



ISSN 2311-4061

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

У К Р А Ї Н И

Науково-практичний журнал

RAILWAY
TRANSPORT
OF UKRAINE

THE SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL

1/2020

<p><i>The conceptual thrust of scientific and technical publications in this journal is basis on the priorities of the JSC "Ukrzaliznytsia" activity, of the Scientific and Technical Councils of the Company and the branch "SEI" of JSC "Ukrzaliznytsia" decisions.</i></p> <p><i>Journal publications main directions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>rail way transport reform;</i> • <i>transport systems and logistics;</i> • <i>technical politics and scientific and technical support;</i> • <i>train operation and safety;</i> • <i>rolling stock and infrastructural recourses;</i> • <i>railway automatics, communication and informatisation;</i> • <i>resource efficiency and ecology;</i> • <i>railway operation practical experience.</i> <p><i>The journal "Railway transport of Ukraine" is indexed in Ukrainika Naukova, RSCI, Google Scholar.</i></p> <p><i>Responsibility for the accuracy of facts, quotations, proper names and other information is on the authors of publications and advertisers.</i></p>	<p>Journal founder - UKRZALIZNYTSIA Publisher - The Rail Transport Scientific and Engineering Institute branch of JSC "Ukrzaliznytsia" (branch "SEI") Published since May 1996</p> <p>Chief Editor <i>Sergey Myamlin</i></p> <p>Deputy Chief Editor <i>Sergii Gryshchenko</i></p> <p>Materials reprinting - only with the permission of the journal editorial staff. Materials are printed by the original language: Ukrainian, Russian, and English. Articles are reviewed. The editors not always share the opinion of the author.</p>
--	--

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

Volodymyr Zaitsev , PhD. Tech., branch "SEI", Ukraine (chairman of the council)	Mykhailo Makarenko , Dr.Ec.Sc., Ukraine
Grigoriy Bojko , JSC "Ukrzaliznytsia", Ukraine	Sergey Myamlin , Dr.Tech.Sc., branch "SEI", Ukraine
Konstantin Bochkov , Dr.Tech.Sc., Belarusian State University Transport, Belarus	Anton Sabaleuski , Director in Strategic Development and Investment Policy of JSC "Ukrzaliznytsya"
Gintautas Bureika , Dr.Tech.Sc., Vilnius Technical University, Lithuania	Viktor Ushkalov , Dr.Tech.Sc., Institute of the State Space Agency and National Academy of Science of Ukraine
Andrzej Zurkowski , PhD.Tech., Instytut Kolejnictwa, Poland	Oleksandr Fedorenko , Director of the Department of State Policy in the field of Rail Transport of the Ministry of Infrastructure of Ukraine
Mykhailo Kelrikh , Dr.Tech.Sc., branch "SEI", Ukraine	
Viktor Leonets , Dr.Tech.Sc., Institute for Problems of Strength of the National Academy of Sciences of Ukraine	

EDITORIAL BOARD

Gleb Vatulya , Dr.Tech.Sc., Ukrainian State University of Railway Transport	István Zobory , Dr.Tech.Sc, Budapest University of Technology and Economics
Mykola Gorbunov , Dr.Tech.Sc, East Ukrainian National University, Ukraine	Jan Kalivoda , Dr.Tech.Sc., Czech Technical University in Prague
Sergii Grishchenko , PhD. Tech., branch "SEI", Ukraine	Sergii Kara , PhD. Tech., branch "SEI", Ukraine
Eduard Danilenko , Dr.Tech.Sc., State University of Infrastructure and Technology, Ukraine	Viktor Myronenko , Dr.Tech.Sc, State University of Infrastructure and Technology, Ukraine
Valery Domanskiy , Dr.Tech.Sc., NTU "Kharkov Polytechnic Institute", Ukraine	Sergii Myamlin , Dr.Tech.Sc., branch "SEI", Ukraine
Yuriy Dyomin , Dr.Tech.Sc, East Ukrainian National University, Ukraine	Arthur Putsiata , Dr.Tech.Sc., Belarusian State University of Transport
	Anatoliy Falendish , Dr.Tech.Sc., Ukrainian State Academy of Railway Transport, Ukraine

International Standard Serial Number ISSN 2311-4061.
Indexes in the Catalog of Ukrainian Publications "Press by mail": for individual persons - 74126; for legal persons – 40294.
4 journals per year.

The address of the editorial office:

The "RT SEI" branch of JSC "Ukrzaliznytsia", 39, Ivan Fedorova Str., Kyiv, 03038, Ukraine. Tel.: +38 (044) 309-68-93; +38 (044) 465-38-11; факс: +38 (044) 528-93-01.

E-mail: ztu@uz.gov.ua; ztu1520mm@gmail.com.

Web: http://uz.gov.ua/about/activity/science/ndkti_uz/ztu/

Drafting group: Alexander Bocharov, Sergii Gryshchenko, Kateryna Dukhnenko, Tetiana Lysak, Alla Myrgorodska, Olena Moskalets

© branch "Rail Transport Scientific and Engineering Institute" of public joint stock company "Ukrainian railway"

**Засновник -
УКРЗАЛІЗНИЦЯ**
**Видавець - "Науково-дослідний
та конструкторсько-
технологічний інститут
залізничного транспорту"
(Філія "НДКТІ"
АТ "Укрзалізниця")**

Видається з травня 1996 р.
Реєстраційне свідоцтво КВ № 1429
від 10.05.95.

Головний редактор

Мямлін С.В.

Заступник головного редактора

Грищенко С.Г.

Передрук матеріалів - тільки з
дозволу редакції журналу.
Матеріали друкуються мовою
оригіналу: українською,
російською, англійською.
Статті рецензуються.
Відповідальність за достовірність
фактів, цитат, власних імен та інших
відомостей несуть автори
публікацій та рекламодавці.
Індекси журналу в Каталозі
передплатних видань України: для
індивідуальних передплатників -
74126,
для підприємств та організацій -
40294.

На рік видається 4 номери журналу.
Ціна договірна.
Формат 60х90/8.
Папір крейдований.
Друк офсетний.

Установчий тираж: 200 прим.
Журнал надруковано у типографії
ТОВ «Видавничий дім
«АДЕФ-Україна» м. Київ,
вул. Б. Хмельницького, 32, оф. 40а.

Адреса редакції:

03038, м. Київ, вул. Федорова, 39,
НДКТІ ЗТ, редакція ЗТУ.
Тел.: +38 (044) 309-68-93
+38 (044) 465-38-11
факс: +38 (044) 528-93-01
e-mail: ztu@uz.gov.ua;
ztu1520mm@gmail.com. www.uz.gov.ua/about/activity/science/ndkti_uz/ztu/
Цифровий ідентифікатор DOI
присвоєно виданню реєстраційним
агентством Crossref.

Над випуском працювали:

Бочаров О.П., Грищенко С.Г.,
Духненко К.С., Миргородська А.І.,
Москалець О.В.



**ШАНОВНІ ЗАЛІЗНИЧНИКИ ТА ЧИТАЧІ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО ЖУРНАЛУ
«ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ
УКРАЇНИ»!**

Залізнична галузь потребує
постійного науково-технічного та
технологічного супроводження.
Особливу актуальність оновлення
технічних засобів залізничного
транспорту набуває в період
реформування галузі та при переході

на якісно новий рівень технологічного розвитку. Безумовно,
зношеність основних фондів та зменшення обсягів
експлуатаційної роботи через фактори впливу об'єктивного та
суб'єктивного характеру стримують зростання технологічного
рівня залізниць, але напрацювання розробників нової техніки та
потенціал інженерної думки вітчизняних вчених і
машинобудівників надає впевненості на краще.

Обмін передовим професійним досвідом, оприлюднення
результатів теоретичних та експериментальних досліджень
рухомого складу і елементів інфраструктури залізниць,
популяризація прогресивних технологій та інноваційних
технічних рішень є головними завданнями галузевого науково-
технічного видання, яким є журнал «Залізничний транспорт
України». Програмні, оглядові, постановчі, дослідницькі,
дискусійні, а інколи й проблемні науково-технічні публікації це
лише частина ознак статей даного наукового видання.
Сподіваюсь, що питання інноваційного розвитку залізничної
галузі знайдуть відображення в матеріалах авторів публікацій
та пропозиції з удосконалення конструкцій локомотивів,
вантажних і пасажирських вагонів, спеціального рухомого
складу, з розвитку інфраструктури залізниць та діджиталізації
технологічних процесів знайдуть подальше впровадження в
різних господарствах і підприємствах залізничного транспорту.

Бажаю всім читачам журналу і залізничникам творчої
насаги та здобутків на благо залізничної галузі і в особистому
житті!

Григорій Бойко -
*директор з інженерно-технічного
забезпечення АТ «Укрзалізниця»*

Концептуальна спрямованість науково-технічних публікацій у журналі формується на підставі пріоритетів діяльності АТ «Укрзалізниця», рішень Науково-технічних рад Товариства і філії "НДКТІ" АТ "Укрзалізниця". Основні напрямки публікацій журналу, це: реформування залізничного транспорту; транспортні системи та логістика; технічна політика і науково-технічне забезпечення; організація і безпека руху поїздів; рухомий склад і засоби інфраструктури; залізнична автоматика, зв'язок і інформатизація; ресурсозбереження та екологія; практичний досвід експлуатації залізниць тощо. Журнал «Залізничний транспорт України» внесено до Переліку наукових фахових видань України, наказ МОНУ № 975 від 11.07.2019, та включено до української загальнодержавної реферативної бази даних «Україніка наукова», бібліографічній базі даних наукових публікацій РИНЦ, пошукової системи Google Scholar.

Матеріали даного випуску розглянуто та рекомендовано до друку Науково-технічною радою філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця», протокол № 1/20 від 17.03.20120 р.

Використання даних державних статистичних спостережень у наукових статтях без посилання на їх джерело заборонено. При використанні чи передруку матеріалів журналу «Залізничний транспорт України» посилання на видання є обов'язковим.

МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА РАДА

ЗАЙЦЕВ В.О., канд. техн. наук,
директор філії «НДКТІ» АТ
«Укрзалізниця» (голова ради)
БОЙКО Г.А., директор з
інженерно-технічного
забезпечення АТ «Укрзалізниця»
БОЧКОВ К.А., докт. техн. наук,
професор Білоруського
державного університету
транспорту (Республіка Білорусь)
БУРЕЙКА Г., докт. техн. наук,
професор Вільнюського
технічного університету ім.
Гедімінаса (Литва)
ЖУРКОВСКИ А., канд. техн. наук,

директор Інституту Колійництва
(Польща)
КЕЛЬРІХ М.Б., докт. техн. наук,
професор, науковий радник
директора філії «НДКТІ»
АТ «Укрзалізниця»
ЛЕОНЕЦЬ В.А., докт. техн. наук,
провідний науковий співробітник
Інституту проблем міцності імені
Г.С. Писаренка НАН України
МАКАРЕНКО М.В., докт. екон.
наук, професор (Україна)
МЯМЛІН С.В., докт. техн. наук,
професор, перший заступник
директора філії «НДКТІ»

АТ «Укрзалізниця»
САБОЛЕВСЬКИЙ А.К., директор із
стратегічного розвитку та
інвестиційної політики АТ
«Укрзалізниця»
УШКАЛОВ В.Ф., член-кореспон-
дент НАН України, докт. техн.
наук, професор, завідувач відділу
Інституту технічної механіки НАН України
ФЕДОРЕНКО О.Г., генеральний
директор Директорату залізничного
транспорту Міністерства
інфраструктури України

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ВАТУЛЯ Г. Л., докт. техн. наук,
професор, проректор з наукової
роботи Українського державного
університету залізничного
транспорту
ГОРБУНОВ М. І., докт. техн. наук,
професор, завідувач кафедри
«Залізничний, автомобільний
транспорт та підйомно-
транспортні машини»
Східноукраїнського
національного університету
ім. В. Даля
ГРИЩЕНКО С. Г. (заступник
головного редактора), канд. техн.
наук, доцент, помічник директора
філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця»
ДАНИЛЕНКО Е. І., докт. техн. наук,
професор, завідувач кафедри
«Залізнична колія та колійне
господарство» Державного
університету інфраструктури та
технологій, Україна

ДОМАНСЬКИЙ В. Т., докт. техн.
наук, професор кафедри
«Електричний транспорт»
Харківського національного
університету міського
господарства ім. О.М. Бекетова
ДЬОМІН Ю. В., докт. техн. наук,
професор кафедри «Залізничний,
автомобільний транспорт та
підйомно-транспортні машини»
Східноукраїнського
національного університету
ім. В. Даля
ЗОБОРІ Іштван (Zobory István),
докт. техн. наук, професор
Будапештського технологічного та
економічного університету
КАЛІВОДА Ян (Kalivoda Jan), канд.
техн. наук, ас. проф. Чеського
технічного університету в Празі
КАРА С. В., канд. техн. наук,
начальник науково-дослідного
відділу динаміки та міцності філії
«НДКТІ» АТ «Укрзалізниця»

МИРОНЕНКО В. К., докт. техн.
наук, професор, завідувач
кафедри «Управління
комерційною діяльністю
залізниць» Державного
університету інфраструктури та
технологій, Україна
МЯМЛІН С. В. (головний
редактор), докт. техн. наук,
професор, перший заступник
директора філії «НДКТІ»
АТ «Укрзалізниця»
ПУТЯТО А. В. (Putsiata A.), докт.
техн. наук, доцент, завідувач
кафедри «Локомотиви»
Білоруського державного
університету транспорту
ФАЛЕНДИШ А. П., докт. техн.
наук, професор, завідувач
кафедри «Теплотехніки, теплових
двигунів та енергетичного
менеджменту» Українського
державного університету
залізничного транспорту

ЗМІСТ

Ресурсозбереження і екологія

Гетьман Г. К., Марикуца С. Л., Васильев В. Е.
Снижение энергоёмкости грузовых перевозок
за счёт применения модульной тяги4

Інформатизація і зв'язок

Доліна Н. Л., Бочаров О. П., Зіненко О. Л.
Наукові підходи при розробці стратегії цифрової
трансформації залізничного транспорту11

Інфраструктура

Мямлин С. В.
Совершенствование систем лубрикации на
железнодорожном транспорте.....19

Демченко С. М., Макаров Ю. О., Татуревич А. А.
Проблеми застосування стаціонарних рейкозма-
щувальних пристроїв на залізницях
АТ «Укрзалізниця»25

Надійність та менеджмент якості

Пустовгар В. О., Кравченко В. М.
Результати діяльності інспекційного органу з оцінки
відповідності послуг з технічного обслуговування,
ремонтів та процесів експлуатації залізничного
рухомого складу.....35

Людський фактор

Мямлин С. В.
С 80-летним юбилеем! Генеральный конструктор по
вагоностроению Бубнов Валерий Михайлович.....38

Експлуатація

Петренко В. О., Гордієнко Т. М.
Експлуатаційні відмови вагонів-хоперів
для перевезення зерна40

Новини АТ «Укрзалізниця»

Новости ОСЖД49

Експлуатація

Хлестова О. А., Волков Д. В.
Температурные факторы Восточно-Украинского
региона и их влияние на показатели работы
железнодорожного транспорта.....50

Технічна політика

Татур О.К.
Новини стандартизації57

Реферати66

CONTENTS

Resource and ecology

G. Getman, S. Marikutsa, V. Vasilyev
Reducing the energy intensity of freight traffic
through the use of modular traction4

IT and communication

N. Dolina, A. Bocharov, O. Zinenko
Scientific approaches in the development of digital
transformation strategy for railway transport11

Infrastructure

S. Myamlin
Improving of the railway lubrication systems19

S. Demchenko, Yu. Makarov, A. Taturevich
Problems of the use of stationary rail-lubrication devices
on the railways of JSC "Ukrzaliznytsya"25

Reliability and management of quality

V. Pustovgar, V. Kravchenko
The assessing the services conformity for maintenance,
repair and operation processes of railway rolling stock
results activities of the inspection body.....35

Human factor

S. Myamlin
Happy 80th anniversary! Valery Mikhailovich Bubnov
General Designer of carriage building38

Operation

V. Petrenko, T. Hordiienko
Failures in operation of hoppers for the
grain transportation40

News of PJSC "Ukrzaliznytsia"

New OSJD49

Operation

O. Khlestova, D. Volkov
Temperature factors in the Eastern Ukrainian region and
their impact on railway performance50

Technical policy

O. Tatur
Standardisation news.....57

Abstracts66

УДК 629.421.2.016.2

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-04-10

Д-р техн. наук Гетьман Г. К.

Аспирант Марикуца С. Л.

Инженер Васильев В. Е.

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЁМКОСТИ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛЬНОЙ ТЯГИ

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, электроэнергия, тяговый модуль, расход, норма, мощность, масса поезда, тяговый сцеп, кратность тяги, удельный расход энергии, локомотивный парк.

Введение

Железнодорожный транспорт является энергоёмкой отраслью. На его нужды в Украине ежегодно расходуется приблизительно 4,5 млрд. кВт·ч. электрической энергии, причём львиная доля затрат электроэнергии приходится на электрическую тягу поездов. Поэтому изыскание резервов экономии потребляемой энергии – одно из основных заданий, которые стоят перед отраслью.

В результате непрерывного улучшения использования энергоресурсов на всех этапах преобразования топлива – от его добычи до превращения в механическую работу электроподвижного состава – за время использования электрической тяги её средневзвешенный к.п.д. возрос приблизительно в 2,5 раза (с 10,7 % до 25 %). Однако резервы повышения энергетической эффективности этого вида тяги исчерпаны далеко не полностью, поскольку реальные перспективы совершенствования устройств по производству и преобразованию электроэнергии, дальнейшего совершенствования электроподвижного состава, пополнение локомотивного парка электровозами с наиболее рациональными параметрами номинального режима, а также, использования так называемой модульной тяги.

Несмотря на то, что графиком движения поездов для каждого направления установлен норма их массы, на практике всегда име-

ют место значительные отклонения массы поезда от нормируемого значения даже в случае, когда выполняется продиктованное стремлением полного использования мощности тяговых средств и полезной длины приёмо-отправочных путей станций правило формирования состава, согласно которому грузовые поезда должны быть или полновесными, или полновесными. Имеющие место отклонения массы составов от нормы объясняются колебаниями поездной погонной нагрузки, обусловленной, в свою очередь, спецификой перевозимых на данной линии грузов.

Критическая норма массы поезда соответствует полному использованию мощности тягового средства, поэтому отклонение этой массы от нормы в меньшую сторону приводит к появлению избытка тяговой мощности. Она не может быть использована на повышение скорости, поскольку в графике движения независимо от массы маршруты для всех поездов прокладываются с одной и той же расчётной ходовой скоростью. Вместе с тем наличие избыточной мощности локомотива отрицательно влияет на экономические показатели перевозочного процесса, так как приводит к росту затрат на обновление (пополнение) и содержание тягового парка, а также к увеличению расхода энергии на тягу поездов. Последнее объясняется тем, что рост избыточной мощности локомотива связан с увеличением доли его массы в общей массе поезда и с ростом затрат энергии на так называемые собственные нужды.

Уменьшить избыточную мощность тяги, а значит и энергоёмкость перевозок, можно за счёт использования модульной тяги, то есть за счёт вождения поездов тяговыми сцепами, сформированными из отдельных тяговых модулей из расчёта, чтобы их мощность была достаточной для вождения поезда конкретной массы (под тяговым модулем подразумевается тяговая единица, пригодная для использования как в составе сцепа, так и самостоятельно).

Цель работы

Разработка методики оценки эффективности снижения энергоёмкости железнодорожных перевозок за счёт использования в эксплуатационной работе тяговых сцепов,

сформированных из однотипных модулей (локомотивов) с оптимальными тяговыми характеристиками и номинальной мощностью.

Обзор литературы

Издержки на возмещение затрат на электроэнергию для тяги поездов составляют ощутимую долю эксплуатационных расходов железных дорог, поэтому вся история их электрификации неразрывно связана с поиском и реализацией резервов снижения энергоёмкости перевозок.

Проблема экономии электроэнергии на тягу поездов изучалась в течение практически всей истории электрификации железных дорог. В результате внедрения различных энергосберегающих мероприятий расширение полигона электрической тяги сопровождалось значительным снижением энергоёмкости перевозок. Так, в период 1950-1975 г.г. на железных дорогах бывшего СССР удельный расход электроэнергии на тягу поездов во всех видах движения снизился приблизительно на 42 %.

Особую актуальность вопросы энергосбережения приобрели в последнее десятилетие в связи с ростом цен на энергоносители. Возросло количество работ, посвящённых экономии электроэнергии на тягу поездов. В поле зрения исследователей находятся оба главных звена, определяющие общий энергобаланс электротяги, – устройства электрообеспечения [1-5] и тяговый электроподвижной состав [6,7,8]. Ряд новых исследований посвящён усовершенствованию методов нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов.

Величина расхода электроэнергии на тягу поезда используется в качестве показателя предпочтительности при решении целого ряда задач, относящихся к сфере железнодорожного транспорта, в частности, задач оптимизации режимов вождения поездов [9, 10] и тягового обеспечения участка движения, т.е. задач выбора оптимальных параметров номинального режима работы тяговых средств [11, 12].

Как показано в работе [12], посвящённой определению оптимального мощностного ряда электровозов, для грузовых и пассажирских перевозок целесообразно использование модульной тяги, что обеспечивает возможность снижения капитальных затрат на обновление локомотивного парка и эксплуатационных расходов на его содержание, а также повышение энергетической эффективности железнодорожных перевозок.

Вопросу энергетической эффективности модульной тяги посвящена также работа [13]. Однако в ней не приведены методики

оценки влияния параметров номинального режима работы тягового модуля на расход электроэнергии на тягу поездов. В настоящей статье сделана попытка восполнить этот пробел.

Основной материал исследований

Установим взаимосвязь расхода энергии на движение поезда и мощности тягового сцепа.

