
О Б Щ И Е Д А Н Н Ы Е О В А Г О Н Е
ТАРА          33.0 Т    ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ 60.0 Т
ГАБАРИТ       1-Т    МАТЕРИАЛ ОШН.КУЗОВА 09Г2С, 09Г2Д, 09Г2, 09Г2СД-12
ДЛИНА         22160 ММ
-----
О Б О Р У Д О В А Н И Е  В А Г О Н А
ТИП ВОЗДУХР.  483-000    РУЧНОЙ ТОРМОС    НЕ ОБОРУДОВАН
АВТ.ВЧ.ПЕР.   --         ТИП АВТОСЦЕПКИ  --
РЫЧАЖН. ПЕР. --         ТИП ПОГЛ.АППАР. Ш-1-ТМ
АВТОРЕЖИМ     --         ВОЗМ.ПОСТ.ВУФ.  --
-----
Х А Р А К Т Е Р И С Т И К А О Т Д Е Л Ь Н Ы Х Ч А С Т Е Й В А Г О Н А
МОДЕЛЬ ТЕЛЕЖЕК 18-100, 18-109, 18-131, 18-120, 18-755, 18-477, 18-
9770, 18-1750, 18-2128, 18-98
ПОДПОРЫН.УСИЛ.ВАЛОЧКИ --
КОД СМГС-1      -         КОД СМГС-2      -
-----
П О С Л Е Д Н И Е Р Е М О Н Т Ы
КАПИТАЛЬНЫЙ - 13 ОКТЯБРЯ 2013Г.
(527) ФАКТОВ-ВЧРЕМ ФИЛИАЛА "РВК" ПАО УЗ (КЭП Х.Д.)
ДЕПОВСКОЙ - 06 СЕНТЯБРЯ 2015Г.
(527) ФАКТОВ-ВЧРЕМ ФИЛИАЛА "РВК" ПАО УЗ (КЭП Х.Д.)
-----
П Е Р Е Н У М Е Р О В А Н И Е
СТАРЫЙ НОМЕР ВАГОНА 80010283
-----
В Ы П О Л Н Е Н Н Ы Е М О Д Е Р Н И З А Ц И И
13 ОКТЯБРЯ 2013 Г. ФАКТОВ-ВЧРЕМ ФИЛИАЛА "РВК" ПАО УЗ (КЭП
Х.Д.)
3108 УСТАНОВКА ИСНОСОСТОЙКИХ ТЕЛЕЖЕК МОДЕЛИ 18-100
06 СЕНТЯБРЯ 2015 Г. ФАКТОВ-ВЧРЕМ ФИЛИАЛА "РВК" ПАО УЗ (КЭП
Х.Д.)
3108 УСТАНОВКА ИСНОСОСТОЙКИХ ТЕЛЕЖЕК МОДЕЛИ 18-100
-----
П Р О Д Л Е Н И Е С Р О К А С Л У Ж Б Ы
ПО ТЕХ.РЕШЕНИЮ ДО 01 СЕНТЯБРЯ 2019 Г.
-----
П Р И М Е Ч А Н И Е . -- ОЗНАЧАЕТ ОТСУТСТВИЕ ДАННЫХ В ЦЕНТРЕ.КАРТОТЕКЕ
-----
```

Рис. 2. Існуючий
технічний паспорт
вагона моделі
ТН-4-201

Для встановлення значень \bar{K} та $F_{ек}$ пропонується використовувати процедуру роздільного визначення показників тепло-масообміну [8] за результатами теплотехнічних випробувань методом нагрівання повітря у вантажному приміщенні і об’ємні витрати повітря при створенні в кузові вагона нормованого надлишкового тиску.

Таким чином, технічний паспорт вагона-термоса побудови Німеччини (Дессау, Ниске, Баутцен), про який мова йшла вище буде виглядати, як зображено на рис. 3.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ВАГОНА N 59031881
 СОБСТВЕННИК УКРАИНА (22) ПОСТРОЕН 21 АПРЕЛЯ 1985 Г.
 ПРЕДПРИЯТИЕ ФИЛИАЛ "РВК" ПАО "УКРАЛИЗВЕНЦА" (320274)
 ИЗГОТОВИТЕЛЬ ГЕРМАНИЯ (ДЕССАУ,НИСКЕ,БАУТЦЕН) (6711)
 ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 0
 ТИП ВАГОНА 5800 - 4-ОСННЙ РЕФРИЖЕРАТОРНЫЙ ВАГОН-ТЕРМОС МОДЕЛИ
 ТН-4-201
 (ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕ СОДЕРЖИТ)
 МОДЕЛЬ ТН-4-201 ДАТА РЕГИСТРАЦИИ 10 МАРТА 2015 Г.