Пусть на рассматриваемом поездо-участке распределение массы составов на интервале

$$\underline{m}_c \leq m_c \leq \bar{m}_c, \quad (1)$$

где \bar{m}_c и \underline{m}_c – соответственно, наибольшее и наименьшее значения m_c , определяется закономерностью

$$f_m(m_c), \quad (2)$$

Для каждого значения m_c можно определить потребную мощность номинального режима тягового средства [11]

$$N = 2,725 \psi_K k_N k_{po} v_p m_c, \quad (3)$$

где k_N – коэффициент, равный отношению мощности номинального режима тягового модуля к мощности, реализуемой им на расчетном подъеме; ψ_K – расчетный коэффициент сцепления; v_p – расчетная скорость тягового модуля, k_{po} – отношение потребной сцепной массы $m_{яo}$ тягового модуля к массе состава, то есть

$$k_{po} = \frac{m_{яo}}{m_c}. \quad (4)$$

Согласно ранее проведённым исследованиям [12]

$$k_{po} = \frac{w''_{op} + i_p}{1000 \psi_{np} - (w'_{op} + i_p)}, \quad (5)$$

где w''_o и w'_o – удельное основное сопротивление движению состава и локомотива в режиме тяги при расчётной скорости движения; i_p – расчётный подъем.

Перейдя с помощью (3) к переменной N , на основании зависимости $f_m(m_c)$ получим распределение потребной мощности тя-

гового сцепа модулей $f_N(N)A$, показанное на рис. 1а (значения $N = a$ и $N = b$ соответствуют массам состава \underline{m}_c и \bar{m}_c).

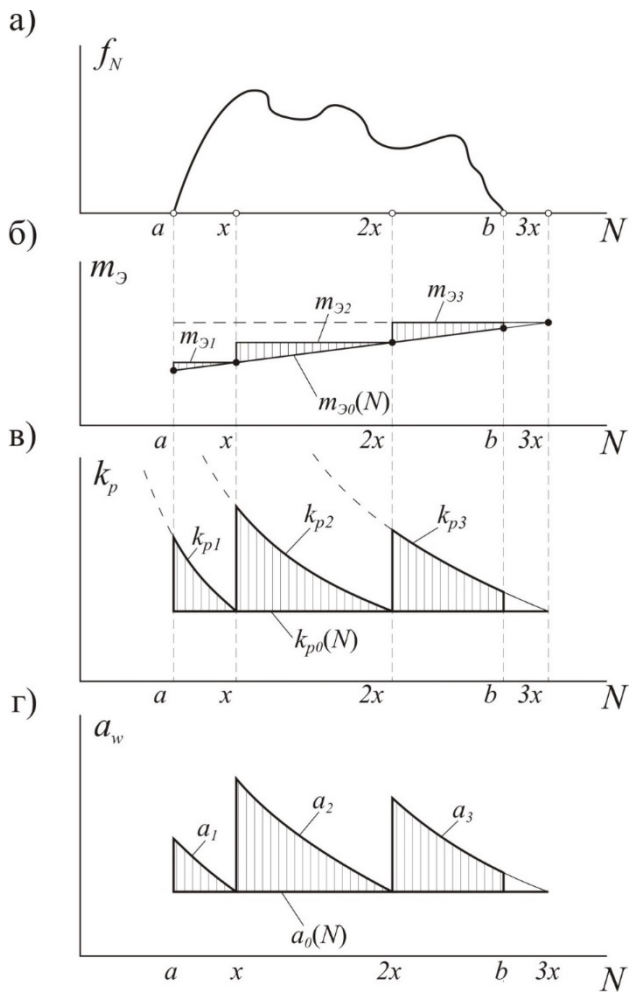


Рис. 1 – Распределение потребной мощности тягового сцепа

Рассмотрим случай применения модульной тяги при номинальной мощности модуля $N_H = x$, когда ряд тяговых мощностей составляют сцепы модулей, суммарная мощность которых составляет $N_H = x$, $N_H = 2x$ и $N_H = 3x$ (см. рис. 1а).

Соответствующая потребной мощности N сцепная масса (минимальная) на основании (3) пропорциональна мощности N (см. рис. 1б) определяется как

$$m_{э0} = \frac{N}{d}, \quad (6)$$

$$\text{где } d = 2,725\psi_k k_N v_p. \quad (7)$$

Сцепная масса тяговых сцепов в пределах соответствующих диапазонов необходимой мощности остаётся неизменной:

$$\begin{aligned} m_{э1} &= \frac{x}{d} \quad \text{для } a \leq N \leq x; \\ m_{э2} &= \frac{2x}{d} \quad \text{для } x \leq N \leq 2x; \\ m_{э3} &= \frac{3x}{d} \quad \text{для } 2x \leq N \leq b. \end{aligned} \quad (8)$$

На указанных в зависимостях (8) интервалах изменения мощности масса электровоза (модуля) неизменна, а её отношение к массе состава, определяемое значением коэффициента k_p , который есть величина переменная (см. рис. 1в) и может быть представлен как функция потребной мощности тяги N .

В самом деле, значению номинальной мощности $N_H = N_i$ соответствует сцепная масса

$$m_{э0i} = \frac{N_i}{d}. \quad (9)$$

Но поскольку согласно приведённого соотношения (3) масса состава

$$m_c = \frac{N}{dk_{po}}, \quad (10)$$

то для мощности $N_H = N_i$ имеем

$$k_{pi} = \frac{m_{э0i}}{m_c} \quad \text{или} \quad k_{pi} = \frac{N_i}{N}.$$

На основании приведённых выражений для рассматриваемого случая получим зависимости:

$$\begin{aligned} k_{p1} \left(a \leq N < x \right) &= k_{po} \frac{x}{N}; \\ k_{p2} \left(x \leq N < 2x \right) &= k_{po} \frac{2x}{N}; \\ k_{p3} \left(2x \leq N \leq b \right) &= k_{po} \frac{3x}{N}, \end{aligned} \quad (11)$$

графические значения которых показаны на рисунке 1в.

Отметим, что коэффициент $k_p > k_{po}$ характеризует величину избыточной сцепной массы в поезде и, следовательно, обусловленное этим обстоятельством повышение расхода электроэнергии на тягу. В качестве примера ниже рассмотрим расход электроэнергии тяговой единицей, обусловленный работой сил основного сопротивления движению поезда:

$$A_w = \frac{m_{\text{э}} + m_c}{\eta_c} \int_{s_H}^{s_K} w_0(v(s)) ds, \quad (12)$$

где w_0 — основное сопротивление движению поезда в режиме тяги; η_c — среднее значение к.п.д. модуля (электровоза) при работе на данном участке.

Расход электроэнергии на единицу полезной перевозочной работы (удельный расход) определяется как

$$a_w = \frac{A}{m_c(s_K - s_H)}. \quad (13)$$

Для рассматриваемого случая на основании выражения (12) имеем

$$a_w = \frac{1 + k_p}{\eta_c(s_K - s_H)} \int_{s_H}^{s_K} w_0(v(s)) ds. \quad (14)$$

Согласно публикации [15] величина

$$w_{0s}(s) = \frac{\int_{s_H}^{s_K} w_0(v(s)) ds}{s_K - s_H} \quad (15)$$

и представляет собой среднее по пройденному пути сопротивление движению поезда, определяемое как [16]

$$w_{0s} = k_w w_{oc}, \quad (16)$$

где k_w — коэффициент пропорциональности; w_{oc} — основное сопротивление движению поезда при средней скорости движения на участке, определяемое как [11]

$$w_{oc} = \frac{k_p w'_{oc} + w''_{oc}}{1 + k_p}, \quad (17)$$

где w'_{oc} и w''_{oc} — основное сопротивление движению, соответственно, локомотива в режиме тяги и состава при средней скорости движения.

С учётом зависимости (17), выражение (14) приводится к виду

$$a_w = \frac{2,725(k_p w'_{oc} + w''_{oc})}{\eta_c} k_w. \quad (18)$$

Влияние избыточной мощности тяги на расход электроэнергии в выражении (18) отражается через коэффициент k_p .

Графические зависимости $a_w(N)$ показаны на рисунке 1г. Минимальный удельный расход энергии равный

$$a_{wo} = \frac{k_w}{\eta_c} [k_{po} w'_{oc} + w''_{oc}], \quad (19)$$

соответствует условию реализации потребной мощности, то есть отсутствию избыточной сцепной массы поезда.

При использовании тяговой мощности $N_H = N_i$ имеем

$$a_{wi}(N) = \frac{k_w}{\eta_c} [k_{pi}(N) w'_{oc} + w''_{oc}], \quad (20)$$

$i = 1 - n,$

где i равно кратности тяги, используемой для реализации мощности N_i .

Тогда для рассматриваемого случая получаем:

$$\begin{aligned} a_1(N) &= \frac{k_w}{\eta_c} [k_{p1}(N) w'_{oc} + w''_{oc}]; \\ a_2(N) &= \frac{k_w}{\eta_c} [k_{p2}(N) w'_{oc} + w''_{oc}]; \\ a_3(N) &= \frac{k_w}{\eta_c} [k_{p3}(N) w'_{oc} + w''_{oc}]. \end{aligned} \quad (21)$$

Увеличение удельного расхода электроэнергии, обусловливается избытком сцепной массы

$$\Delta a_i(N) = a_{wi}(N) - a_{wo},$$

а на один поезд и единицу пути

$$\Delta A_i(N) = [\Delta a_{wi}(N) - a_{wo}] m_c(N), \quad (22)$$

или с учётом (18) и (19)

$$\Delta A_i(N) = m_c(N) k_w \eta_c^{-1} w'_o \cdot [k_{pi}(N) - k_{po}]. \quad (23)$$

Но, так как

$$m_c(N) = \frac{N}{dk_{po}} \text{ и } k_{pi} = \frac{N_i}{N} k_{po}, \quad (24)$$

$$\text{то } \Delta A_i(N) = \frac{k_w w'_{oc}}{\eta_c d} (N_i - N). \quad (25)$$

Среднее значение увеличения расхода электроэнергии при мощности тягового модуля $N_H = x$ будет равно

$$\begin{aligned} \Delta \bar{A} = & \int_a^x \Delta A_1(N) f_N(N) dN + \\ & + \int_x^{2x} \Delta A_2(N) f_N(N) dN + \\ & + \int_{2x}^b \Delta A_3(N) f_N(N) dN. \end{aligned}$$

или с учётом полученной зависимости (25)

$$\begin{aligned} \Delta \bar{A}(N_x = x) = & \frac{k_w w'_{oc}}{d} \cdot \left[\int_a^x (x - N) f_N(N) dN + \right. \\ & + \int_x^{2x} (2x - N) f_N(N) dN + \\ & \left. + \int_{2x}^b (3x - N) f_N(N) dN \right]. \end{aligned} \quad (26)$$

Как следует из монографии [12], выражение в квадратных скобках представляет среднее на один поезд значение избыточной мощности тяги Y_N , при $N_H = x$, поэтому (26) можно представить как

$$\Delta \bar{A}(N_x = x) = \frac{k_w w'_{oc}}{d} Y_N(N_x = x). \quad (27)$$

Об эффективности применения модульной тяги можно судить, сравнивая соответствующие средние значения избыточной мощности тяги $\Delta \bar{A}$. Например, при использовании только тяговой мощности $N_H = 3x$, среднее значение избыточной мощности тяги будет равно

$$\Delta \bar{A}(N_x = 3x) = \frac{k_w w'_{oc}}{d} Y_N(N_x = 3x). \quad (28)$$

Относительное увеличение расхода энергии при переходе с варианта $N_H = x$ к варианту $N_H = 3x$ можно определить как

$$\delta = \frac{\Delta \bar{A}(N_x = 3x) - \Delta \bar{A}(N_x = x)}{\Delta \bar{A}(N_x = x)} \quad (29)$$

$$\text{или } \delta = \frac{Y_N(N_x = 3x)}{Y_N(N_x = x)} - 1. \quad (30)$$

Уменьшение избыточной мощности тяги обуславливает также снижение расхода электроэнергии на собственные нужды локомотива, причём его относительное значение определяется тоже выражением (30). Подтвердим это утверждение.

Расход электроэнергии на собственные нужды составляет [14]

$$A_{ch} = P_{ch} T$$

$$\text{или } A_{ch} = P_{ch} (s_k - s_H) v_y^{-1},$$

где P_{ch} – мощность цепей собственных нужд; T – время работы на участке; v_y – участковая скорость движения.

Мощность цепей собственных нужд модуля (электровоза) P_{ch} пропорциональна его номинальной мощности N_H , т.е.

$$P_{ch} = k_{ch} N_H, \quad (31)$$

где коэффициент k_{ch} зависит от типа локомотива и может быть определен на основании данных, приведённых в правилах тяговых расчётов [14].

Тогда расход энергии на собственные нужды поезда на единицу пройденного пути составит

$$A_{\text{сн}} = k_{\text{сн}} v_y^{-1} N.$$

Увеличение мощности номинального режима сверх потребного значения N ($N_i > N$) составляет

$$\Delta A_i(N) = A_{\text{сн}}(N_i) - A_{\text{сн}}(N)$$

$$\text{или } \Delta A_i(N) = k_{\text{сн}} v_y^{-1} (N_i - N).$$

Среднее значение увеличения ΔA_i определяется как

$$\Delta \bar{A} = k_{\text{сн}} v_y^{-1} Y_N,$$

где Y_N – избыточная мощность тяги (на один поезд).

Относительная величина роста $A_{\text{сн}}$ определяется как

$$\delta = \frac{\Delta \bar{A}(N_{\text{н}} = N_i) - \Delta \bar{A}(N_{\text{н}} = N)}{\Delta \bar{A}(N_{\text{н}} = N)},$$

которая сводится к выражению (30).

Полученное выражение (30) позволяет оценить эффективность применения модульной тяги непосредственно в ходе решения задач тягового обеспечения движения поездов, когда в качестве одного из критериев оптимальности при выборе параметров номинального режима работы тягового модуля принимается избыточная мощность локомотивов в имеющемся локомотивном парке.

Выводы

1. В связи с ростом цен на энергоносители актуальность задачи поиска и реализации снижения энергоёмкости железнодорожных перевозок возрастает.

2. Использование в эксплуатации модульной тяги за счёт снижения избыточной мощности локомотивного парка благоприятно сказывается на снижении затрат энергии на тягу поездов.

3. В результате выполненного анализа получены математические модели взаимосвязи расхода электроэнергии на тягу и избыточной мощности тяговых средств, которые позволяют получить оценку энергоэффективности применения модульной тяги.

4. Предварительный анализ поставленной задачи показал, что применение на железных

дорогах модульной тяги поездов обеспечивает снижение затрат энергии на перевозки на 2-3 %, за счёт уменьшения работы сил сопротивления движению и затрат на собственные нужды локомотива.

Литература

1. Бойко С.М. К вопросу развития системы электроснабжения предприятий горнодобывающей промышленности с использованием возобновляемых источников электроэнергии. / С.М. Бойко // Электрификация транспорта. – 2017. - № 14. - С.7-14.

2. Денисюк С.П. Повышение энергетической эффективности предприятий железнодорожного транспорта на основе технологического подхода. / С.П. Денисюк // Электрификация транспорта. – 2017. - № 14. – С. 78-85.

3. Сиченко В. Г., Саенко Ю. Л., Босий Д. О.: Якість електричної енергії у тягових мережах електрифікованих залізниць: монографія / В.Г. Сиченко, Ю.Л. Саенко, Д.О. Босий: за загальною редакцією Сиченка В. Г. – Дн-вск : ПФ "Стандарт – Сервіс", 2015. – 344 с.

4. Синчук О.Н. Малый комментарий к тактике создания тяговых электромеханических комплексов рудничных электровозов комбинированного вида / О.Н. Синчук // Электрический транспорт. – 2017. - № 14. - С. 42-55.

5. Малишко І.В. Основні напрямки енергозбереження на залізничному транспорті України / І.В. Малишко // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В.Лазаряна. – 2006. - № 13. – С. 36-38.

6. Гетьман Г.К. Еще раз об определении экономии электроэнергии на тягу за счет частичного отключения тяговых двигателей электроподвижного состава / Г.К. Гетьман, В.Н. Васильев // Электрический транспорт. – 2013. - № 5. - С. 33-40.

7. Гетьман Г. К. Теорія електричної тяги : підручник у 2 т. / Г. К. Гетьман. – Дн-вск: Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2015. – Т. 2.– 490 с.

8. Гетьман Г. К. Методика определения экономии электроэнергии на тягу поездов при частичном отключении тяговых двигателей / Г.К. Гетьман, В.Е. Васильев // Материалы 73 Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта». – Дн-вск: Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2013. – С. 113.

9. Костромин А.М. Оптимизация управления локомотивом / А.М. Костромин. – М.: Транспорт, 1979. – 119 с.

10. Петров Ю.П. Оптимальное управление движением транспортных средств / Ю.П. Петров. – Л.: Энергия, 1969. – 96 с.

11. Гетьман Г. К. Определение оптимальной мощности тягового модуля / Г.К. Гетьман // Вестник ОАО «ВЭЛНИИ». – Новочеркасск. – 2007. – С. 155–176.

12. Гетьман Г. К. Научные основы определения рационального мощностного ряда тяговых средств железнодорожного транспорта: монография / Г.К. Гетьман. – Дн-вск: Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – 2008. – 444 с.

13. Арпуль С.В. Визначення ефективності модульної тяги / С.В. Арпуль, Г.К. Гетьман // Електрифікація транспорту. – 2017. – № 13. – С. 28–32.

14. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.

15. Тихонов К.К. Оптимальные ходовые скорости грузовых поездов / К.К. Тихонов // Труды МИИТ, вып. 172. – М.: Транспорт, 1964. – С. 282–298.

16. Тихонов К.К. Теоретические основы выбора оптимальных параметров перспективных локомотивов для грузового движения / К.К. Тихонов // Вопросы эксплуатации железных дорог. Труды МИИТа, вып. 307. – М.: Транспорт, 1969. – С. 3–23.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Гетьман Геннадій Кузьмович,

д.т.н., професор кафедри «Електричний рухний склад залізниць» Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна (ДНУЗТ).

Вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, 49010, Україна.

Тел. +38 050 575 09 33.

E-mail: getman-gk@i.ua.

ORCID: orcid.org/0000-0002-3471-6096.

Марікуца Сергій Леонідович,

аспірант, викладач кафедри «Електричний рухний склад залізниць» ДНУЗТ.

Вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010, Україна.

Тел.: +38 095 035 36 06.

E-mail: marikutsasergei@gmail.com.

ORCID: orcid.org/0000-0002-0429-6633.

Васильєв Вячеслав Євгенович,

інженер, старший викладач кафедри «Електричний рухний склад залізниць» ДНУЗТ.

Вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010, Україна.

Тел.: +38 099 960 03 96.

E-mail: wasiljew@ukr.net.

ORCID: orcid.org/0000-0001-7551-2332.

«ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ УКРАЇНИ» ДЕ ПЕРЕДПЛАТИТИ ВИДАННЯ?

Оформити передплату на науково-практичний журнал «Залізничний транспорт України» на 2020 рік, можливо у кожному поштовому відділенні України за Каталогом видань України або на офіційному сайті ДП «Преса» www.presa.ua.

Періодичність видання журналу – 4 рази на рік.

Передплатний індекс: для індивідуальних передплатників – 74126, для підприємств і організацій – 40294.

Передплату (річну, на півріччя чи на один кварталний випуск) підприємства та фізичні особи також можуть оформити на договірних умовах у видавця журналу філії «НДКТІ» ПАТ «Укрзалізниця», за адресою:

03038, м. Київ, вул. Івана Федорова, 39.

Електронна пошта: ztu1520mm@gmail.com.

Тел.: +38 (044) 465-38-11; +38 (044) 309-68-93.

УДК 334.72:658:001

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-11-18

*Інженери Доліна Н. Л., Бочаров О. П.
Канд. техн. наук Зіненко О. Л.*

НАУКОВІ ПІДХОДИ ПРИ РОЗРОБЦІ СТРАТЕГІЇ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Ключові слова: корпоративне управління, інформація, корпоративна інформаційна система, інформаційні технології, стратегія, архітектура, бізнес-процеси.

Вступ

Сучасний бізнес та інформаційні, цифрові технології невіддільні - залізнична галузь не виняток. Інформаційні технології за останні роки стали її складовою частиною та невідмінним атрибутом. На деяких напрямках, і насамперед в основному виді діяльності – перевезеннях, інформаційні технології стали вже ключовим фактором виробництва.

Інформаційні та цифрові технології в сучасному виробництві - це сукупність застосовуваних технологій, прийомів, методів. Це вже ціла філософія, а поняття цифрової економіки увійшло до буденного життя сучасного світу [6]. У 2001 р. Томас Месенбург виділив основні складові концепції цифрової економіки [11]:

1) підтримуюча інфраструктура (апаратне забезпечення, програмне забезпечення, телекомунікації, мережі); 2) електронний бізнес (будь-які процеси, які організація проводить через комп'ютерні мережі); 3) електронна комерція (передача товарів онлайн).

Автоматизовані системи управління (АСУ) є складовими єдиної Інтелектуальної транспортної системи (ІТС) та сукупністю її наступних частин:

– наукового забезпечення: комплексу економіко-математичних та інформаційних моделей;

– інформаційного забезпечення: сукупності інформаційних потоків, систем кодування, класифікаторів і т.п.;

– математичного забезпечення: комплексу алгоритмів та програм обробки інформації;

– організаційного забезпечення: сукупності положень, Технологічних процесів, посадових інструкцій, методичних вказівок і т.п. для роботи в умовах функціонування АСУ;

– технічного забезпечення ІТ інфраструктури;

– кадрового забезпечення, тощо.

Мета статті

На сьогодні в АТ «Укрзалізниця» (далі - УЗ) використовується ряд автоматизованих систем управління, що якимось чином вирішують завдання в своїх підрозділах. Це велика сукупність інформаційних систем, яка створювалася протягом більше ніж 40 років всіма підрозділами інформаційних технологій УЗ, різними способами та з використанням різних, часто мало сумісних технологій [1]. При цьому спочатку кожен розробник формував своє власне уявлення про структуру інформації, способи доступу та місця її зберігання. В результаті маємо в цілому по підприємству спільне бачення по способах автоматизації процесів, зберігання інформації, доступу до цієї інформації, обмежене компетенціями співробітників. В статті розглянуто основні аспекти формування єдиного, спільного для всіх, бачення розвитку корпоративного середовища та галузевих бізнес-процесів, що сприяє правильному використанню сучасних корпоративних технологій на основі діджиталізації в УЗ, наведена спроба визначити основних учасників розробки і супроводу Стратегії розвитку корпоративних технологій на основі інформатизації – Діджитал адженди Товариства (цифровий порядок Товариства) [3].

Впровадження в структурних підрозділах УЗ автоматизованих систем призвело до змін в технологічних процесах по господарствах, про що свідчить інформація Департаментів про нормативні документи, що регламентують діяльність служб, підрозділів, працівників, та були змінені або розроблені у зв'язку з впровадженням систем/підсистем/АРМів, а також у зв'язку з реструктуризацією підприємства. Разом з перевагами впровадження систем відзначаються і проблемні питання та дедалі частіше звучать пропозиції щодо подальшого розвитку існуючих автоматизованих систем і розробки нових [4].

Дуже важливо коректно підрахувати економічний та соціальний ефект від впливу ін-

формаційних технологій у виробництві, враховуючи ймовірність та діапазон обсягів синергетичного ефекту при впровадженні цифрових технологій для досягнення збільшення доходу компанії. Власник бізнесу (в нашому випадку держава) не має витратити гроші на інформаційні технології, якщо йому не доведено, що це економічно вигідно. Але першочергово треба домовитися саме про параметри оцінки ефекту. Якщо все зведеться лише до розповідей про повернення інвестицій при впровадженні деякої системи в голих кінцевих цифрах через n років - це безвідповідальний підхід. Дуже велику роль в управлінні запровадженням нових технологій відіграє визначення переліку натуральних статистичних функційних та нефункційних показників для їх відслідковування на всіх етапах проекту. Розписати результат на виході без прив'язки до грошей детально по етапах розробки, придбання, впровадження цілком можливо - потрібні правильні показники [5].

Основна частина

На думку авторів, зараз починає поступово змінюватися менталітет «гарячих голів» від менеджменту великих виробничих компаній якраз в сторону розробки стратегії розвитку підприємств в нинішніх ринкових умовах, з використанням ІТ-методологій при оцінці (аналітиці) та оптимізації бізнес-процесів підприємств.

Криза «підстьобує» багато виробничих підприємств до розробки такої стратегії, яка дозволяла б підвищити ефективність виробничих бізнес-процесів, оптимізувати витрати у виробництво, провести реструктуризацію виробництва та досягти ефективного управління ним. Тому, мають рацію ті, хто все ж таки вважає, що бізнес та інформаційні технології є невід'ємними складовими частинами одного цілого. Головне - розробка за допомогою ІТ-аналітики «правильної» стратегії розвитку бізнесу. Справа за ІТ-службами, - розробниками інструментарію та аналітиками-технологами, - розробниками технологій та методологій.

Відомо, що якщо на перших етапах створення АСУ та інформаційних систем (ІС), при попередній постановці завдань і математичному моделюванні допущене недостатнє опрацювання, або відповідні роботи виключені, то процес впровадження в промислову (постійну) експлуатацію таких систем розтя-

гнеться в часі, так як і додаткова постановка, та налагодження продукту буде відбуватися у рамках дослідної експлуатації, «на живих користувачах», з дописуванням «з колін», «на слух» - за порадою конкретного підприємства.

Додаткові витрати на досягнення якості постановки на початку проекту складають близько 9 відсотків витрат на усунення недоліків або переробки систем при впровадженні. Також впровадження ІС та АСУ в дослідну експлуатацію залежить як від готовності програмно-апаратних компонент системи, так і від якості документування.

Координація роботи та доведення інструкцій з обробки інформації та формування аналітичної інформації на основі впроваджених програмно-технічних комплексів (ПТК) необхідно також проводити на достатньому професійному рівні, із залученням наукових сил.

Аналізуючи стан справ в компанії, можна зробити деякі висновки:

1. Необхідно структурувати технологічні процеси на залізничному транспорті, описати їх у відповідних документах. Це завдання необхідно виконати під керівництвом того Департаменту, який відповідальний за більшу частину того чи іншого технологічного процесу.

2. Корпоративні технології змінили багато важливих напрямків роботи залізничного транспорту, але поки вплинули не на всі основні організаційно-правові форми управління залізничним транспортом.

3. Результат розвитку корпоративних технологій є важливим фактором при прийнятті рішення про вибір шляхів реформування галузі та замовлення нових автоматизованих систем.

4. Інформатизація галузі є важливим інструментом її реформування та розвитку нових видів корпоративних технологій.

5. Швидкі темпи розвитку інформаційних технологій у світі викликали потребу своєчасного реагування залізничників, в тому числі і з боку користувачів АСУ (освоєння нових ІТ-продуктів, навчання).

6. Інтенсивне забезпечення комп'ютерною технікою, потужними обчислювальними комплексами та сучасними мережами передачі даних самі по собі результату не дають. Необхідно розробляти нові прикладні інфор-

маційні технології та паралельно міняти (оптимізувати) бізнес-процеси галузі.

7. Практикою було доведено, що якщо при створенні корпоративної системи управління були порушені вимоги до етапності та реальних термінів процесу розробки, то це «сторицею» відгукувалося на етапі впровадження. Тому, виходячи з бажання якомога швидше отримати кінцевий результат, для багатьох АСУ етап впровадження став етапом випробувань на міцність, виживання, масових розчарувань користувачів і, як наслідок, недооцінка праці всіх учасників процесу створення АСУ (розробників, технологів Департаментів, працівників філій та структурних підрозділів).

8. Завжди постає питання вартості робіт з інформатизації галузі та повернення інвестицій. Світовою практикою доведено, що для забезпечення конкурентоспроможності підприємство повинне направляти не менше 2 відсотків валового доходу на інформатизацію. Головний висновок попереднього періоду в тому, що економію слід отримувати в оптимізації виробничого процесу, отриманні додаткових доходів та зменшенні виробничих витрат, в повному контролі за використанням матеріально-технічних, виробничих, фінансових та людських ресурсів, в прозорій, оптимальній системі управління галуззю.

9. Корпоративні системи управління різними господарствами УЗ повинні взаємодіяти з працюючими в УЗ інформаційними системами автоматизації управління фінансово-господарською діяльністю залізничної галузі, управління персоналом і соціальною сферою та іншими, які є загальними для всіх господарств та структурних підрозділів. Також вони повинні забезпечувати електронний документообіг з партнерами УЗ. Тому виникла необхідність окремо зупинитися на наступних питаннях.

В цілому для ефективної, злагодженої роботи в напрямку інформатизації галузі необхідна єдина Стратегія розвитку корпоративних технологій – Діджитал адженда. Вже давно УЗ не має такого програмного проектного документа. Раніше розроблялися Програма інформатизації, Концепція та Координаційні плани інформатизації галузі. За складом та способом складання, організації контролю виконання ці плани нагадують план НДДКР - той самий основний принцип набору суми подрібнених робіт, запланованих рі-

зними Департаментами. А Координаційний план (або мережевий план-графік в термінах теорії управління) все ж таки повинен бути похідним від якісно складеного і супроводжуваного Портфеля проектів, який був би закладений в Стратегії.

Структура Портфеля проектів повинна бути такою, щоб можна було легко здійснювати аналіз та моніторинг виконання; робити оцінки економічної ефективності інформаційних систем та АСУ ЗТ та вносити скоординовані зміни і похідні плани, включаючи розрахунок вартості заходів проектів та визначення періодів впровадження. Тому обов'язково застосування проектного підходу з метою уникнення «клаптикового» планування робіт та підвищення відповідальності конкретного ініціатора замовлення на розробку/закупівлю і впровадження системи (як приклад - 6 років тому була спроба побудови проекту на створення програмно-технічного комплексу центра управління перевезеннями, який був схвалений Радою головних інженерів і підготовлений до затвердження), та розгляд доцільності кожного проекту і плану робіт по його реалізації на відповідність Стратегії розвитку корпоративних технологій з урахуванням вимог реформування і стану автоматизації галузі. Розгляд та захист проектів з інформатизації та автоматизації галузі бажано проводити на технічній Раді АТ «Укрзалізниця», з попереднім розглядом координаційною Радою з питань інформатизації.

Стратегія розвитку корпоративних технологій - масштабний, довгостроковий проект. Складність проекту визначається складністю об'єкта інформатизації - залізниці України. І щоб «підтягти» під неї стару виробничу базу, звичайно, цей процес тривалий. Треба залучати експертів - фахівців, які знають виробництво зсередини, а не «ботаніків від ІТ-інтегратора». Всі процеси вимагають грамотної комплексної постановки задачі.

Розробка та затвердження опису технологічних процесів з урахуванням змін в зборі, обробці та наданні інформації та автоматизації управління з метою ефективного використання введених засобів автоматизації та інформатизації повинні бути як на стадії постановки задач автоматизації так і на етапі впровадження. Загальний план та етапи розроблення Стратегії наведені на рисунках 1, 2, 3 [6, 1].

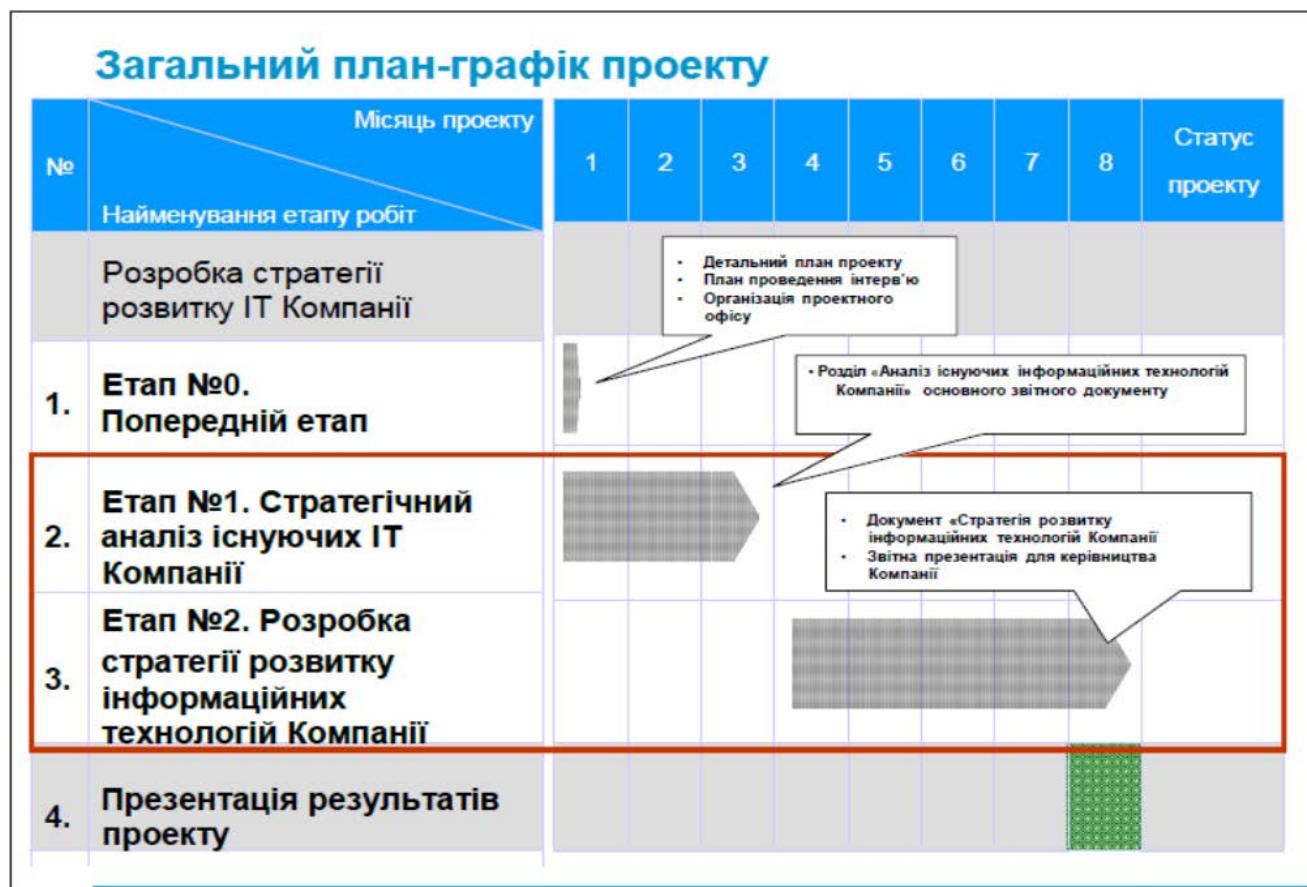


Рис.1 - Загальний план-графік проекту розробки Стратегії розвитку ІТ УЗ

Так хто ж повинен розробляти Стратегію? Консультантів з управління інформаційними технологіями може засмутити думка ІТ-директорів, які мають досвід розробки таких стратегій, що тільки консультантам (технологи, бізнес-аналітики) розробку стратегій розвитку корпоративних технологій довіряти не варто. Але й багато ІТ-фахівців будуть засмучені, що зовсім вже їх силами, без залучення консультантів, технологів, бізнес-аналітиків розробити хорошу стратегію наврод чи вийде. Як і в багатьох складних областях, найбільш доцільною вбачається спільна робота ІТ-фахівців та аналітиків-експертів предметної області, особливо при розробці стратегії розвитку корпоративних технологій. Причому, чим більше компанія, тим менше роль ІТ-фахівців та більше участь науковців, технологів та бізнес-аналітиків.

У розробці та супроводі Стратегії розвитку корпоративних технологій АТ «Укрзаліз-

ниця» можуть взяти участь структурні ІТ-підрозділи, які безпосередньо розробляють, впроваджують та супроводжують корпоративні технології і наукові організації УЗ (аналітики), які взяли б на себе роль методологічного та технологічного забезпечення. Підхід до розподілу роботи повинен бути, як і в інших серйозних програмах та проектах: залучення наукових сил закладів вищої освіти, наукових організацій, підприємств і не тільки залізничних [7].

Етапи та результати проекту

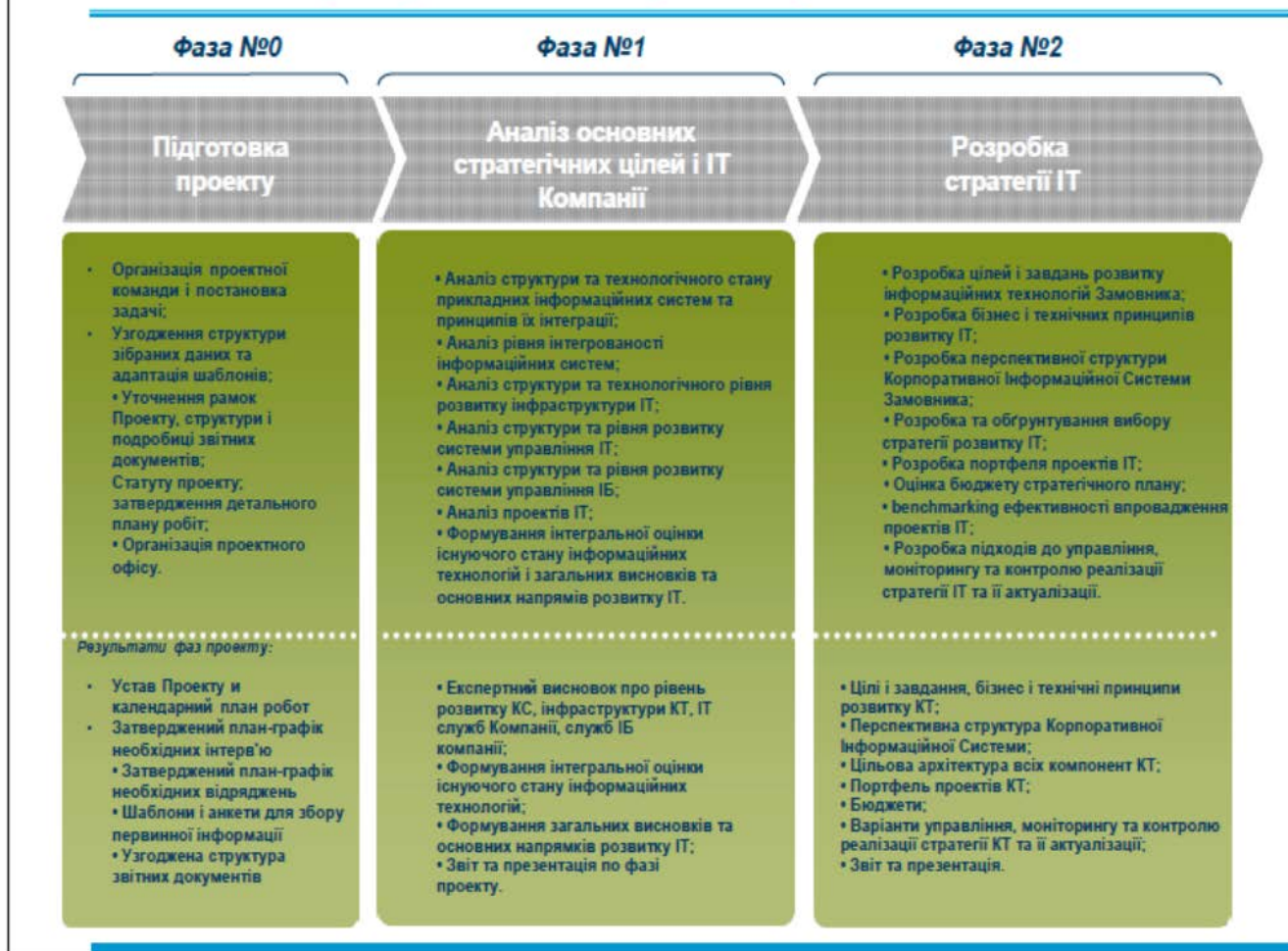


Рис. 2 - Етапи та результати проекту розробки Стратегії розвитку ІТ УЗ.

Розглянемо функції консультантів (аналітиків-технологів) та ІТ- служб підприємства УЗ, які повинні спільними зусиллями створити дієвий документ.

Функції консультантів (аналітиків-технологів):

1. Розробка попередньої постановки задач - опис технологій, бізнес-процесів, внесення змін у технологічні процеси з урахуванням можливостей автоматизації та інформатизації.

2. Розробка концептуальних документів, концепцій АСУ та ІС під керівництвом технічних директорів та за участю Департаментів, філій, підприємств УЗ.

3. Розробка технічних завдань (ТЗ) на системи спільно з розробниками (ПКТБ ІТ та інші). ТЗ на систему в цілому, на окремі підсистеми та задачі це прерогатива тільки розробника з відповідними замовниками.

4. Розробка нових інструкцій та змін до існуючих інструкцій, нормативних документів з обробки інформації та технології роботи підрозділів, в тому числі у зв'язку з автоматизацією.

5. Пропозиції щодо координації, опрацювання доручень на виконання робіт з розробки технологічних документів стороннім науковим організаціям.

Функції ІТ-менеджерів - забезпечення впровадження ІТ-систем з метою отримання економічного ефекту для підприємства; функції організатора, менеджера. Це представники замовника, і в цьому сенсі беруть участь в розробці концепцій, вимог, ТЗ, конкурсної документації тощо. Вони не є фахівцями з опису технологічних процесів, постановки задач на автоматизацію.

Функції розробників - розробка ТЗ/BRD/RS сумісно із замовником, алгоритмів та програм, структур баз даних.

По-хорошому, приступати до алгоритмізації можна після вивчення нових технологічних процесів виробництва. А якщо їх немає, і компанія потребує їх розробки? ...

Попередня постановка задач - робота практиків-вчених-аналітиків, а не ІТ-технологів та програмістів.

Вочевидь, що для розробки хорошого програмного документа, як то Стратегії, Діджитал адженди необхідно об'єднати сили ІТ-служб та науково-дослідні і проектні сили АТ «Укрзалізниця» та галузевих інститутів.

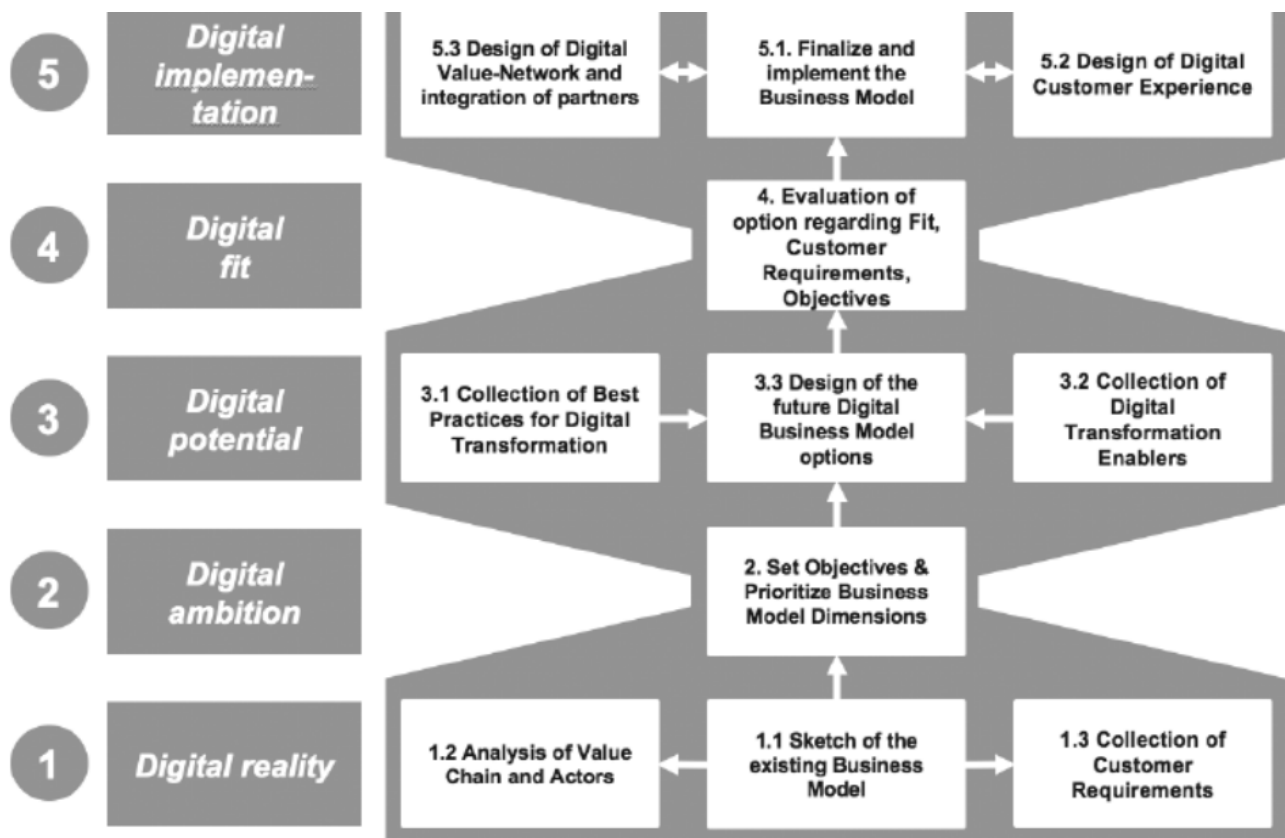


Рис.3 – Етапи процесу цифрової трансформації бізнес-моделі компанії УЗ.