 ПРИЧИНА РЕГИСТРАЦИИ 8 (ВОСВРАТ АРЕНДОВАННОГО ВАГОНА СОБСТВЕННИКУ)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ О ВАГОНЕ
 ТАРА 33.0 Т ГРРЭПОДЕМНОСТЬ 60.0 Т
 ГАБАРИТ 1-Т МАТЕРИАЛ ОШ.КУЗОВА 09Г2С, 09Г2Д, 09Г2, 09Г2СД-12
 ДЛИНА 22160 ММ

ОБОРУДОВАНИЕ ВАГОНА
 ТИП ВОЗДУХР. 483-000 РУЧНОЙ ТОРМОС НЕ ОБОРУДОВАН
 АВТ.РЧ.ПЕР. -- ТИП АВТОСЦЕПКИ --
 РЧ.ЦАЖ. ПЕР. -- ТИП ПОГЛ.АППАР. Ш-1-ТМ
 АВТОРЕЖИМ -- ВОСМ.ПОСТ.ВУФ. --

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ВАГОНА
 МОДЕЛЬ ТЕЛЕЖЕК 18-100, 18-109, 18-131, 18-120, 18-755, 18-477, 18-
 9770, 18-1750, 18-2128, 18-98
 ПОДПОЛН.УСИЛ.БАЛОЧКИ --
 КОД СМГС-1 - КОД СМГС-2 -

ПОСЛЕДНИЕ РЕМОНТЫ
 КАПИТАЛЬНЫЙ - 13 ОКТЯБРЯ 2013Г.
 (527) ФАСТОВ-ВЧРЕМ ФИЛИАЛА "РВК" ПАО УЗ (ЮСП Ж.Д.)
 ДЕПОВСКОЙ - 06 СЕНТЯБРЯ 2015Г.
 (527) ФАСТОВ-ВЧРЕМ ФИЛИАЛА "РВК" ПАО УЗ (ЮСП Ж.Д.)

ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ
 СТАРЫЙ НОМЕР ВАГ
 ВЫПОЛН
 13 ОКТ
 Ж.Д.)
 3108 УСТАНОВКА 1
 06 СЕН
 Ж.Д.)
 3108 УСТАНОВКА 1

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
 ПОСЛЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА
 ПРИВЕДЕННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
 ПОКАЗАТЕЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
 ИСТИННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
 ПЛОЩАДЬ ЭКВИВАЛЕНТНОГО ОТВЕРСТИЯ #ИЛЬТРАЦИИ

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ
 ПО ТЕХ.РЕШЕНИЮ ДО 01 СЕНТЯБРЯ 2018 Г.

ПРИМЕЧАНИЕ. -- ОЗНАЧАЕТ ОТСУТСТВИЕ ДАННЫХ В ЦЕНТР.КАРТОТЕКЕ

Рис. 3. Технічний паспорт вагона моделі ТН-4-201 з відображенням теплотехнічних показників огородження кузова

Очевидно, що для заповнення технічного паспорта необхідний комплекс експериментальних та наукових досліджень. Провівши аналіз ситуації, що склалася, можна запропонувати їх можливі напрямки та методичні основи.

Заводські данні технічного паспорта вагона в більшості вже є в практиці випробувань серійних зразків і не потребують додаткових досліджень.

Приведений коефіцієнт теплопередачі огородження кузова нового вагона достатньо надійно характеризує середньoserійними даними і повинен отримуватись найбільш точним загальноприйнятим методом рівноважних теплових режимів. В умовах вибірових експериментів їх тривалість не має вирішального значення.

Проте навіть за відомої величини приведенного коефіцієнта теплопередачі доцільно мати також незалежну оцінку герметичності вагона, яка оцінюється за витратами об'єму повітря при підтриманні всередині вагона надлишкового тиску величиною 49Па.

Значно більш складним, особливо в організаційному відношенні, є питання контролю теплотехнічного показника КВТ після проходження капітального ремонту. Це

пов'язано з необхідністю перевірки кожного окремого вагона. Контроль якості капітального ремонту КВТ повинен передбачати мінімальну кількість регламентованих випробувань вагонів, що не порушують технологічного ремонту та суттєво не затримують випуск відремонтованих вагонів. Вважається доцільно виконувати на вагоноремонтних підприємствах два експериментальних теплотехнічних дослідження вагона:

1) прискореним методом визначати коефіцієнт теплопередачі кузова вагона.