Обґрунтування доцільності та ефективності стратегії інформаційних технологій

Кому та навіщо потрібна Стратегія розвитку корпоративних систем?

Стратегія потрібна і співробітникам ІТ-служби, і користувачам для розуміння, в яких напрямках розвиваються інформаційні технології на підприємстві. Стратегія потрібна власникам бізнесу та керівникам бізнес-підрозділів [8].

Чим стратегія може допомогти ІТ-менеджеру:

- обґрунтувати ІТ-бюджет (на рік та більше);
- погодити розвиток ІТ з керівництвом підприємства та користувачами;
- обґрунтувати великі проекти;

- забезпечити планомірне виконання проектів з корпоративних технологій, а не виконувати їх хаотично, тобто сконцентруватися на виконанні стратегічних проектів;

- поліпшити відносини з керівництвом;
- збільшити свій вплив в компанії;
- обґрунтувати конкретні рішення з корпоративних технологій;

- вирішити цікаву творчу задачу - розробку Стратегії та головне її впровадження, а це теж великий проект;

- контролювати роботу ІТ-служб та ін.

Чим стратегія може допомогти керівникам підприємства:

- збільшити вигоди, які підприємство отримує від ІТ;
- оптимізувати витрати на ІТ;
- краще контролювати роботу ІТ;

- зменшити ризики від ІТ.

Можливі вигоди від Стратегії для підприємства в цілому:

- скорочення витрат на ведення бізнесу;
- поліпшення керованості підприємства;
- отримання нових можливостей для підприємства;
- розуміння керівництвом підприємства, які проекти будуть виконані в певний етап часу;
- підвищення доходів підприємства;
- підтримка зростання бізнесу за рахунок вибору довгострокових технічних рішень з корпоративних технологій, автоматизації бізнес-процесів, найбільш важливих для підприємства в цілому;
- зниження ризиків, якими управляти потрібно ще на етапі планування проектів та Стратегії в цілому;
- розуміння ІТ-керівником чітких планів по всіх підрозділах ІТ;
- резервування елементів інфраструктури ІТ;
- здешевлення закупівлі за напрямком інформаційних технологій, якщо це планувати заздалегідь;
- задоволення особистих професійних амбіцій як керівників ІТ, так і керівництва підприємства в цілому.

Підприємства, які вже розробляли відповідні стратегії, оцінюють вигоди від використання стратегій розвитку корпоративних технологій, порядку щонайменше 15-20 % підвищення ефекту від ІТ.

Висновки

Ситуацію з впровадженням галузевих інформаційних технологій в АТ «Укрзалізниця» зараз не можна назвати стабільною через велику кількість факторів впливу. Необхідна Стратегія розвитку корпоративних цифрових, інформаційних технологій.

Ефективне ведення бізнесу в умовах діджиталізації вимагає застосування цифрових технологій у бізнес-процесах, управлінні та бізнес-моделях у цілому, адже здатність підприємства до тривалого якісного функціонування залежить від того, наскільки продуманими є його бізнес-моделі з погляду створення споживчої цінності. Цифрові технології, штучний інтелект та нові аналітичні методи, такі як великі дані, створюють нові можливості у функціонуванні й розробленні бізнес-моделі.

Наведені на рис. 3 етапи цифрової трансформації дають можливість компанії скористатися потенціалом цифрових технологій і переглянути свою бізнес-модель. Застосовуючи ці етапи, компанія здатна оптимізувати свою поточну бізнес модель і створити чітку конкурентну перевагу [10].

З позицій корпоративної філософії, створення Стратегії розвитку ІТ УЗ дозволяє забезпечити:

- розуміння того, що корпоративні технології повинні сприяти вдосконаленню управлінського процесу, а не консервувати неефективні схеми управління, існуючі на підприємстві;
- усвідомлення факту, що розвиток корпоративних технологій вимагає постійної уваги з боку вищого керівництва;
- створення культури управління з використанням корпоративних технологій;
- подолання психологічних бар'єрів персоналу, вироблення нової мотивації праці, необхідної настройки на зміни, розуміння і підтримки того, що відбувається;
- виховання власної групи фахівців, яка здатна кваліфіковано вирішувати організаційні, технічні та інші питання реформування підприємства і впровадження новітніх корпоративних технологій [9].

З огляду на складність та комплексний характер створення Діджитал адженди товариства, значний обсяг робіт по розробці портфелю проектів, що пов'язані між собою технологічно, до роботи із розробки та супроводу документа Стратегії розвитку ІТ УЗ доцільно залучити представників замовника – господарств та підрозділів УЗ, підрозділів ІТ, наукових фахових установ та консультантів агентств і компаній-вендорів, що мають успішний досвід такої роботи на підприємствах України та залізницях інших держав.

Література

1. Лодон Дж. Управление информационными системами. 7-е изд./ Дж. Лодон, К. Лодон /Пер. с англ. Под ред. Д.Р. Трутнева. – СПб: Питер. 2005. – 912с. – (Серия «Классика МВА»), с. 117-175.
2. Бочаров А.П. Разработка и внедрение корпоративной информационной системы основные положения и проблемы./ А.П. Бочаров, П.П. Науменко, Ф.А. Карбивский, В.А. Шиш. – Харків: журнал «Інформаційно-

керуючі системи на залізничному транспорті», 2012. – №5 (21). С. 3-8.

3. Стратегічні напрямки розвитку Залізничного транспорту України на період до 2020 року. – Київ. АТ «Укрзалізниця». 2017. 48с.

4. Концепція розвитку інформаційно-телекомунікаційних систем та технологій залізничного транспорту України. – Київ. АТ «Укрзалізниця». 2011. 33с.

5. Михайлов А. ИТ стратегия: видение, миссия, стратегические цели ИТ. Неужели это Вам надо? Директор Информационной Службы, №3, 2012. С. 20-27.

6. Багинский К.В. «Разработка ИТ-стратегии в крупных компаниях (примеры реализации методологии). – Москва. 2010. с.146.

7. Михненко П.А. Стратегический менеджмент: учебник /П.А. Михненко, Т.А. Волкова, А.Л. Дрондин, А.В. Вегера ; под ред. П.А. Михненко. - Москва: Университет «Синергия», 2017. - 305 с.

8. Данилин, А.В. ИТ-стратегия / А.В. Данилин, А.И. Слюсаренко. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 232 с.

9. Орлова Н. С. Інформаційні системи в сучасному корпоративному управлінні. Актуальні проблеми державного управління. 2012. №1 (41). С. 35-40.

10. Овчиннікова В. О. Діджиталізація процесу інноваційної діяльності залізничного транспорту / В. О. Овчиннікова, С. В. Панкратов // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. - 2019. - Т. 30(69), № 4(2). - С. 25-29. - Режим досту-

пу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UZTNU_econ_2019_30%2869%29_4%282%29__7

11. Соколова Г.Б. Деякі аспекти розвитку цифрової економіки в Україні // Економічний вісник Донбасу. — 2018. — № 1 (51). — С. 92-96. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

12. Гусева О. Ю Діджиталізація – як інструмент удосконалення бізнес-процесів, їх оптимізація / О. Ю Гусева, С. В. Легомінова // Економіка. Менеджмент. Бізнес. - 2018. - № 1. - С. 33-39. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/esmebi_2018_1_7.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Доліна Наталя Львівна,
начальник відділу інформаційних технологій філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» (НДКТІ) АТ «Укрзалізниця».
Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038. Україна.
Тел.: +38 044 465 38 11.
E-mail: dolinan@uz.gov.ua.

Бочаров Олександр Петрович,
провідний інженер відділу інформаційних технологій філії «НДКТІ»
АТ «Укрзалізниця».
Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038, Україна.
Тел.: +38 044 465 38 11.
E-mail: bocharova@uz.gov.ua.

Зіненко Ольга Леонідівна,
заступник начальника Управління статистики АТ «Укрзалізниця».
Вул. Є. Гедройця, 5, м. Київ, 03150, Україна.
Тел. +38 044 465 25 74.

РЕКЛАМА В ЖУРНАЛІ «ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ УКРАЇНИ»

З питань розміщення реклами в науково-практичному журналі

«Залізничний транспорт України»,

який видається філією «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» АТ «Укрзалізниця»,

звертайтеся на ім'я директора філії, за адресою:

03038, м. Київ, вул. І. Федорова, 39 або в редакцію журналу, за телефоном

+38 (044) 309-68-93 чи на електронну пошту журналу:

ztu1520mm@gmail.com

УДК 629.4.015:625.068
DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-19-24

Д-р техн. наук Мямлин С. В.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ЛУБРИКАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Ключевые слова: железнодорожный путь, локомотивы, износ, лубрикация, модификатор трения.

Проблема износа колес и рельсов, как известно, существует с момента создания железнодорожного транспорта и на всем протяжении исторического развития железных дорог инженеры и ученые искали эффективные технические средства и технологии по уменьшению этого износа и повышению ресурса колес и рельсов. Специальный раздел науки под названием «трибология» как раз и посвящен изучению проблемы износа трущихся деталей [1-5]. Но специфика взаимодействия деталей в различных отраслях промышленности отражается и на способах уменьшения их износа. К особенностям силового взаимодействия колес и рельсов на железнодорожном магистральном и промышленном транспорте относится то, что происходит не только простое взаимодействие между металлическими деталями, но и присутствует внешнее влияние целого ряда факторов: погодных условий, попадание абразивных частиц в зону контакта, сферичность поверхности контактирующих тел. Все это приводит к изменению не только кинематики точек контакта и интенсивности взаимодействия, а еще и изменению физико-химических свойств контактирующих элементов [6-8].

Естественно, следует использовать основные доступные способы снижения износа колес и рельсов:

- восстановление геометрических размеров контактирующих тел (профилирование или шлифовка головки рельсов, обточка поверхности катания колес); одним из направлений улучшения геометрического взаимодействия является использование так

называемых износостойких или ресурсосберегающих, а иначе говоря, конформных или ремонтных профилей поверхности катания колес, которые способствуют изменению в сторону уменьшения силового взаимодействия в паре «колесо-рельс» за счет увеличения площади контакта. При этом несколько меняются показатели безопасности движения в части снижения коэффициента устойчивости от всползания колеса на рельс, если не применять одновременно и другие технические средства по улучшению динамических характеристик рельсовых экипажей (упругие адаптеры в буксовых узлах, упругие скользуны, билинейное центральное подвешивание и др.);

- изменение геометрических характеристик рельсового пути в основном за счет корректировки возвышения наружного рельса по отношению к внутреннему для уменьшения силового взаимодействия между колесами и рельсами; при этом целесообразно не только пересчитывать возвышение по средней скорости прохождения поездов в конкретной кривой, но и учитывать режим движения локомотива (тяга, выбег, торможение), потому что в зависимости от режима движения учеными рекомендуется либо повышать, либо понижать значение величины возвышения наружного рельса [9];

- снижение коэффициента трения в зоне контакта колеса и рельса за счет применения лубрикации или, иными словами, нанесение смазки на боковую поверхность головки рельса и/или на гребень колеса [10, 11].

- изменение физико-механических характеристик контактирующих тел, имеется в виду увеличение твердости (изменение соотношения твердостей контактирующих поверхностей), уменьшение шероховатости поверхности и т.д.

Рассмотрим далее более подробно именно лубрикацию, как наиболее перспективный метод предотвращения повышенного износа колес и рельсов. В зависимости от технологии лубрикации и от совершенства конструктивной реализации зависит эффективность применения данных устройств. Остановимся на основных конструктивных особенностях некоторых типов локомотивных лубрикаторов, которые уже используются на железно-

дорожном транспорте или предлагаются для применения.

Как известно, существует два основных вида локомотивных лубрикаторов, а именно: жидкостные (масляные) и стержневые. При этом используются лубрикатеры, а иногда называют эти устройства как модификаторы трения. То есть вещества, которые применяются для нанесения на поверхность контакта, могут способствовать как снижению, так и повышению коэффициента трения между контактирующими телами. Известны технические средства, которые применяются на локомотивах, в виде стержневых конструкций для снижения коэффициента трения между гребнем колеса и головкой рельса, и стержневые конструкции для смазывания поверхности катания для повышения коэффициента трения и улучшения сцепных свойств, например, канадской фирмы Kelsan [12-14]. Такие технические средства как раз и принято называть модификаторами трения, то есть, при необходимости, возможно варьирование параметров трения между контактирующими телами, в данном случае между колесом и рельсом, и управлять процессом контакта в нужном направлении с заданными характеристиками.

Далее приведем техническое описание некоторых основных систем лубрикации для колес локомотивов и для рельсов.

Компания Lincoln Industrial Corporation (Германия) производит стационарные и локомотивные гребнесмазыватели для подачи смазочного вещества непосредственно на гребни колёс локомотива. С октября 2010 г. Lincoln Industrial является дочерней компанией Sincska Kullagerfabriken AB (SKF), которая расположена в Гетеборге (Швеция), основана еще в 1907 г., изготавливает и поставляет подшипники, смазочные материалы, продукцию для технического обслуживания средств мехатроники и другие услуги.

Стационарные путевые смазывающие системы Lincoln эффективно наносят постоянный и контролируемый объём смазки на боковую поверхность головки рельса и поддерживают данную пластичную смазку или фрикционный преобразователь на месте

нанесения, благодаря чему колёса подвижного состава захватывают смазочный материал и переносят его по криволинейному участку пути или стрелочной улице. В состав продукции входят технические решения, располагающиеся на поверхности элементов верхнего строения пути, головки рельса и удерживающего рельса.

Предприятие SKF производит как стационарные путевые, так и мобильные, то есть передвижные, системы смазки, с полным набором продукции для различных условий и методов смазывания элементов пары «колесо-рельс». Остановимся подробнее на некоторых из них.

Системы SKF EasyRail, предназначенные для установки на подвижном составе, служат для смазывания гребня колеса и, соответственно, головок рельсов, устанавливаются на первой колесной паре передней тележки головного вагона моторвагонного подвижного состава и на первой и последней колесных парах локомотивов, принципиальная схема лубрикаторных систем данного типа представлена на рисунке 1 [15]. Это широко известное техническое решение. Принцип функционирования данного устройства заключается в следующем, когда система включена, воздух и смазочный материал подаются из ёмкости с пластичной смазкой в форсунки распыления. Смазочный материал распыляется на гребень колеса тонким слоем и в результате контакта передаётся на поверхность рельса. По задумке разработчиков системы SKF EasyRail могут функционировать с одно- и двухмагистральными системами смазки, как с высоким, так и низким давлением. SKF EasyRail Airless поставляются изготовителем для вагонов без бортовой системы сжатого воздуха. Все системы SKF EasyRail также могут использоваться для лубрикации головок рельсов, когда фрикционный преобразователь (смазывающий материал) наносится через форсунки непосредственно на рабочую поверхность рельса. Эти системы требуют минимального технического обслуживания и, по данным производителя и пользователей, надёжно работают даже при сложных погодных условиях.

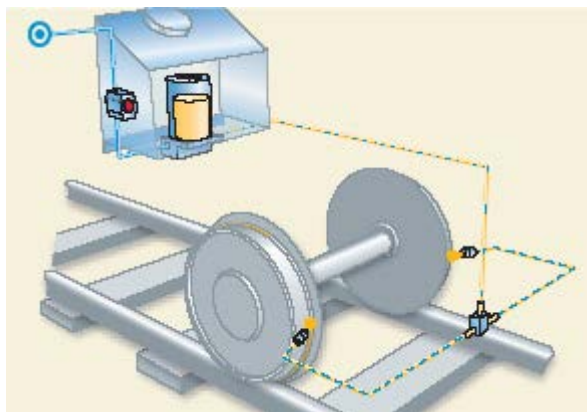


Рис. 1 - Схема подачи смазки на гребень колеса локомотива [15]

Устанавливаемые на подвижном составе системы смазки доказали универсальность и эффективность применения в железнодорожной отрасли благодаря изменяемым настройкам. Высоковязкие смазывающие материалы и фрикционные преобразователи наносятся автоматически и независимо друг от друга, и помогают решать задачи снижения не только износа, но и шумового воздействия на окружающую среду.

Что касается стационарных лубрикаторов, то рельсосмазывающие установки компании Lincoln Industrial Corporation эксплуатируются на территории Украины и РФ с 2005 года. На ст. Киев-Пассажирский Юго-Западной железной дороги, ст. Пидзамче Львовской железной дороги и ст. Днепропетровск Приднепровской железной дороги установлены стационарные путевые рельсосмазыватели.

При очередном подведении основных итогов эксплуатации рельсосмазывателей получены следующие результаты: износ боковой поверхности рельсов на кривых участках уменьшился в 2,0-2,5 раза, износ основных элементов стрелочных переводов - в 1,5-2,0 раза и разнос смазки составлял 2,5-4,5 км в зависимости от времени года «зима-лето». В результате срок эксплуатации рельсов на криволинейном участке пути увеличился в среднем в 2,17 раза [16].

При этом нужно учесть, что рельсосмазыватели работали не всегда из-за несвоевременного их обслуживания, заправки смазочным материалом и других причин, не связанных с работой оборудования. При их стабильной работе показатели уменьшения износа, как показывает европейский опыт, увеличиваются в 6-7 раз.

Компании DIPOSTEL (Франция) и MBM Industry & Rail Tech (Австрия) создали стратегическое партнерство, способствующее продвижению своих решений по управлению трением в железнодорожной отрасли через два предприятия DIFACTO, расположенные в Австрии и Франции [17]. DIFACTO Austria разрабатывает и производит твердотельные продукты (расходные материалы) и другие продукты для управления трением. DIFACTO France занимается продажами и распространением всех видов продукции Friction Management и сопутствующего оборудования, включая технологию реализации решения μ STICK® Solid Stick.

Сухая, твердая смазка на основе терморезистивного полимерного материала, пригодного для применения при низких и высоких температурах, не содержит жидких смазок на масляной или консистентной основе соответствует стандарту EN 16028. Все оборудование (кронштейны и аппликаторы) и расходные материалы для управления трением производятся в Европе.

Системы DIFACTO с использованием твердого смазочного материала существуют двух типов:

- μ STICK® - смазка для гребня колеса локомотива

- μ STICK® TFM (solid stick friction modifier) - модификатор трения с твердым стержнем.

Модификатор μ STICK® наносится в очень небольших количествах непосредственно на колесо с помощью простых механических аппликаторов и обеспечивает оптимальный коэффициент трения между гребнем колеса и поверхностью рельса, значительно снижая их износ.

Модификатор μ STICK® Liquid Top Of Rail (TOR) обеспечивает коэффициент сцепления, который увеличивается с увеличением скольжения колеса («положительное трение») между гребнем колеса и головкой рельса. Это гарантирует оптимальное сцепление с уменьшением уровня шума и износа гребня.

Обе системы обеспечивают полную защиту подвижного состава при установке только на определенное количество осей на подвижной состав. Система твердой смазки (стержневая система) не требует ни источника питания, ни сложной системы управления. Она полностью саморегулирующаяся.

Каждая система разработана с учетом типа подвижного состава, отвечая точным потребностям поверхности взаимодействия гребня колеса и головки рельса. Смазка рационально наносится на колесо, когда это необходимо, обеспечивая постоянную тонкую пленку сухой смазки, которая обеспечивает отличную защиту гребней колес и рельсов. Трехмерное моделирование и анализ методом конечных элементов позволяют создавать точные и безопасные конструкции, необходимые для обеспечения согласованного взаимодействия со всеми типами подвижного состава и верхнего строения пути. Система μ STICK® одобрена несколькими производителями подвижного состава и операторами движения поездов.

В линейку продуктов DIFACTO Friction Management входят также: модификатор трения Liquid Top Of Rail (TOR) и связанные с ним электрические путевые узлы, жидкие смазки для колес и рельсов, системы шлифования.

Еще один продукт компании – стационарный электрический путевой модуль (EGD) с жидким модификатором трения Top Of Rail производит нанесение покрытия по боковой поверхности головки рельса, обеспечивает смазывающий эффект рельсов в течение длительного времени, обладает водоотталкивающим эффектом, биоразлагаемый, выдерживает температуру до -30°C (рис. 2).



Рис. 2 - Стационарный электрический путевой модуль (EGD) с жидким модификатором трения

Компания Whitmore (США) является мировым лидером в предоставлении инновационных продуктов и услуг, которые повышают надежность, производительность и срок службы, так называемых, промышленных активов. Данная компания производит высокоэффективные смазочные материалы, модификаторы трения, оборудование для нанесения, системы управления нанесения смазки для железнодорожной отрасли [18].



Рис. 3 - Стационарный рельсосмазыватель компании Whitmore [18]

По данным производителя, стационарные рельсосмазыватели разных типоразмеров Electro™ 10, 20 и 30 оборудованы двухкамерным насосом с прямой гравитационной подачей из резервуара (рис. 3). Смазка подается через сдвоенные выпускные шланги. Точный выход смазки обеспечивается запатентованной ступенчатой настройкой блока управления и не зависит от вязкости смазки.

На железных дорогах колеи 1520 мм в Украине и других странах СНГ также применяются различные системы лубрикации. Например, на одном из участков пути, перед входом в кривую, возле станции Астана (Республика Казахстан) установлена и успешно эксплуатируется система автоматического смазывания рельсов, которая практически обеспечивает разнесение смазываю-

щего материала по всей длине криволинейного участка (более 1 000 м). На рисунках 4-6 представлены фотографии блока управления (рис. 4), электронного управляющего модуля (рис. 5) и путевых жидкостных лубрикаторов (рис. 6), которые непосредственно наносят смазывающую жидкость на специальную шину, а затем колесами подвижного состава разносятся по длине кривой. При этом существенно снижается износ рельсов и соответственно колес вагонов и локомотивов.



Рис. 4 - Блок управления стационарного лубрикатора компании Lincoln



Рис. 5 - Электронный управляющий модуль



Рис. 6 - Путевой жидкостный лубрикатор

В последнее время разработчики систем лубрикации и смазок применяют также и наноматериалы для улучшения трибологических свойств контактирующих тел.

Известны и многие другие системы лубрикации, которые реализуют уже известные технические решения и отличаются только конструктивным исполнением, но важен сам подход к решению проблемы износа колес и рельсов, который позволяет минимизировать человеческий фактор и достичь максимального эффекта, тем самым существенно снизив эксплуатационные расходы в железнодорожной отрасли и повысив экономический результат ее деятельности.

Выводы

Рассмотрены основные технические решения средств лубрикации колес локомотивов и рельсов, которые используются или предлагаются к применению на железнодорожном транспорте.

Основной рекомендацией при планировании мероприятий по предупреждению повышенных износов в паре «колесо-рельс» следует считать системность или комплексность подхода, что позволит достичь максимальный эффект. При этом не следует допускать формальный подход к решению проблемы износа, а контролировать изменения параметров поверхности катания колес локомотивов и геометрии головки рельса, и вводить, при необходимости, соответствующие корректирующие действия технического или технологического характера.

Литература

1. Bhushan B. Modern Tribology Handbook: Two Volume Set / B. Bhushan. – Boca Raton: CRC Press, 2001. – 1760 p. doi: 10.1201/9780849377877

2. Гаркунов Д. Н. Триботехника (износ и безызносность) / Д. Н. Гаркунов. – Москва: Изд-во МСХА, 2001. – 616 с.

3. Bassani R. Hydrostatic lubrication / R. Bassani, B. Piccigallo. – Vol. 22: Tribology Series. – Amsterdam: Elsevier, 1992. – 559 p.

4. Kimura Y. Wear and fatigue in rolling contact / Y. Kimura, M. Sekizawa, A. Nitani // Wear. – 2002. – Vol. 253 (1-2). – P. 9-16. doi: 10.1016/S0043-1648(02)00077-7

5. Мишиненко В. Б. Процессы трения в транспортных фрикционных системах / В. Б. Мишиненко, П. В. Харламов // Проблемы синергетики в трибологии, трибоэлектрохимии, материаловедении и мехатронике: сб. научных статей по материалам 13-ой Международ. научно-практ. конф. – Новочеркасск: Южно-Российский гос. Политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова, 2015. – С. 71-75.

6. Tribology of the wheel-rail contact – aspects of wear, particle emission and adhesion / U. Olofsson, Y. Zhu, S. Abbasi, R. Lewis, S. Lewis // Vehicle System Dynamics. – 2013. – Special Issue: State of Art Papers of the 23rd IAVSD. – 33 p. doi: 10.1080/00423114.2013.800215

7. Olofsson U. Open System Tribology in the Wheel-Rail Contact – A Literature Review / U. Olofsson, Y. Lyu // Applied Mechanics Reviews. – 2017. – Vol. 69, iss. 6. – 060803. doi: 10.1115/1.4038229

8. Olofsson U. Influence of leaf, humidity and applied lubrication on friction in the wheel-rail contact: pin-on-disc experiments / U. Olofsson, K. Sundvall // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit. – 2004. – Vol. 218. – P. 235-242. doi: 10.1243/0954409042389364

9. Певзнер В. О. Результаты наблюдений по оценке влияния эксплуатационных факторов на боковой износ рельсов / В. О. Певзнер, О. Ю. Белоцветова, А. В. Потапов // Вестник ВНИИЖТ. – 2016. – Т. 75, №4. – С. 242-247. doi: 10.21780/2223-9731-2016-75-4-242-247

10. Повышение ресурса колесных пар локомотивов путем плакирования гребней колес износостойкими антифрикционными материалами / В.Б. Мишиненко, Р.Н. Кулиев, Г.А. Арешян, М. А. Кашин // Труды РГУПС. – 2016. – № 4. – С. 58-62.

11. Захаров С. М. Об управлении трением в системе колесо-рельс в условиях тяжеловесного движения / С. М. Захаров // Вестник ВНИИЖТ. – 2012. – № 3. – С. 12-16.

12. Eadie D. T. The role of high positive friction (HPF) modifier in the control of short pitch corrugation and related phenomena / D. T. Eadie, J. Kalousek, K. C. Chiddick // Wear. –

2002. – Vol. 253. – P. 185-192. doi: 10.1016/S0043-1648(02)00098-4

13. Implementation of Distributed power and Friction Control to Minimize the Stress State and Maximize Velocity in Canadian Pacific's Heavy Haul/Heavy Grade Operation / M. Roney, S. Bell, S. Paradise, K. Oldknow, J. Ingwemese // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit. – 2010. – Vol. 224 (5). – P. 465-471. doi: 10.1243/09544097jrrt366

14. Шаповалов В. В. Лубрикация открытых узлов трения. Повышение эффективности технологии и технологического оборудования открытых узлов трения / В. В. Шаповалов, Я. С. Нигматуллин // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России «ТрансПромЭк-2018»: сб. науч. трудов. – Т. 1: Технические науки. – Ростов-на-Дону: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2018. – С. 146-149.

15. Onboard lubrication systems. Lubrication systems for wheel flange lubrication and rail-head conditioning // SKF. – Retrieved from <https://www.skf.com/group/industry-solutions/railways/railway/onboard-lubrication-systems/index.html>.

16. Результаты внедрения и экономическая эффективность рельсосмазывающих установок фирмы «Lincoln GmbH», которые эксплуатируются на дорогах Укрзализныци. Перспективы внедрения / М.А. Зябров, С.А. Каперсак, М.И. Шупиченко, А.И. Пучков, Ю.А. Пучков // Залізничний транспорт України. – 2010. – № 5. – С. 31-34.

17. Friction management – products and solution // DIFACTO. – Retrieved from <https://difacto.eu/products-and-solution/>.

18. Rail Applicators. Electro™ 10, 20 & 30 // Whitmore. – Retrieved from <https://www.whitmores.com/products/electro?category=rail-applicators>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мямлин Сергей Витальевич,

д. т. н., профессор, первый заместитель директора филиала «Научно-

исследовательского и конструкторско-

технологического института железнодорожного транспорта» АО «Укрзализныця».

Ул. И. Федорова, 39, г. Киев, 03038, Украина. Тел.: +38 044 465 39 95.

E-mail: sergeymyamin@gmail.com,

<http://orcid.org/0000-0002-7383-9304>.

УДК 625.032.32

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-25-34

*Інженери Демченко С. М., Макаров Ю. О.,
Татуревич А. А.*

ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ СТАЦІОНАРНИХ РЕЙКОЗМАЩУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»

Ключові слова: залізнична колія, рейки, боковий знос, поверхня кочення, змащування, енергозбереження, лубрикація, стаціонарні лубрикатори.

Вступ

Залізнична колія є найбільш витратною складовою залізничної інфраструктури. Від її стану залежить швидкість руху, безпека, безперебійність, надійність та своєчасність перевізного процесу. Одним з перспективних напрямів щодо удосконалення роботи залізничного транспорту є підвищення надійності елементів верхньої будови колії та ходових частин рухомого складу, при одночасному зниженні експлуатаційних витрат за рахунок впровадження ресурсозберігаючих технологій [1]. Такі технології мають бути спрямовані, зокрема, на зниження інтенсивності зносу рейок і коліс рухомого складу.

Фундаментальні значення у вивченні причин бічного зносу рейок в кривих мають роботи С. М. Андриєвського, Г. М. Шахунянца, Л. П. Мелентьєва [2–6], які показали що сили тертя значно впливають на інтенсивність бокового зносу в парі тертя «колесо-рейка» в кривих ділянках колії. Для зменшення бокового зносу рейок застосовуються експлуатаційні, конструктивні та трибологічні методи. Раціональним вирішенням цього питання є методи зменшення бокового зносу рейок, які спрямовані на зменшення тертя між колесом і бічною поверхнею рейки. Основним з них є метод змащення рейок і гребенів коліс.

Перше систематичне дослідження проблеми зносу гребенів коліс і рейок було виконане С. М. Андриєвським [2], який з усіх

існуючих заходів щодо зменшення бічного зносу виділяє два основних: змащення гребенів коліс або бічної поверхні голівок рейок і якісне утримання колії. За результатами експериментальних досліджень більшість вчених дійшли висновку, що проблему зносу рейок, окрім конструктивних методів, можна вирішувати шляхом змащення контактуючих поверхонь рейок і гребенів коліс. Змащення рейок значно знижує напругу від рамних сил при контакті колеса та рейки і тому збільшує число можливих циклів навантаження до появи поверхневої втоми шарів металу, які беруть участь у фрикційному контакті.

На вітчизняних залізницях дослідне застосування змащування рейок і гребенів коліс залізничного рухомого складу почалося ще в 50-і роки минулого віку. Проте не для усіх умов експлуатації вдавалося підібрати ефективне мастило та надійну технологію нанесення її на контактуючі поверхні рейок і гребенів коліс. Значного зниження сил взаємодії коліс рухомого складу з рейковою колією, а також зносу контактуючих поверхонь, можна досягнути за рахунок різних комбінацій змащення контактуючих поверхонь та підбору оптимальних режимів змащення. Але, незважаючи на широке впровадження антифрикційних мастил на мережі залізниць, ефект часто виявляється значно меншим за очікуваний. Це пов'язано з тим, що нанесення мастила на пошкоджені рейки може збільшити темп росту тріщин, як наслідок – втомний знос поверхні.

Лубрикація, тобто змащення місця контакту колеса і рейки, є одним з найбільш ефективних заходів щодо зниження інтенсивності зносу бандажів колісних пар і суцільнокатаних коліс рухомого складу, бічного зносу рейок і елементів стрілочних переводів, а також дозволяє зменшити витрати паливно-енергетичних ресурсів на тягу поїздів.

Зі світового досвіду [7] можна зробити висновки про те, що кращі результати, при змащенні місць тертя рейок і коліс рухомого складу, отримуються при використанні консистентних (загущених), а не рідких масти-

льних матеріалів. Головним критерієм ефективності змащення місць тертя є інтенсивність зношування рейок і коліс, а також втрати на зменшення тертя.

Основні чинники, що впливають на знос рейок і коліс рухомого складу

За останні роки в конструкції колії та рухомого складу сталися істотні зміни, викликані технічним прогресом на залізничному транспорті. Протяжність термозміцнених рейок, що мають підвищену твердість, збільшилась на 50 %. В той же час здійснювався перехід від чавунних на композиційні гальмівні колодки, завершився перехід з підшипників ковзання з відкритими буксами на підшипники кочення, внаслідок чого припинилося конструктивне змащення коліс і рейок.

Залежно від характеру взаємодії поверхонь, які контактують між собою, має місце пружне або пластичне відтиснення матеріалу, руйнування окисних плівок або руйнування основного матеріалу в результаті адгезії (молекулярної взаємодії) [8]. Як свідчать дослідження [2–4], основним фактором, що впливає на інтенсивність зносу рейок і коліс рухомого складу, є ускладнене вписування екіпажів в криві малого радіусу на перегонах і станціях.

Найбільший вплив на інтенсивність бічного зносу рейок в кривих ділянках колії створюють:

- радіус кривої;
- твердість рейок і коліс;
- осьові навантаження рухомого складу;
- ухил поздовжнього профілю.

Керованими чинниками тут є твердість рейок та їх змащення.

Аналіз результатів досліджень багатьох авторів показав, що найбільш інтенсивний знос рейок відбувається в кривих радіусом 600 м і менше [9–11]. Зовнішній вид зношених поверхонь бічних граней рейок в кривих малих радіусів ($R < 400$ м) являє собою дефекти металу різного розміру й глибини, а також продукти зношування у вигляді частинок луски. Це свідчить про перевагу процесів в зоні контакту, пов'язаних з абразивним зносом і глибинним вириванням металу (задиром). На ділянках, де переважають криві ра-

діусом 350 м – 400 м інтенсивність бічного зносу в 2,5 рази вища, ніж на ділянках, де переважають криві радіусом 550 м – 600 м.

Отримані переконливі дані свідчать про те, що ширина колії в кривих у межах від 1520 мм до 1540 мм не робить істотного впливу на бічний знос рейок. Бічний знос на внутрішніх нитках відсутній. Тому твердження про недостатню ширину колії в кривих не мають під собою ніяких підстав [8]. Обстеження профілів коліс локомотивів і вагонів виявило, що вони значно відрізняються за нахилом (конічністю) кругів катання, величиною радіусу викружки гребеня, кутами нахилу робочої поверхні гребеня, що несприятливо позначається на умовах контактування коліс і рейок.

Лубрикація як один з напрямів у вирішенні проблеми «колесо-рейка»

Найбільш ефективним напрямом у вирішенні проблеми «колесо-рейка» є лубрикація [12, 13]. Змащення гребенів коліс, рейок і стрілочних переводів забезпечує як зниження інтенсивності зносу, так і сприяє підвищенню безпеки руху рухомого складу без створення негативних ефектів дії на тягові характеристики локомотива та рух екіпажа в кривих. Змащення рейок значно знижує напругу від рамних сил при контакті колеса та рейки і тому збільшує число циклів навантаження до появи поверхневої втоми шарів металу, які беруть участь у фрикційному контакті.

Традиційно лубрикація застосовується для бічної поверхні рейки і гребеня колеса з метою підтримки в зоні контакту «колесо-рейка» оптимальних значень коефіцієнтів тертя: на бічній поверхні головки рейки – менше ніж 0,20 [14], на поверхні катання – від 0,30 до 0,40.

Техніко-економічний ефект від застосування лубрикації рейок виражається в зниженні інтенсивності зносу бічної поверхні головки рейок і гребенів коліс, скороченні витрат палива або електроенергії на тягу, які обумовлені поліпшенням взаємодії колеса і рейки [15–17]. Фактична досягнута ефективність лубрикації рейок і стрілочних переводів оцінюється змінами обсягів їх річної заміни через відмови із-за бічного зносу, з ураху-

ванням умов експлуатації колій, що змінюються.

Концепція розвитку системи лубрикації на залізничному транспорті передбачає три напрями змащування контакту «колесо-рейка»:

- пересувними рейкозмащувачами, призначеними для обробки мастилом бічної поверхні рейок усієї обслуговуваної ділянки колії;
- стаціонарними колійними лубрикаторами для стрілочних переводів і кривих ділянок колії;
- локомотивними гребенезмащувачами, що служать для захисту від зносу гребенів коліс рухомого складу, на яких вони встановлені.

Конструктивні особливості стаціонарних колійних рейкозмащувачів

Стаціонарні колійні рейкозмащувачі призначені для автоматичного дозованого нанесення спеціального мастила на внутрішню бічну поверхню головки рейки, які поділяють на механічні (плунжерного типу) та з програмним забезпеченням. Вони забезпечують істотне зниження інтенсивності бічного зносу елементів стрілочних переводів і рейок в кривих малих радіусів від проходження поїздів. Виходячи з умов забезпечення найбільшої ефективності застосування, стаціонарні колійні лубрикатори повинні використовуватися в тих кривих, де не досягається необхідне зниження інтенсивності бічного зносу рейок мобільною лубрикацією та на кривих ділянках колії радіусом менше ніж 650 м [18].

Стаціонарні колійні лубрикатори повинні розглядатися як пристрої, обов'язкові до застосування в місцях інтенсивного бічного зносу стрілочних переводів і рейок, при цьому вони повинні забезпечувати необхідну ефективність і повну окупність під час експлуатації.

На залізничних коліях АТ «Укрзалізниця» працюють стаціонарні рейкозмащувальні установки плунжерного типу виготовлені різними залізничними підприємствами: КРМЗ Черкаси, КРМЗ Дебальцеве, КДММ Самбір, КРМЗ Синельникове, Житомирським КРМЗ, ДЕЦ ст. Основа та ТОВ «Спецкран».

Всі вони мають великі експлуатаційні витрати мастильного матеріалу, який попадає на поверхню кочення рейок та колісної пари. На підйомах локомотиви змушені застосовувати пісок, аби не було буксування коліс, при цьому мастило що попадає на рейки та колеса змішується з піском і створює абразив, який дає зворотній ефект та прискорює боковий знос рейок. Також при буксуванні коліс, якщо мастило попадає на поверхню кочення рейок та колісної пари, виникають значні їх механічні дефекти і пошкодження.

Для змащення рейок використовується мастило марки «АЗМОЛ-РЕЙСОЛ». Витрати мастильного матеріалу наявними механічними рейкозмащувачами в середньому складають 40 л на 1 млн. т бруто пропущеного тоннажу поїздів, при довжині змащувальних ділянок колії 700 – 800 м. Застосування у механічних рейкозмащувальних установках відпрацьованих мастил в якості мастильного матеріалу для пари тертя «колесо-рейка» триботехнічною науково-технічною комісією Українського державного університету залізничного транспорту признано недоцільним, з точки зору технології застосування, безпеки та фінансових витрат на підготовку матеріалу.

У зимовий період, внаслідок відсутності підігріву складових рейкозмащувачів їх експлуатація ускладнюється, тому у цей період року пристрої демонтують або консервують до наступу більш високих температур середовища що оточує.

Стаціонарний колійний лубрикатор проекту 1901.00.000.СБ

Вітчизняний стаціонарний колійний рейкозмащувач, виготовлений за проектом 1901.00.000.СБ, призначений для змащення рейок і гребенів коліс рухомого складу в кривих ділянках колії з інтенсивним бічним зносом рейок та на стрілочних переводах. Рейкозмащувач (рис. 1) автоматично наносить мастило на гребені коліс рухомого складу під час його руху, що зменшує бічний знос рейок, підрізання гребенів коліс та опір руху поїзда.

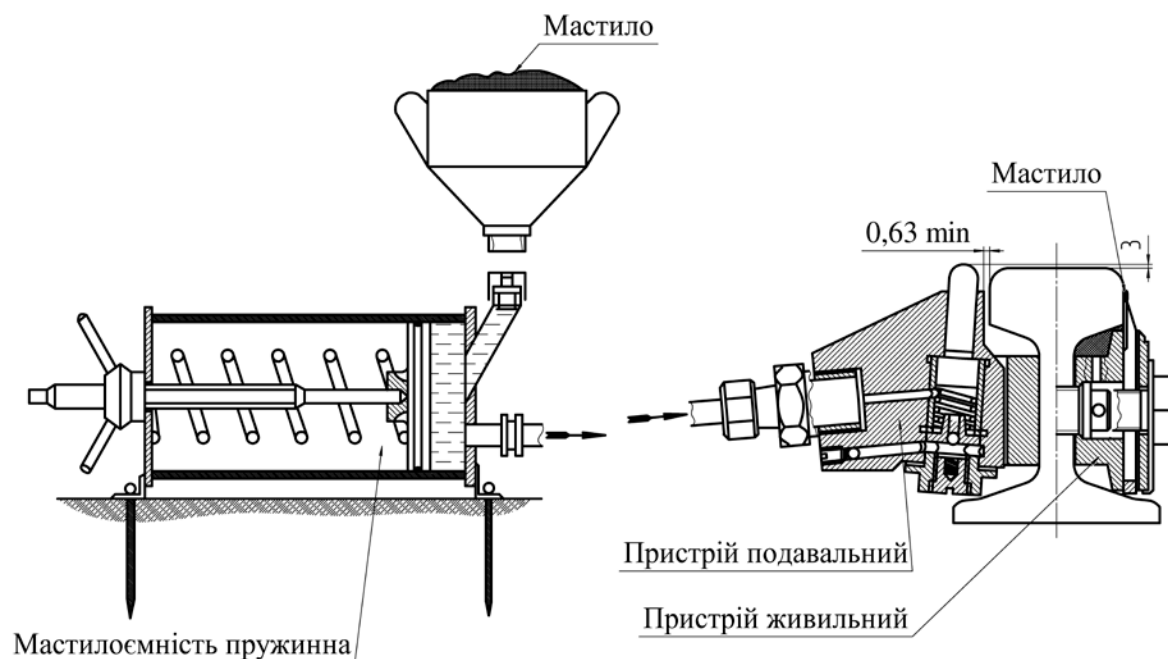


Рис. 1 – Загальний вид колійного рейкозмащувача проекту 1901.00.000.СБ

Табл. 1 – Основні параметри та технічні характеристики рейкозмащувачів проекту 1901.00.000.СБ

Показник	Рейкозмащувачі виробництва			
	КРМЗ (м. Черкаси)	КДРММ (м. Самбір)	КРМЗ (м. Житомир)	КРМЗ (м. Дебальцеве)
Тип рейок	Р65			
Ємність резервуара для мастила, л	12	23	12/24	12
Тип мастила	Графітне типу УСсА	Рельсол	Рельсол М, Рельсол ГС	Графітне типу ЖР
Максимальна витрата мастила за один хід плунжера, см ³	1			
Довжина валика змащування на пластині, мм	570	2 × 690	512	512
Маса в комплекті, кг	160			
Примітка. В рейкозмащувачах використовують мастило Рельсол М (від мінус 30 °С до 50 °С), Рельсол ГС (від мінус 40 °С до 50 °С).				