2) методом створення надлишкового нормованого тиску повітря в кузові вагона визначати показник герметичності.

Прискорений метод визначення коефіцієнта теплопередачі кузова ІТЗ дозволяє при заданій точності суттєво (в рази), порівняно з рівноважними методами, скоротити час проведення теплотехнічних випробувань, що збільшує продуктивність випробувальних станцій вагоноремонтних підприємств.

Важливим методичним етапом подальшого дослідження є визначення значення водного еквіваленту теплоізоляційного огороження кузова вагона (W), що надає можливість створення метода нестационарних режимів, більш зручного та продуктивного з визначення коефіцієнта теплопередачі кузова вагона. Величину W можна визначати шляхом проведення спеціальних експериментів, при цьому повинні бути обов'язково відомі значення коефіцієнта теплопередачі кузова. Найбільш зручним та надійним для досягнення цієї мети є метод швидкого підігріву повітря у вагоні з наступним природним його охолодженням.

Ступень обмеження експлуатаційної здатності відремонтованого вагона пропонується характеризувати на підставі побудови та аналізу графічних залежностей зміни температури вантажу на умови транспортування з урахуванням експериментального визначення теплотехнічних показників огороження кузова вагона, перепаду температур навколишнього середовища та теплового еквіваленту вантажу.

Для побудови таких графічних залежностей можливо використовувати розроблену математичну модель [8] теплотехнічного стану вагона з вантажем та методичні основи побудови відповідних графіків.

Розглянуті основні принципи та методичні основи паспортизації КВТ не є загальноприйнятими. Більш того, для їх реалізації потрібні значні зусилля робітників науково-дослідних організацій, ПАТ «Укрзалізниця» та вагонобудівних і вагоноремонтних підприємств. Однак є підстави вважати, що удосконалення методів експериментального визначення параметрів теплотехнічного стану КВТ та впровадження теплотехнічної паспортизації буде сприяти суттєвому підвищенню ефективності використання вагонів в умовах експлуатації.

Висновки. В ході даної роботи були визначені методичні основи паспортизації КВТ в умовах вагоноремонтного підприємства для використання теплозахисних властивостей кузова вагона в процесі експлуатації. Окрім цього обґрунтовано вибір характеристик, які дозволяють в будь який час експлуатації оцінити теплотехнічні властивості огороження кузова, рівень обмеження придатності теплоізоляції, якості виробництва та ремонту вагона. Внесення теплотехнічних характеристик ізотермічних вагонів до технічного паспорту дозволяє більш об'єктивно оцінювати ефективність їх експлуатації та можливість використання для транспортування швидкокопсуваних вантажів протягом всього терміну служби.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Статистичний бюлетень за 2015 рік.* – К.: Державна служба статистики, 2016. – С. 50-51.
2. *Науменко С.Н.* Перевозки скоропортящихся грузов в рефрижераторных контейнерах / С.Н. Науменко, Теймуразов Н.С. // Железнодорожный транспорт. – 2004 – № 10. – С. 42 – 45.

3. *Порядок* експлуатації вагонів, переобладнаних із рефрижераторних вагонів, та умови перевезення в них продовольчих, окремих видів швидкопсувних та інших вантажів у міжнародному сполученні між державами-учасниками Співдружності, Латвійської Республіки, Литовської Республіки, Естонської Республіки: 998-232 – К: Парлам. вид-во, 2004.
4. *ОСТ 24.050.65-86* Вагоны рефрижераторные. Методика проведения теплотехнических испытаний. – М., 1986. – 59 с.
5. *Бартош Е.Т.* Энергетика изотермического подвижного состава / Е.Т. Бартош –М.: Транспорт, 1976. – 304 с.
6. *Ищенко В.М.* Теплотехнічна модель конструкції огородження кузова критого вагона з теплоізоляцією / *Ищенко В.М., Фомін О.В., Осьмак В.Є.* // Збірник наукових праць Українського Державного університету залізничного транспорту Випуск 157, Харків 2015. – С.143-148.