Основні параметри та технічні характеристики вітчизняних рейкозмащувачів проекту 1901.00.000.СБ наведено в таблиці 1.

Рейкозмащувач встановлюється на колії на початку кривої в місці появи ознак тертя коліс по боковій грані рейки (з внутрішньої сторони зовнішньої рейки). Для заправлення рейкозмащувачів проекту 1901.00.000.СБ використовують консистентні мастила. Реко-

мендується використання мастил на основі графіту. Заправленого мастила достатньо для проходу приблизно 25 000 коліс або 100 поїздів, з максимальною продуктивністю насоса 1 см³ на одне колесо.

Стационарный колійний лубрикатор СПР-02

Стационарный колійний лубрикатор СПР-02 (рис. 2), виготовлення ТОВ «Машинобу-

дівник» (РФ), розроблявся та випробовувався впродовж декількох років з метою створення рейкозмащувача нового покоління, який до-

зволить істотно збільшити ефективність роботи стаціонарних колійних лубрикаторів в порівнянні із вже існуючим устаткуванням.



Рис. 2 – Стаціонарний колійний рейкозмащувач СПР-02

Характерною особливістю лубрикатора СПР-02 є виключення механічної дії рухомого складу на конструкцію лубрикатора, що є істотним фактором підвищення надійності усієї конструкції. У лубрикаторі використовується безконтактний спосіб виявлення колісної пари для змащення за допомогою індуктивного датчика. Відсутність в конструкції лубрикатора живильної пластини знімає обмеження на умови його встановлення.

Стаціонарний колійний лубрикатор СПР-02-06

Рейкозмащувач СПР-02-06 (рис. 3) складається з двох основних конструктивних вузлів: шафи управління і обладнання подання мастила, сполучених між собою трубопроводами та кабелем. Принцип дії рейкозмащувача СПР-02-06 полягає в наступному: при наближенні рухомого складу датчик вібрації фіксує вібрацію рейки і подає електричний сигнал в блок управління. Блок управління починає генерувати імпульси управління електромагнітним клапаном подачі мастила і генерує їх весь час, поки датчик активний.



Рис. 3 – Стаціонарний колійний рейкозмащувач СПР-02-06

Рейкозмащувач СПР-02-06 з живлячими пластинами, на відміну від СПР-02, дозволяє подавати мастило в прямій ділянці колії і може встановлюватися на початку стрілочної вулиці. В цьому випадку мастило потрапляє на гребені обох коліс пари і далі переноситься на бічну поверхню голівки рейок, що забезпечує змащування обох напрямів стрілочного переходу по маршруту руху поїзда.

Особливість рейкозмащувача СПР-02-06 у відсутності газового балона (замінений повітряним ресивером, що одноразово заправляється) і використанні для подання мастила на рейку живлячих пластин замість форсунок-дозаторів. Кількість циклів змащення під час проходження кожного складу визначається або заданою кількістю проходів осей, або заданим часовими інтервалами між подачею мастила. В пристрої виключена витрата стислого повітря, єдиний витратний матеріал – мастило.

Довжина змащування ділянки рейкозмащувачем СПР-02-06 – від 600 м до 1400 м і вона залежить, в свою чергу, від вибору місця установки рейкозмащувача, радіусу кривої, температури навколишнього повітря та параметрів настройки. Об'єм мастила, що подається за один цикл роботи розподільника, складає приблизно 1 см³.

Стаціонарний колійний лубрикатор компанії Lincoln

Технологія компанії Lincoln передбачає застосування стаціонарного колійного рейкозмащувача (лубрикатора) універсального типу. При лубрикації за цією технологією використовується спеціально розроблене захисне рейкове мастило, що захищає гребені колісних пар і рейки від зносу.

Мастило, що наноситься на бічну частину рейок за допомогою колійного лубрикатора, є мінеральною базовою олією, загущеною літєвим милом, з додаванням графітового порошку і комплексу присадок. Воно має високі адгезійні, противозадирні властивості, у поєднанні з довгостроковим захистом металу від корозії, працездатне в інтервалі температур від мінус 40 °С до плюс 100 °С.

Результатом реалізації цієї технології є:

– зниження зносу вістря гостряка стрілочного переходу в 2–3 рази;

– зниження зносу головки рейки на криволінійних ділянках до 2-х разів від існуючих, упродовж усієї криволінійної ділянки від рейкозмащувача;

– зниження витрат електроенергії на тягу поїздів на криволінійних ділянках до 15 – 18 %.

Стаціонарний колійний рейкозмащувач компанії Lincoln (рис. 4) складається з наступних основних елементів:

1) насосна станція в захисній шафі, що встановлюється поблизу колії і складається з електронного блоку управління, насоса, з контролем рівня мастила, обігрівального елементу, фільтра для мастила і манометра;

2) головний розподільник мастила в захисній пластиковій шафі, з датчиком контролю працездатності, який встановлюється в міжшпальному ящику;

3) мастильні шини, які монтуються на внутрішньому боці рейки, і складаються з корпусу шини, щітки, з елементом кріплення, розподільника мастила та кріпильних елементів;

4) сенсорний датчик рахунку колісних осей, який монтується на внутрішньому боці рейки.

Універсальний стаціонарний рейкозмащувач компанії Lincoln має тривалий термін роботи без дозаправлення. Місткість резервуару для мастила може складати від 25 до 200 літрів. Ця технологія знижує втрати мастила і працює в діапазоні від мінус 40 °С до 50 °С.

Рейкозмащувачі цієї системи наносять мастильний матеріал на контактні поверхні за допомогою аплікаторів (мастильних планок), які кріпляться фланцями до профілю рейки.

Мастильний матеріал наноситься точно на контактну поверхню: на бічну поверхню головки рейки або на головку рейки, охоплює коло колеса та рівномірно розподіляється на поверхні рейкового контакту.

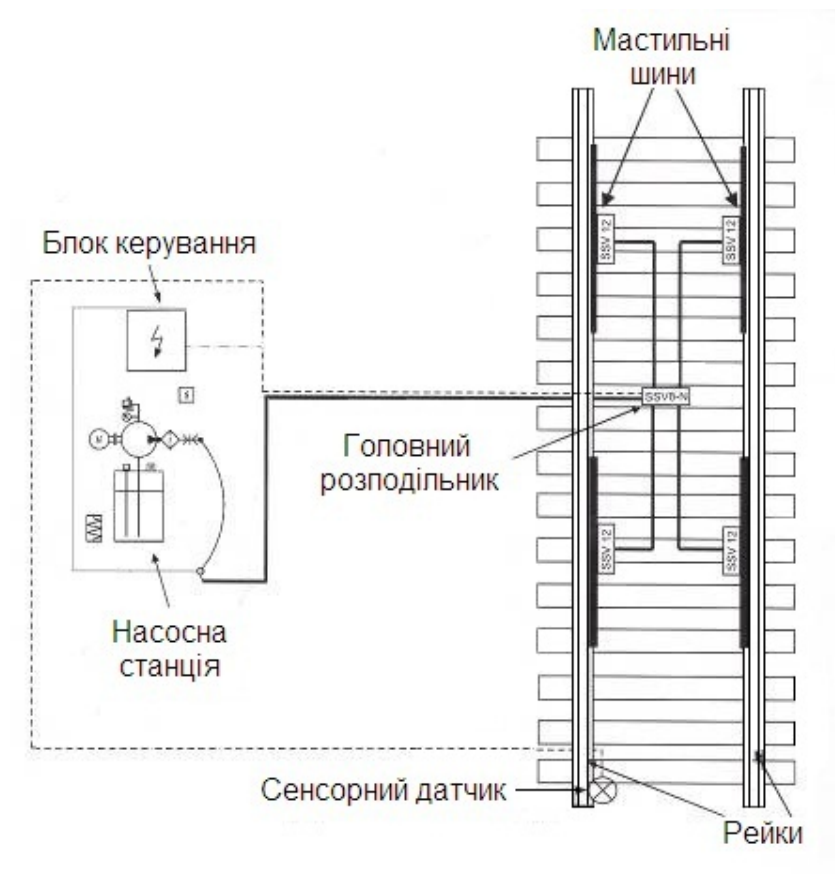


Рис. 4 – Склад системи змащення рейок компанії Lincoln та розташування її основних частин на колії

Залежно від типу мастильного матеріалу і місця його нанесення (змащування бічної поверхні або головки рейки), мастильна плівка залишається на рейці далеко позаду стаціонарного рейкозмащувача.

Компанія Lincoln використовує різні насоси високого тиску, як для компактних мастильних систем, які розраховані на мінімальні витрати мастила, так і для великих мастильних систем, які повинні забезпечуватися мастилом із стандартних резервуарів від 18 кг до 200 кг. Рейкозмащувачі компанії комплектуються різними системами управління для компактних або комплексних систем, датчиками частоти обертання колеса та датчиками дощу, а також ультразвуковими датчиками опорожнення резервуарів будь-яких розмірів, з попередньою подачею сигналу тривоги про закінчення мастила, для планування своєчасної заміни резервуару.

Рейкозмащувачі «Rail Lubricurve 50»

Колійний рейкозмащувач «Rail Lubricurve 50» (рис. 5) складається з резервуара для мастила, встановленого біля колії на опорний

конструкції та з'єднаний з розподільником. по обидва боки якого встановлені контролери, призначені для дозування мастила. На рейці встановлено дозувальні пластини, з'єднані з контролерами за допомогою розподільчих каналів.

Принцип дії колійного рейкозмащувача полягає в тому, що, проїжджаючи над контролером, колесо натискає кнопку, і таким чином відкриває шлях для змащення, що надходить окремими порціями до вихідних отворів форсунок дозувальних пластин. Гребінь колеса, який пересувається над дозувальними пластинами, «забирає» мастило, розподіляючи її при кожному оберті за наступними ділянками рейки (протягом одного кілометра та більше), що дозволяє використовувати одну змащувальну установку на даній кривій. Мастило всередині обладнання знаходиться під тиском, що створюється поршнем під дією пружини.

Стаціонарні колійні рейкозмащувачі «Rail Lubricurve 50» плунжерного типу, у кількості двох одиниць, встановленні у виробничому

підрозділі «Фастівська дистанція колії» регіональної філії «Південно-Західна залізниця» АТ «Укрзалізниця» де проводяться її експлуатаційні випробування.



Рис. 5 – Стационарний колійний рейкозмащувач «Rail Lubricurve 50»

Сучасний стан використання рейкозмащувачів на залізницях України, ефективність їх експлуатації та напрямки розвитку

За наявності на мережі залізниць України кривих загальною протяжності в тисячі кілометрів, знос рейок, колісних гребенів і локомотивних бандажів досягає значних величин. При цьому заподіюваний зносом рейок і коліс збиток виражається не лише в частішій зміні рейок та шпал і частішому обточуванні колісних гребенів, але також і у втраті сили тяги локомотивів, в наслідок того, що порівняно невелика поверхня контакту між новими колесами та новими рейками в процесі експлуатації збільшується і при цьому підвищується тертя та опір руху складу в кривих.

Для комплексного вирішення цієї проблеми в АТ «Укрзалізниця» розроблено проект інфраструктурного плану «Впровадження рейкозмащувальних систем для зменшення інтенсивності зносу рейок та елементів конструкції стрілочних переводів на залізничному транспорті України до 2025 року», який передбачає поетапне вирішення проблеми зменшення експлуатаційних витрат на утримання колії та коліс рухомого складу шляхом поетапного впровадження рейкозмащуваль-

них установок, з їх гарантійним та післягарантійним обслуговуванням.

Нині на мережі залізниць України використовуються різні мастильні матеріали в згаданих трьох основних технологічних схемах лубрикації контакту гребеня колеса з рейкою. Перша технологічна схема лубрикації реалізується в стаціонарних лубрикаторах, які встановлюються перед кривими малого радіуса і в яких реалізується контактна схема нанесення мастильного матеріалу на поверхню тертя гребенів коліс і рейок. Такі рейкозмащувальні установки використовуються майже у всіх регіональних філіях АТ «Укрзалізниця». В постійній експлуатації знаходяться установки: рейкозмащувачі компанії Lincoln, виробництва Німеччини, рейкозмащувачі виготовлені за проектом 1901.00.000.СБ та модернізовані рейкозмащувачі СПР-02 і СПР-02-06 (замість повітряного підпору мастила використовується пружинний). Всього на регіональних філіях АТ «Укрзалізниця» налічується 592 рейкозмащувача, з яких 579 одиниць плунжерного типу та 13 установок з програмним керуванням.

На сьогодні питання розробки нових технологій лубрикації рейок, що відповідають сучасним вимогам в умовах росту швидкостей поїздів і вантажонапруженості ділянок

мережі залізниць, є відкритим. Сучасні вимоги щодо технологічності, ефективності та практичності стаціонарних систем колійної лубрикації, при забезпеченні ними відповідних екологічних показників, включають такі умови, як забезпечення працездатності у широкому діапазоні температур експлуатації, можливість використання при усіх швидкісних режимах руху поїздів, точність локалізації мастильного матеріалу, що подається на рейку, за умови тривалого збереження постійності властивостей мастила, його складу і стану та високий ресурс разового нанесення антифрикційного покриття.

Висновки

1. Стаціонарні колійні рейкозмащувачі, що використовуються на залізничних коліях АТ «Укрзалізниця» мають ряд недоліків, головні з яких:

- велика витрата мастильного матеріалу;
- попадання мастила на поверхню кочення рейок та колісної пари;
- відсутність підігріву складових рейкозмащувача в зимовий період експлуатації.

2. Застосування в стаціонарних рейкозмащувачах відпрацьованих мастил в якості мастильного матеріалу для нанесення у пару тертя «колесо–рейка» з точки зору технології застосування, безпеки та фінансових витрат не доцільно.

3. На АТ «Укрзалізниця» відсутня єдина система технічного обслуговування стаціонарних колійних лубрикаторів, що зменшує їх експлуатаційну надійність та ефективність застосування.

4. Досвід експлуатації стаціонарних рейкозмащувачів показує, що досягнення високого рівня їх економічної ефективності та розвиток систем стаціонарної колійної лубрикації неможливі без комплексного рішення наступних завдань:

- організації ефективного сервісного технічного обслуговування лубрикаторів на місцях експлуатації впродовж усього їх життєвого циклу на базі підприємства-виробника;
- модернізації устаткування, що експлуатується;
- пошуку і реалізації технологічних рішень, що використовують наявну матеріальну базу;

– розроблення та впровадження нових технологій лубрикації, з використанням сучасного устаткування й мастильних матеріалів.

Література

1. Крысанов Л. Г. Работа рельсов в кривых в различных эксплуатационных условиях / Л.Г. Крысанов, Л.А. Джанполадова // Скорости движения поездов в кривых: сб. науч. тр. – Москва: Транспорт, 1988. – С. 72–80.

2. Андриевский С. М. Боковой износ рельсов в кривых / С. М. Андриевский // Сб. научн. тр. Всесоюз. научн. исслед. ин-т. ж.-д. трансп. – Москва: Трансжелдориздат, 1961. – Вып. 207. – 126 с.

3. Титаренко М.И. Работа рельсов в условиях различных средних статических осевых нагрузок подвижного состава / М.И. Титаренко // Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – 2018. – Т. 77 (3). – С. 172–176.

4. Вплив профілю вагонних коліс на рівень контактних напружень у рейках / В. В. Косарчук, Е. І. Даніленко, О. В. Агарков, О. Ю. Рафальський // Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій. Серія: Транспортні системи і технології. – 2017. – №. 31. – С. 3–18.

5. Шахунянц Г. М. Железнодорожный путь / Г. М. Шахунянц. – Москва: Транспорт, 1987. – 479 с.

6. Мелентьев Л.П. Влияние формы головки рельса на интенсивность развития бокового износа и дефект 82 / Л. П. Мелентьев // Исследование рельсов тяжелых типов: сб. научн. тр. Всесоюз. научн. исслед. ин-т. ж.-д. трансп. – Москва: Трансжелдориздат, 1961. – Вып. 220. – С. 123–143.

7. Шаповалов В. В. Лубрикация открытых узлов трения. Повышение эффективности технологии и технологического оборудования открытых узлов трения / В.В. Шаповалов, Я.С. Нигматуллин // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России «ТрансПромЭк-2018»: сб. науч. трудов. – Т.°1: Технические науки. – Ростов-на-Дону: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2018. – С. 146–149.

8. Крагельский И. В. Трение и износ / И. В. Крагельский. – Москва: Машиностроение, 1968. – 480 с.

9. Воронин С.В. Анализ существующих способов уменьшения бокового износа рельсов в паре трения «колесо-рельс» в кривых участках пути / С.В. Воронин, Е.Н. Коростелёв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2014. – № 3. – С. 22–27.

10. Захаров С.М. Математическое моделирование влияния параметров пути и подвижного состава на процессы изнашивания колеса и рельса / С.М. Захаров, Ю.С. Ромен // Вестник ВНИИЖТ. – 2010. – № 2. – С. 26–30.

11. Karttunen K. Influence of rail, wheel and track geometries on wheel and rail degradation : thesis ... doctor of philosophy / Kalle Karttunen; Chalmers University of technology. – Göteborg, Sweden, 2015. – 58 p.

12. Буйносов А.П. Применение триботехнического состава для уменьшения интенсивности износа гребней колесных пар электроподвижного состава и рельсов / А.П. Буйносов, В.А. Тихонов // Технология машиностроения. – 2014. – № 4. – С. 47–52.

13. Трифионов А. В. Технические решения по управлению трением во взаимодействии колес подвижного состава с рельсами / А.В. Трифионов, В.С. Коссов, Ю.А. Панин // Современные проблемы теории машин: материалы VI междунар. научно-практической конф. – Новокузнецк: НИЦ МС, 2018. – № 6. – С. 67–74.

14. Захаров С. М. Об управлении трением в системе колесо-рельс в условиях тяжеловесного движения / С. М. Захаров // Вестник ВНИИЖТ. – 2012. – № 3. – С. 12–16.

15. Implementation of wayside top of rail friction control on North American heavy haul railways / D. Eadie, K. Oldknow, L. Maglaland, T. Makowsky, R. Reif, P. Sroba // WCRR 2006: Proc. 7th World Congress on Railway Research, Montreal, 4 – 8 June 2006.

16. Implementation of Distributed power and Friction Control to Minimize the Stress State and Maximise Velocity in Canadian Pacific's Heavy Haul/Heavy Grade Train Operation / M. Roney, S. Bell, S. Paradise, K. Oldknow, J. Ingwemese // Proceedings of 9th International

Heavy Haul Conference, Shanghai China, 2009. – P. 810–816.

17. Обобщение мирового опыта тяжеловесного движения. Конструкция и содержание железнодорожной инфраструктуры / [М. Роуни и др.; пер. с англ.: ООО «Интекст» и под ред. С. М. Захарова]. – Москва: Интекст, 2012. – 568 с.

18. Лёвушкин А. Н. Сферы и порядок применения стационарных путевых рельсосмазывателей / А. Н. Лёвушкин // Путь и путевое хозяйство. – 2011. – № 11. – С. 8–10.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Демченко Сергій Миколайович,
начальник структурного підрозділу
«Дніпровське науково-конструкторське
технологічне бюро колійного господарства»
філії «Науково-дослідний та конструкторсь-
ко-технологічний інститут залізничного
транспорту» (НДКТІ) АТ «Укрзалізниця».
Пл. Вокзальна, 11ж, м. Дніпро,
49038, Україна.
Тел.: +38 056 793 23 60.
E-mail: s.demchenko@dp.uz.gov.ua.

Макаров Юрій Олександрович,
начальник виробничого підрозділу
«Колієобстежувальна станція ПС-1»
філії «Центр діагностики залізничної
інфраструктури» АТ «Укрзалізниця».
Вул. Привокзальна, 9б, м. Дніпро,
49038, Україна.
Тел.: +38 056 793 18 23.
E-mail: Yu.Makarov@dp.uz.gov.ua.

Татуревич Аркадій Анатолійович
провідний інженер відділу стандартизації,
науково-технічної інформації та нормоконт-
ролю філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця».
Пл. Вокзальна, 11ж, м. Дніпро,
49038, Україна.
Тел.: +38 056 793 23 46.
E-mail: a.taturevich@dp.uz.gov.ua.

УДК 629.481

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-35-37

Інженери Пустовгар В. О., Кравченко В. М.

РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ ІНСПЕКЦІЙНОГО ОРГАНУ З ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ ПОСЛУГ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТУ ТА ПРОЦЕСІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Ключові слова: залізничний транспорт, рухомий склад, технічне обслуговування, виробничі підрозділи, оцінка відповідності, атестація, нормативні документи, показники невідповідності.

Відповідно до законодавства України у сфері технічного регулювання, оцінка відповідності залізничної продукції, послуг з її ремонту та процесів експлуатації має здійснюватися акредитованими організаціями: органами сертифікації або інспектування, випробувальними лабораторіями.

Філія «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» (НДКТІ) АТ «Укрзалізниця» акредитована в Національному агентстві з акредитації України (НААУ) та отримала атестати акредитації випробувальної лабораторії на відповідність ДСТУ ISO/IEC 17025 [1] і інспекційного органу на відповідність ДСТУ ISO/IEC 17020 [2] щодо можливості проведення оцінки відповідності залізничної продукції, послуг з її ремонту та процесів організації експлуатації. Це дає змогу забезпечити легітимну, ефективну і конкурентоспроможну діяльність Товариства в сфері контролю якості продукції та послуг що надаються.

Інспекційний орган, створений у філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця» наказом від 29.08.2016 №287 для реалізації завдань з оцінки відповідності послуг з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, процесів експлуатації рухомого складу на відповідність виробництва вимогам чинних нормативних документів. Процедура інспектування виробництва здійснюється відповідно до затверджених норматива «Системи мене-

джменту. Інспектування. Методи та процедури» та програм інспектування.

Затвердженими план-графіками проведення атестації у 2019 році передбачалось проведення атестації 132 підрозділів АТ «Укрзалізниця», в тому числі по господарствам:

- вагонне – 50 підрозділів;
- локомотивне – 55 підрозділів;
- приміських пасажирських перевезень – 21 підрозділів;
- пасажирських перевезень далекого сполучення – 6 підрозділів.

За 2019 рік Інспекційним органом філії «НДКТІ» проведено оцінку відповідності виробництва 137 структурних підрозділів АТ «Укрзалізниця», 31 суб'єкт господарювання, що не входять до структури товариства, виробничою діяльністю яких є ремонт, обслуговування та експлуатація залізничного рухомого складу.

На основі результатів інспектування, що проведені Інспекційним органом, філією «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця» атестовано ряд структурних підрозділів АТ «Укрзалізниця» та суб'єктів господарювання, що не входять до структури акціонерного товариства на право виконання ремонту, обслуговування та експлуатації залізничного рухомого складу, в результаті чого:

- видано 144 атестати на право ремонту/обслуговування чи експлуатації;
- відтерміновано видачу атестатів 9-ти підрозділам;
- відмовлено у видачі атестатів 5-ти підрозділам.

За результатами виконаної роботи проведено аналіз виявлених невідповідностей при інспектуваннях.

Характерними невідповідностями для вагонних депо з ремонту та технічного обслуговування вантажних вагонів є:

- недостатнє забезпечення виробничих підрозділів необхідною конструкторською документацією;
- невідповідність кваліфікації електрозварників, які залучаються до виконання зварювальних робіт на відповідальних вузлах рухомого складу (несучих конструкціях) - відсутні необхідні категорії допуску «АН»;
- відсутність персональних умовних номерів (клейм) у електрозварників з категорією допуску «АН»;

- відсутність технологічних та технічних можливостей для виконання деповського та капітального ремонтів вагонів-цистерн з ремонтом котлів цистерн;
- незадовільна якість фарбування вагонів;
- відсутність контролю або незабезпечення необхідної твердості наплавленого та обробленого металу при ремонті автозчепного обладнання;
- відсутність фіксації процедур ремонту за відповідними обліковими та звітними формами (ф. ТКУ-6)
- відсутність підтвердження результатів випробувань запасних резервуарів автогальмівних систем вагонів, при виконанні деповського ремонту та контролю термінів цих випробувань;
- відсутність (або непрацездатність) електрогорнів для нагріву заклепок при виконанні ремонту візків та рам вагонів;
- брак необхідних мийних розчинів при виконанні обмивки візків та їх вузлів у мийних машинах.

По пунктах технічного обслуговування вагонів:

- не укомплектування запасними частинами для організації технічного обслуговування вагонів (невідповідність незнижувальному запасу);
- у більшості експлуатаційних вагонних депо не обладнані пости безпеки оглядачів вагонів;
- неукомплектованість штатної чисельності оглядачів вагонів.

До найбільш частих невідповідностей, стосовно надання послуг з ремонту локомотивними та моторвагонними депо, відносяться наступні:

- відсутність системи обліку, актуалізації, впорядкування наявної конструкторської, технологічної та нормативної документації, брак технологічних процесів з ремонту;
- не виконуються перевірки горизонтальності положення полозів струмоприймачів електровозів (перекіс полоза) лінійкою з рівнеміром;

- недотримання технології ремонту електричних машин в частині просочування обмоток якорів та їх сушки і балансування;
- не виконуються випробування на нагрівання в годинному режимі роботи, з реверсуванням, тягових електродвигунів (ТЕД);
- при гідравлічних випробуваннях опресування проводиться водою з невідповідними температурними показниками;
- порушення режимів випробувань компресорів після ремонту (випробування на продуктивність, на витік повітря, на нагрів), відсутній контроль температури масла в картері компресора при випробуваннях, що не відповідає вимогам інструкції ЦТ-0058 [4];
- відсутність шаблонів для перевірки профілю і величини зношення контактів контакторів;
- не здійснюється контроль за повітряними резервуарами, які вичерпали термін експлуатації (20 років) – перед їх опосвідченням не проводиться експертне обстеження, що не відповідає вимогам п.4.4 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ЦП-0050 [3];
- порушуються терміни поновлення сертифікатів фахівців з неруйнівного контролю;
- регулювання ресорного підвішування рухомого складу, виміри його рами проводяться на невивірених ділянках колії, не перевіряються основні розміри рам візків;
- при ремонті автогальмівного обладнання використовуються гумові деталі з вичерпаним терміном придатності;
- не проводиться динамічне балансування коліс вентиляторів.

Типові невідповідності, які виявлені при інспектуванні дільниць з експлуатації локомотивних та моторвагонних депо:

- недостатній рівень забезпечення персональними комп'ютерами машиністів-інструкторів, що не відповідає вимогам ЦТ-ЦРП-0195 [5];
- комплектація медичних аптечок будинків відпочинку локомотивних бригад не відповідає переліку, який наведений в додатку В до Правил ЦТ-0225 [6];
- не дезінфікується м'який інвентар будинків відпочинку локомотивних бригад;

- порушуються терміни повірки вимірювальних приладів, що застосовуються на пунктах технічного обслуговування локомотивів, що не відповідає вимогам ЦТ-0056 [7];
- на пунктах технічного обслуговування локомотивів (ПТОЛ) відсутні ломики для перевірки дії запобіжників від саморозчепу автозчепу та заглушки кінцевого рукава з отвором діаметром 5 мм для перевірки кранів машиніста ум. № 394 (395), що не відповідає вимогам ЦВ-ЦЛ-ЦП-0014 [8], ЦТ-0058 [4];
- на ПТОЛ локомотивів відсутній оперативний запас для поповнення інструменту та інвентарю на локомотивах, що не відповідає вимогам ЦТ-0056 [7].

Висновки

Створення та акредитування інспекційного органу філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця» забезпечує легітимну, ефективну і конкурентоспроможну діяльність акціонерного товариства в сфері контролю якості залізничної продукції та послуг.

В процесі діяльності інспекційний орган, підтвердив свою спроможність в проведенні оцінки відповідності послуг підприємств АТ «Укрзалізниця» та іншого підпорядкування з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу та забезпечення існуючих процесів експлуатації рухомого складу у відповідності з вимогами чинних нормативних документів.

Література

1. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2017, IDT): ДСТУ ISO/IEC 17025:2017. – [Чинний від 01.01.2018]. – Київ Держспоживстандарт України, 2018 – 26 с. – (Нац. Стандарт України).
2. Оцінка відповідності. Вимоги до роботи різних типів органів з інспектування (EN ISO/IEC 17020:2012, IDT): ДСТУ EN ISO/IEC 17020:2014. – [Чинний від 01.01.2016]. – Київ Держспоживстандарт України, 2015 – 28 с. – (Нац. Стандарт України).
3. Правила нагляду за котлами і повітряними резервуарами рухомого складу залізниць: ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ЦП-0050. – Затверджена наказом Укрзалізниці від 20.06.2002 №312-Ц. – Київ: Укрзалізниця, 2002. – 38 с. – (Галузевий норм. документ).
4. Інструкція з технічного обслуговування, ремонту та випробування гальмового устаткування локомотивів і моторвагонного

рухомого складу ЦТ-0058. – Затверджена наказом Укрзалізниці від 04.02.2003 р. №034. – Київ: Укрзалізниця, 2003. – 213 с. – (Галузевий норм. документ).

5. Інструкція машиніста-інструктора локомотивних бригад ЦТ-ЦРП-0195. – Затверджена наказом Укрзалізниці від 26.04.2010 р. №297-Ц. – Київ: Укрзалізниця, 2010. – 40 с. – (Галузевий норм. документ).

6. Правила улаштування і утримання будинків та кімнат відпочинку локомотивних бригад ЦТ-0225. – Затверджена наказом Укрзалізниці від 31.07.2013р. №249-Ц. – Київ: Укрзалізниця, 2002. – 38 с. – (Галузевий норм. документ).

7. Рухомий склад залізниць України. Автозчепний пристрій. Правила ремонту та обслуговування СТП 04-015:2018. – Затверджений наказом Укрзалізниці від 07.08.2019 № 505. – Київ: Укрзалізниця, 2018. – 172 с. – (Галузевий норм. документ).

8. Інструкція по технічному обслуговуванню електровозів і тепловозів в експлуатації ЦТ-0056. – Затверджена наказом Укрзалізниці від 27.12.2002 р. №670-Ц. – Київ: Укрзалізниця, 2002. – 54 с. – (Галузевий норм. документ).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Пустовгар Валентин Олександрович,
начальник Центру оцінки відповідності
філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» (НДКТІ) АТ «Укрзалізниця».
Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038, Україна.
Тел.: +38 044 465 38 46.
E-mail: pvo1520mm@gmail.com.

Кравченко Віктор Миколайович,
начальник науково-дослідного відділу тягового рухомого складу та моторвагонного рухомого складу філії «НДКТІ»
АТ «Укрзалізниця».
Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038, Україна.
Тел.: +38 044 309 63 18.
E-mail: kvn2202@ukr.net



С 80-летним юбилеем!

Генеральный конструктор по вагоностроению Бубнов Валерий Михайлович

Для кого-то конструктор – это профессия, а для кого-то – это призвание. Создание новых конструкций грузовых вагонов на одном из флагманов транспортного машиностроения Украины - объединении «Азовмаш» для Бубнова Валерия Михайловича является именно призванием, потому что так самоотверженно и профессионально заниматься формированием технической мысли при рождении новых вагонов может только поистине творчески одаренный человек. Инженерное чутье, стремление к победе и колоссальная работоспособность – это лишь некоторые из основных черт характера доктора технических наук, профессора Бубнова Валерия Михайловича.

Если о людях принято говорить как о новом поколении или о преемственности поколений, то благодаря творческим усилиям Валерия Михайловича создан целый ряд поколений грузовых вагонов для железнодорожного транспорта. Прежде всего, это, конечно же, цистерны, полувагоны, крытые вагоны, платформы и еще много других оригинальных, а зачастую и уникальных конструкций грузовых вагонов, которые все еще остаются непревзойденными по своим техническим характеристикам. Десятки и сотни моделей многих поколений грузовых вагонов созданы и приносят неоценимую пользу экономике разных стран с инженерного благословения Валерия Михайловича. Причем, чем сложнее техническая задача, тем оригинальнее получается конструкция вагона, как это ни парадоксально звучит.

Создание новых конструкций грузовых вагонов, как правило, сопряжено с работой целых коллективов конструкторов, технологов, расчетчиков и испытателей, благодаря творческому подходу которых успешно реализуются технические проекты любой сложности. Но без координатора и вдохновителя этого процесса, которым является генеральный конструктор по вагоностроению Производственного объединения «Азовмаш» Бубнов Валерий Михайлович, создать добротную конструкцию вагона практически невозможно. Именно сочетание инженерного творчества, конструкторской прозорливости и организаторских способностей позволили ему на протяжении многих десятилетий управлять процессом создания инновационных конструкций грузовых вагонов для железнодорожного и промышленного транспорта.

Бубнов Валерий Михайлович родился 29 февраля 1940 г. в г. Елец Липецкой области. В 1962 году – окончил механический факультет Днепропетровского института инженеров железнодорожного транспорта по специальности «Вагоностроение и вагонное хозяйство» и начал свою трудовую деятельность на Ждановском заводе тяжелого машиностроения (сейчас Азовмаш, г. Мариуполь). За свой самоотверженный труд в 2009 году награжден Орденом «За заслуги», третьей степени. В 2010 году «Главному специализированному конструкторскому бюро вагоностроения» присвоено имя В.М. Бубнова. В 2010 году Бубнову В.М. присвоено звание «Почетный гражданин Мариуполя», в 2013 году – вручена золотая медаль Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO) за достижения в изобретательской деятельности и лучшее изобретение 2012 года. Уже много лет возглавляет одну из ведущих проектных организаций транспортного машиностроения - Головное специализированное конструкторское бюро вагоностроения имени В.М. Бубнова, являясь его Генеральным директором и Генеральным конструктором по вагоностроению. Подготовил более 200 научных публикаций, в том числе более 100 патентов на изобретения.

Особенностью деятельности Валерия Михайловича является еще и то, что он не ограничивается только конструкторской деятельностью при создании новых моделей грузовых вагонов, а сопровождает свои разработки и в эксплуатации, и при ремонте, и даже при продлении назначенного срока службы вагона, что еще раз свидетельствует о комплексном подходе к реализации науч-

но-технических задач. Ещё в студенческие годы Валерия Михайловича, судя по университетским архивным материалам, приказы ректора о его премировании за ударный труд чередовались с приказами о выговорах за нарушение дисциплины, что говорит о полноценности и разносторонности его характера во все времена.

Человек неумной энергии, Валерий Михайлович, заряжает своей энергией коллег и партнеров, что позволяет получать им большую уверенность в своих силах и стремительнее творчески развиваться. Сочетание мудрости, остроты ума, жизнелюбия и высокого профессионализма позволяют Валерию Михайловичу быть лидером во всех направлениях деятельности, в первую очередь - в науке и технике.

Автору посчастливилось быть на всех юбилейных днях рождениях Валерия Михайловича за последние 20 лет. И всегда эти праздники проходили и проходят необычно, с творческим подъёмом и с огромным позитивом. Хочется пожелать Валерию Михайловичу, не только как другу и ученому, но и как инженер-механику вагонник инженеру-механику вагоннику - повышенной прочности, устойчивой динамики и неиссякаемого ресурса!

Мямлин С.В.,
доктор технических наук, профессор,
Лауреат Государственной премии Украины
в области науки и техники,
Заслуженный деятель науки и техники Украины



УДК 629.4.015

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-40-49

Аспіранти Петренко В.О., Гордієнко Т.М.

ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВІДМОВИ ВАГОНІВ-ХОПЕРІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНА

Ключові слова: вантажні вагони, вагон-зерновоз, відмови, несправності, експлуатація, аналіз.

Вступ

Вагон-хопер для перевезення зерна (вагон-зерновоз) є найдефіцитнішим типом рухомого складу серед вантажних вагонів. Даним типом вагона забезпечується перевезення зернових культур залізницями. Оскільки Україна являється одним з лідерів в Європі за об'ємами експорту зернових культур, а перевезення зерна залізницею становить більше 60 %, вчасне і безпечне перевезення цієї продукції залізничним транспортом має важливе стратегічне значення в економіці країни. Разом з цим, робочий парк вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця», який станом на 05.02.2020 р. становить 11 634 одиниць, має ступінь зносу 99,9 %, а середній вік вагонів - 35 років, при нормативному строку їх служби 30 років. Такі дані свідчать про значне фізичне старіння парку вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця», що негативно впливає на безвідмовність їх роботи і може призводити до виникнення затримок в перевізному процесі зерна.

Метою даної роботи є аналіз та визначення критичних відмов парку вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця». В подальшому результати цієї роботи можуть бути використані для розробки комплексу заходів щодо підвищення технічної готовності цього парку вагонів-зерновозів.

Для аналізу відмов вагонів-зерновозів, що виявляються при їх експлуатації, використовувалися статистичні дані Головного інформаційно-обчислювального центру АТ «Укрзалізниця» (ГІОЦ УЗ) з автоматизованого обліку ремонтів рухомого складу виконаних на підприємствах товариства [1]. Розглянуті вагони-зерновози парку АТ «Укрзалізниця»

яким були проведені технічні обслуговування в обсязі ТОВ-1 та ТОВ-2 у зв'язку з несправностями їх вузлів, з метою вирішення науково-технічної задачі визначення критичних відмов вагонів-зерновозів робочого парку АТ «Укрзалізниця», які виявляються в експлуатації.

Методи дослідження – аналіз виконувався із застосуванням статистичних прийомів прикладної математичної статистики.

Огляд та аналіз останніх досліджень і публікацій

Вченими наукових установ залізничного транспорту приділено велику увагу проблематиці забезпечення сталої експлуатації вагонів-хоперів для перевезення зерна. Це питання набуває особливої актуальності в даний час, коли парк вагонів АТ «Укрзалізниця» стрімко старіє, а темпи оновлення складу не можуть компенсувати природний процес старіння. У статтях [2, 3] було розглянуто поточний стан парку вагонів-зерновозів, їх конструктивні особливості та перспективи оновлення парку. Також розглянуто проблеми перевезення зернових залізничним транспортом, визначені їх шляхи перспективного розвитку, проаналізовано конструктив вагонів-зерновозів та напрямки його розвитку. Всі ці дослідження ґрунтуються на загальних даних про парк зерновозів без визначення конкретних груп відмов, які впливають на загальну технічну готовність парку зерновозів. В статті [4] розглянуто відмови виключно несучих конструкцій вантажних вагонів, які виявляються під час проведення робіт з продовження строку служби вагонів.

В результаті проведеного аналізу з'ясовано, що питанню визначення критичних відмов парку вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця» приділено недостатню увагу та відповідних аналітичних результатів поки що не отримано.

Аналіз відмов вагонів-зерновозів в експлуатації

Технічне обслуговування ТОВ-1 вантажних вагонів виконується при їх підготовці до перевезень, з відчепленням вагона чи групи вагонів від поїзда та їх подачею на спеціалізовані колії. Технічне обслуговування вантажних вагонів ТОВ-2 виконується з відчепленням вагонів від транзитних поїздів і тих, які прибули для розформування або від сфо-

рмованих складів поїздів [5]. Цей вид технічного обслуговування відноситься до позапланового і призначений для виявлення та усунення дефектів (відмов), що виникають в експлуатації.

Відмова – це подія, яка полягає у втраті об'єктом здатності виконувати потрібну функцію, тобто у порушенні працездатного стану об'єкта [6].

Вибірка за відмовами всього парку вагонів-зерновозів власності АТ «Укрзалізниця», що виявляються в експлуатації, була сфор-

мована згідно інформаційної довідки ГІОЦ УЗ [1] за період з 30.11.2019 р. по 31.01.2020 р. (60 діб). Обраний період приймається як один з критичних, у зв'язку зі змінами кліматичних умов. Вибірку даних за відмовами (несправностями) вагонів сформовано для подальшого аналізу і наведено у таблиці 1, згідно з кодами класифікатора «Основні несправності вантажних вагонів» (КЖА 2005 04) [7].

*Табл. 1 – Несправності вагонів-зерновозів за даними їх технічного обслуговування
ТОВ-1 та ТОВ-2 на протязі двох місяців*

Код та назва обладнання	Код та назви несправностей	Σ Кількість, од.	Вид ТО
1xx - Колісні пари	101- Несправність вагону внаслідок сходу з рейок; 102 - Тонкий гребінь; 106 - Повзун на поверхні; 107 - Вищербина ободу колеса; 109 - Гострокінцевий накат гребеня; 111 - Тонкий обід; 151 - Зсув букси; 153 - Злам (згин) кришки букси; 157 - Нагрів підшипника у корпусі букси/під адаптером вище норми; 160 - Прострочений строк середнього ремонту колісної пари.	100	ТОВ-2
2xx - Візки	203 - Різниця баз бічних рам візка (більш нормативу); 206 - Злам тріщина ковзуна; 208 - Знос ковпака ковзуна; 210 - Відсутність ковпака ковзуна; 211 - Злам ковпака ковзуна; 212 - Тріщина ковпака ковзуна; 213 - Відсутність (зміщення) пружин; 214 - Злам пружин; 218 - Тріщина (злам) клину гасника коливань; 219 - Завищення (заниження) фрикційного клину відносно опорної поверхні надресорної балки; 220 - Невідповідність зазорів ковзуна; 225 - Несправність опорної прокладки у буксовому прорізі.	87	ТОВ-1, ТОВ-2
3xx - Автозчепи	302 - Провисання автозчепи; 30 - Тріщина корпусу автозчепи; 310 - Несправність корпусу автозчепи; 320 - Тріщина ударної розетки; 344 - Тріщина (злам) клина (валика) тягового хомута; 345 - Нетипове кріплення клину тягового хомута; 348 - Несправність поглинаючого апарату; 349 - Злам (тріщина) упорної плити поглинаючого апарату; 350 - Обрив (ослаблення) болту підтримуючої планки; 360 - Злам (ослаблення) кріплення розчіпного приводу; 361 - Злам державки розчіпного приводу; 363 - Злам важеля розчіпного приводу; 380 - Тріщина (злам) центральної балки.	45	ТОВ-1, ТОВ-2

4xx - Гальмове обладнання	401 - Несправність авторежиму та його приводу; 402 - Несправність регулятора гальмівної важільної передачі; 403 - Несправність повітророзподільвача; 404 - Несправність гальмівного циліндру; 405 - Несправність кінцевого крану; 406 - Несправність роз'єднувального крану; 408 - Зрив корончатої гайки триангеля; 410 - Несправність трійника повітропроводу гальмівної магістралі; 440 - Ослаблення кріплення труб повітропроводу і гальмівного обладнання; 441 - Обрив (злам) повітропроводу та підводячих труб гальмівної магістралі; 443 - Злам важелів та тяг гальмівної важільної передачі; 444 - Зношування втулок триангелю; 445 - Заварювання башмаку; 447 - Розрегулювання важільної передачі; 448 - Несправність ручного стоянкового гальма; 451 - Обрив (тріщина) кронштейну гальмівного циліндру; 452 - Тріщина (злам) підвіски гальмівного башмаку; 455 - Розукомплектування ручного стоянкового гальма.	685	ТОв-1, ТОв-2
5xx - Кузов	501 - Перекошування кузова більш ніж на 75 мм; 503 - Обрив зварного шву стойки; 504 - Обрив зварного шву розкосів; 505 - Пошкодження стійок; 539 - Пошкодження кришок люка та петель; 549 - Несправність вантажно-розвантажувальних механізмів спеціалізованих вагонів; 553 - Пошкодження (обрив) сходів, поручнів та підніжок; 567 - Тріщина (злам) сходів, поручнів та підніжок.	647	ТОв-1, ТОв-2
6xx - Рама	603 - Тріщина у вузлах з'єднання хребтової та шкворневої балок рами вагону; 607 - Ослаблення кріплення п'ятника; 613 - Довжина вертикальної (нахиленої) тріщини на одній стінці більш ніж 100мм між кінцями тріщини; 614 - Обрив по зварюванню, розрив накладок; 618 - Злам (тріщина, обрив) розкосів; 621 - Тріщина кінцевих балок.	320	ТОв-1, ТОв-2
8xx- Небезпечні пошкодження	849 - Наскрізний корозійний знос бічних стін та даху більш ніж 25 % їх поверхні (можуть призвести до виключення вагону з інвентарного парку).	5	ТОв-1
9xx - Відмови не пов'язані з технічним станом вагону	900 - Несправність не пов'язана з технічним станом вагону; 902 - Відставлення за вказівкою залізничної адміністрації; 912 - Претензії до якості виконання деповського ремонту; 913 - Претензії до якості виконання капітального ремонту; 915 – Пошкодження на станційних коліях загального користування; 916 – Пошкодження на коліях організацій-клієнтів.	24	ТОв-1, ТОв-2

Загальна кількість проведених ТОв-1 та ТОв-2 вагонів-зерновозів за зазначений період 2 місяці становила 1913 вагонів, з них: ТОв -1

– 943 од., ТОв-2 – 970 од. (рис.1). За зазначений період (30.11.2019 -31.01.2020 р.р.) розрахункова середня кількість вагонів, що

пройшли технічне обслуговування з причин несправності їх вузлів становить 30,85 вагонів. Проведений аналіз показав, що найбільші кількості технічних обслуговувань були проведені внаслідок наступних несправностей: 549 - Несправність вантажно-розвантажувальних механізмів спеціалізованих вагонів – 506 од. або 26,45 % від загальної кількості вагонів, що пройшли обслуговування; 455 - Розукомплектування ручного стоянкового гальма – 233 од. або 12,18 % від загальної кількості вагонів, що пройшли обслуговування. В подальшому отримана вибірка була досліджена окремо по кожній групі вузлів вагону, відповідно до класифікатору «Основні несправності вантажних вагонів»

(КЖА 2005 04) [3], по яким мали місце несправності.