7. *Osmak V.* Classification isothermal rolling stock with the main criteria thermal properties fence body. (Класифікація ізотермічного рухомого складу залізниць з урахуванням основних критеріїв теплотехнічних властивостей огородження кузова.) [Текст] / *V. Osmak* / Scientific and technical journal «Metallurgical and Mining Industry». – 2015, No. 3 – P.265-267. (включений до міжнародних науково-метричних баз SCOPUS, Index Copernicus, eLibrary)
8. *Кельрих М.Б.* Теоретические основы раздельного определения показателей теплообмена при теплотехнических испытаниях крытых вагонов с теплоизоляцией / *Кельрих М.Б., Брайковская Н.С., Ищенко В.Н., Осьмак В.Е.* // Збірник наукових праць Української Державної академії залізничного транспорту присвячений 60-ти річчю кафедри «Вагони». – Випуск 139. – Харків 2013. – С. 35-40.

Vadim M. Ischenko, PhD (Technical Sciences), Associate Professor
(Acting Head of Cars and Carriage Facilities Chair, Associate Professor of Cars and Carriage Facilities Chair, State University for Transport Economy and Technologies)
Nadyia S. Braikovs'ka, PhD (Technical Sciences), Professor
(Acting Head of the State University for Transport Economy and Technologies, Professor of Cars and Carriage Facilities Chair, State University for Transport Economy and Technologies)
Viktor E. Os'mak, PhD (Technical Sciences)
(Senior Lecturer, Cars and Carriage Facilities Chair, State University for Transport Economy and Technologies)
Natalia S. Kocheshkova, PhD (Biological Sciences)
(Associate Professor, Cars and Carriage Facilities Chair, State University for Transport Economy and Technologies)

METHODOLOGICAL AND INFORMATIVE ASPECTS OF TECHNICAL PASSPORT OF THE SPECIALIZED ISOTHERMAL CARRIAGES

This paper represents the search for methodological foundations of the isothermal rolling stock certification, namely insulated covered carriages. There were analyzed the existent requirements to the technical passports and their informational content. There were offered several ways of improving the standard technical documentation, and the main directions of scientific researches designed to improve the efficiency of use of isothermal carriages. The results showed that the introduction of thermal characteristics to this specific carriage passport will allow to objectively evaluating their possibility to transport perishable goods during the entire life cycle.

Keywords: *passport system, informatization, heating engineering descriptions, specialized isothermal carriage.*

REFERENCES

1. *Statistic bulletin for 2015.* – K. State department of statistics. 2016. – P. 50-51.
2. *Naumenko S.N. Perevozki scoroportisschihsia gruzov v refregiratornykh konteinerah / S.N. Naumenko, N.S. Teimyrazov // Jeleznodorognyi transport, 2004. – N 10. – P. 42-45.*
3. *Poriadok eksploatacii vagoniv, pereobladnanykh iz refrijeratornykh vagoniv ta umovy perevezennia v nych prodovolchich, okremykh vydiv shvydkopsyynykh ta inshykh vydiv vantajiv u mijnarodnomy poluchenni mizg derjavamy-uchasnyciamy Spivdrujnosti, Latvyskoi Republics, Litovskoi Republics, Estons'koi Republics. K: Parlam vydvo, 2004. – pp. 998-232*
4. *OST 24.050.65-86 Vagony refrizheratornye. metodika provedeniya teplotexnicheskix ispytaniy. M., 1986. -59 s.*
5. *Bartosh E.T. Energetika izotermicheskogo podvizhnogo sostava / E.T. Bartosh –M.: Transport, 1976. 304 s.*
6. *Ishhenko V.M. Teplotexnichna model konstrukcii ogorodzhennya kuzova kritogo vagona z teploizolyacieyu / Ishhenko V.M., Fomin O.V., Os'mak V.E. // Zbirnik naukovix prac ukrainskogo derzhavnogo universitetu zaliznichnogo transportu vipusk 157, Harkiv 2015. pp.143-148.*
7. *Osmak V. Classification isothermal rolling stock with the main criteria thermal properties fence body / V. Osmak / Scientific and technical journal «Metallurgical and Mining Industry». 2015, No. 3 – P.265-267.*
8. *Kelrix M.B. Teoreticheskie osnovy razdelnogo opredeleniya pokazatelej teplomassoobmena pri teplotexnicheskix ispytaniyax krytyx vagonov s teploizolyaciej / Kelrix M.B., Brajkovskaya N.S., Ishhenko V.N., Os'mak V.E. // Zbirnik naukovix prac ukrainskoï derzhavnoï akademii zaliznichnogo transportu prisvyachenij 60-ti richchyu kafedri «vagoni» vipusk 139, Harkiv 2013. pp. 35-40.*