До несправностей колісних пар вагону відносяться дані за кодами 1xx. Гістограма розподілу несправностей, що мали місце на вагонах-зерновозах у розглянутий період представлена на рисунку 2. Загальна кількість ТОВ-1, ТОВ-2 по несправностям колісних пар вагонів становить 100 од. Найбільші кількості припадають на несправності 102 - Тонкий гребінь (30 од., 30 %) та 109- Гострокінцевий накат гребеня (31 од., 31 %).

До несправностей візків вагонів-зерновозів відносяться дані з кодами 2xx, розподілення яких представлено на рисунку 3.

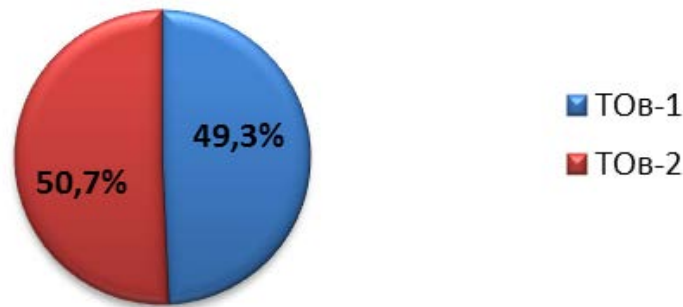


Рис.1- Розподілення кількості технічних обслуговувань вагонів-зерновозів за їх видами

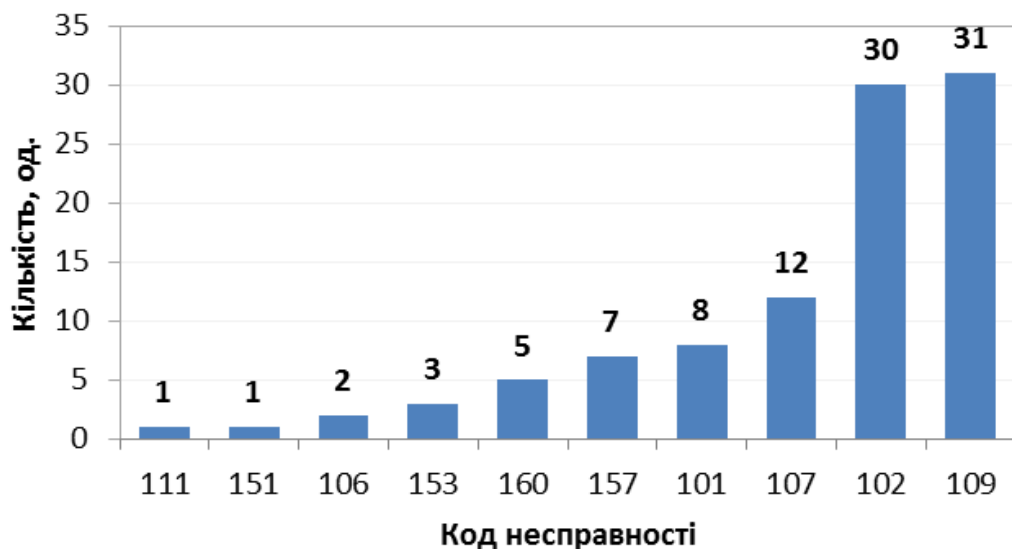


Рис. 2 - Розподілення несправностей колісних пар вагонів – зерновозів (коди несправностей відповідають наведеним у розділі 1xx табл. 1)

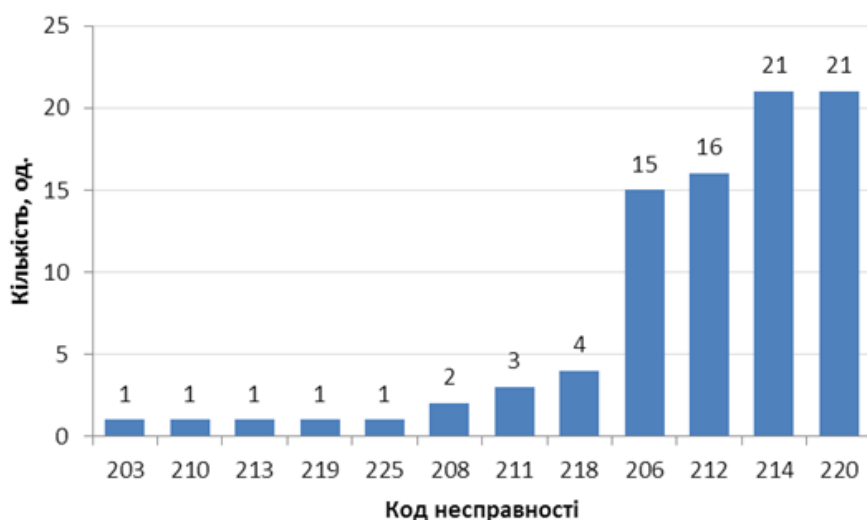


Рис.3 - Розподілення несправностей візків вагонів-зерновозів
(коди несправностей відповідають наведеним у розділі 2xx табл. 1)

Загальна кількість ТОВ-1, ТОВ-2 вагонів-зерновозів по несправностям візків становить 87 од. Найбільші кількості припадають на несправності: 220 - Невідповідність зазорів ковзуна (21 од., 24,1 %), 214 - Злам пружин (21 од., 24,1 %), 212 - Тріщина ковпака ков-

зуна (16 од., 18,4 %) та 206 - Злам (тріщина) ковзуна (15 од., 17,2 %).

До несправностей автозчепи вагону-зерновозу відносяться дані розділу з кодами 3xx таблиці 1. Несправності, що мали місце для цих вагонів представлені на рисунку 4.

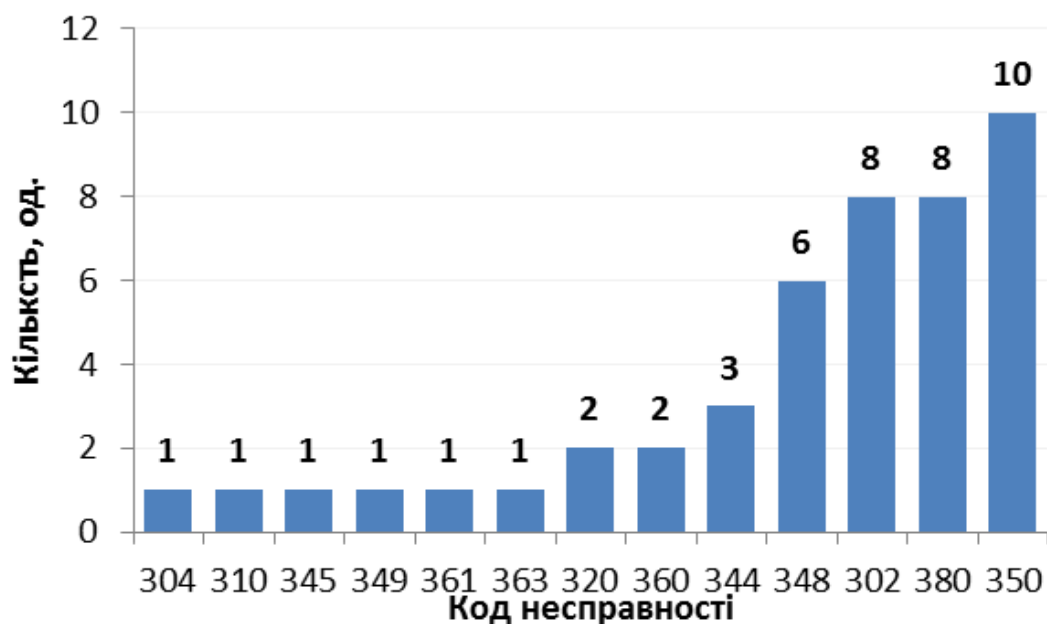


Рис. 4 - Розподілення несправностей автозчепи вагонів-зерновозів
(коди несправностей відповідають наведеним у розділі 3xx табл. 1)

Загальна кількість ТОВ-1, ТОВ-2 вагонів-зерновозів по несправностям автозчепи становить 45 од. Найбільші кількості припадають на несправності: 348 - Несправність поглинаючого апарату (6 од., 13,3 %), 302 - Провисання автозчепи (8 од., 17,8 %), 380 - Трі-

щина (злам) центруючої балки (8 од., 17,8 %) та 350 - Обрив (ослаблення) болту підтримуючої планки (10 од., 22,2 %). Серед несправностей автозчепи були зафіксовані випадки тріщини корпусу автозчепу (код 304), злам (тріщина) упорної плити поглинаючого

апарату (код 349), тріщина ударної розетки (код 320), тріщина (злам) клина (валика) тягового хомута (код 360).

До несправностей гальмового обладнання вагону відносяться дані з кодами 4xx таблиці 1. Несправності гальмівного обладнання, що мали місце для вагонів-зерновозів представлені на рисунку 5. Загальна кількість ТОв-1, ТОв-2 вагонів-зерновозів по несправностям гальмового обладнання становить 685 од.. Найбільші кількості припадають на несправності: 455 - Розукомплектування ручного

стоянкового гальма (233 од., 34 %), 403 - Несправність повітророзподільвача (173 од., 25,3 %), 440 - Ослаблення кріплення труб повітропроводу і гальмового обладнання (53 од., 7,7 %), 445 - Заварювання башмаку (47 од., 6,9 %) та 443 - Злам важелів та тяг гальмівної важільної передачі (44 од., 6,4 %).

До несправностей кузова вагону-зерновоза відносяться дані з кодами 5xx таблиці 1. Несправності по кузову вагонів-зерновозів представлені на рисунку 6.

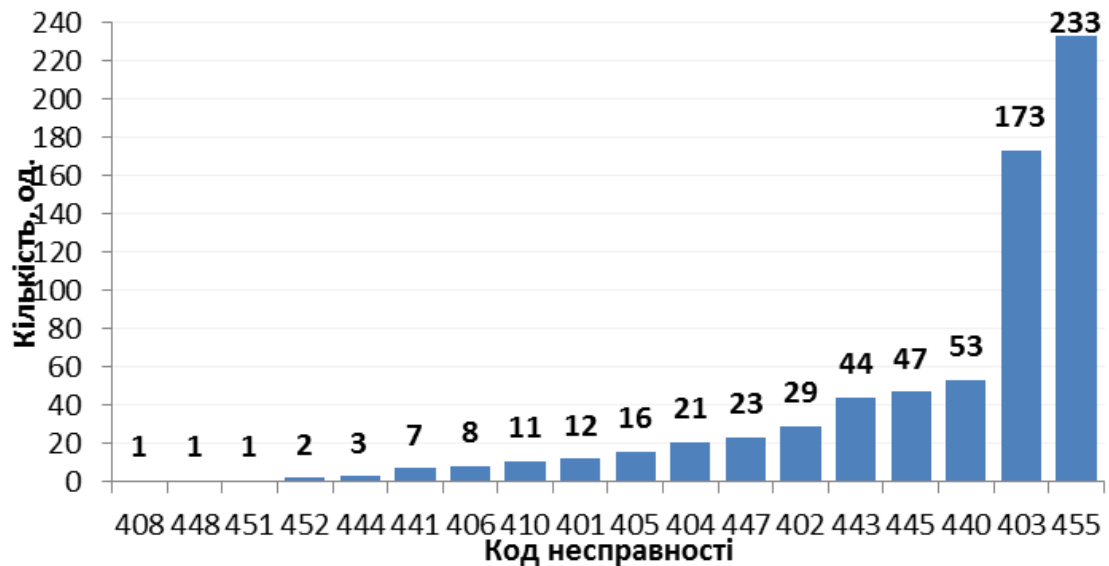


Рис.5 - Розподілення несправностей гальмового обладнання вагонів – зерновозів (коди несправностей відповідають наведеним у розділі 4xx табл. 1)

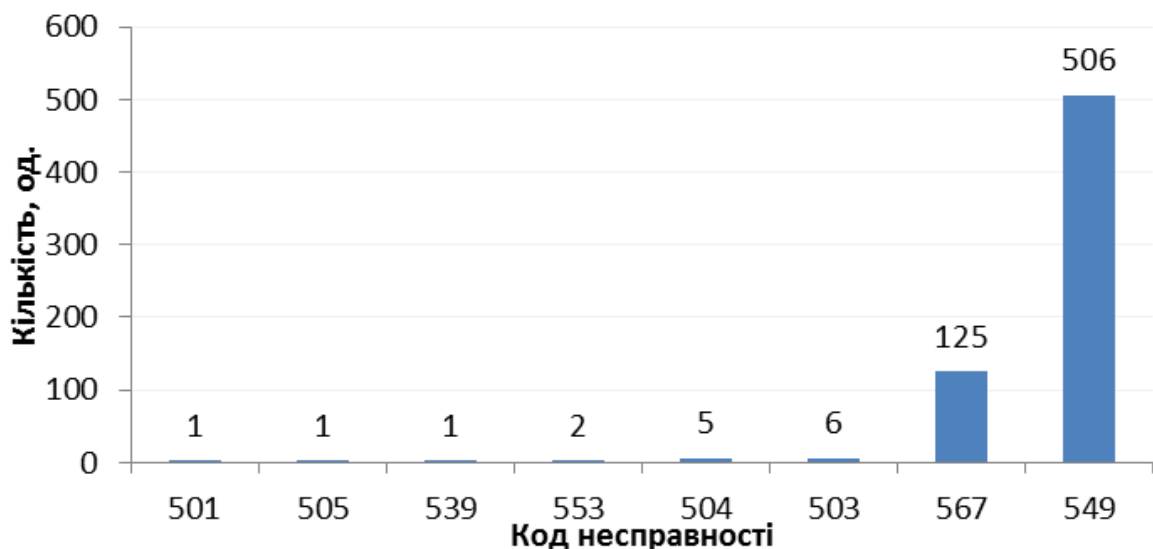


Рис. 6 - Розподілення несправностей кузова вагонів – зерновозів (коди несправностей відповідають наведеним у розділі 5xx табл. 1)

Загальна кількість ТОВ-1, ТОВ-2 вагонів-зерновозів по несправностям кузова становить 647 од.. Найбільші кількості припадають на несправності: 549 - Несправність вантажно-розвантажувальних механізмів спеціалізованих вагонів (506 од., 78,2 %) та 567 - Тріщина (злам) сходів, поручнів та підніжок (125 од., 19,3 %).

До несправностей несучої рами вагону-зерновоза відносяться дані з кодами бхх таблиці 1. Несправності несучої рами, що мали місце для вагонів-зерновозів представлені на рисунку 7.

Загальна кількість ТОВ-1, ТОВ-2 по несправностям кузова становить 320 од. Найбільші кількості відносяться на несправності:

613 - Довжина вертикальної (нахиленої) тріщини, на одній стінці більш ніж 100 мм між кінцями тріщини (120 од., 37,5 %), 621 - Тріщина кінцевих балок (101 од., 31,6 %) та 618 - Злам (тріщина, обрив) розкосів (83 од., 25,9 %).

Протягом розглянутого періоду експлуатації також мали місце 5 випадків технічного обслуговування по несправності 849 - Наскрізний корозійний знос бічних стін та даху більш ніж 25 % поверхні, код 8хх таблиці 1, а також зафіксовані технічні обслуговування по несправностям не пов'язаним з технічним станом вагонів, код 9хх таблиці 1. Перелік несправностей даної групи представлений на рисунку 8.

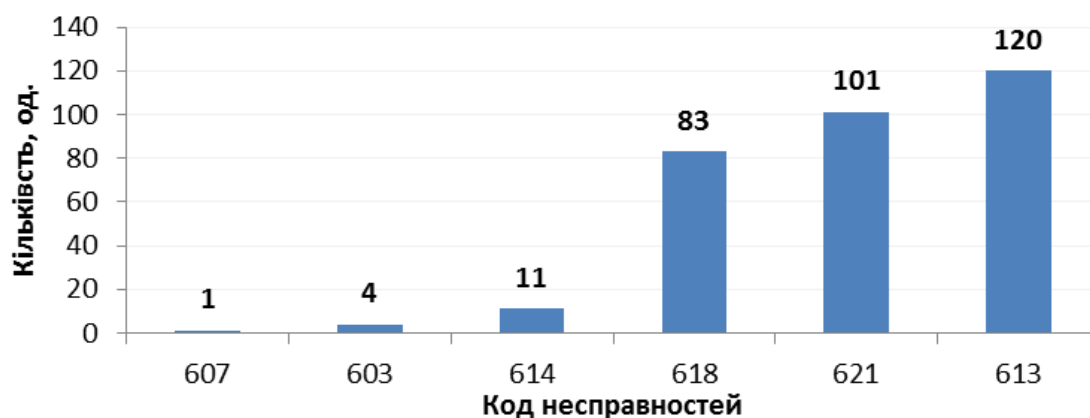


Рис. 7 - Розподілення несправностей рами вагонів – зерновозів (коди несправностей відповідають наведеним у розділі бхх табл. 1)

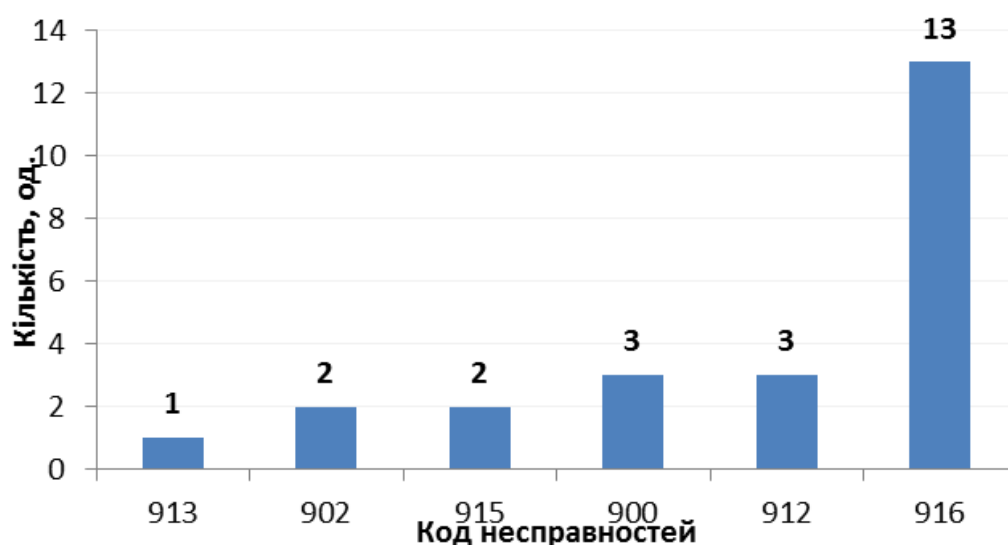


Рис. 8 - Розподілення відмов вагонів-зерновозів, що не пов'язані з їх поточним технічним станом (коди несправностей відповідають наведеним у розділі 9хх табл. 1)

Аналіз сумарних кількостей експлуатаційних несправностей вагонів-зерновозів відносно груп їх обладнання (рис. 2-8) показав (рис. 9), що найбільші кількості відмов припадають на наступні групи: несправності гальмового обладнання вагона, код 4хх (685 од, 35,8 %), несправності кузова вагону, код 5хх (647 од., 33,8 %) та несправності рами вагону, код 6хх (320 од., 16,7 %).

Якщо розглянути отриману вибірку по виконаним технічним обслуговуванням вагонів-зерновозів з точки зору року побудови вагонів, то розрахунковий середній вік ваго-

ну-зерновозу на несправність становить 31,96 роки, межі розподілення віку від 1 до 43 років. Розподіл кількості вагонів, що досліджувалися, відносно їх вікових груп представлено на рисунку 10. Згідно отриманих результатів дослідження встановлено, що для обраної вибірки даних по несправностям, 90 % технічних обслуговувань вагонів-зерновозів по несправностям їх обладнання припадають на вагони, що перевищили встановлений нормативний строк служби 30 років.



Рис. 9 - Розподілення кількості відмов досліджених вагонів-зерновозів по групах їх обладнання (коди видів обладнання вагонів відповідають наведеним у табл. 1)

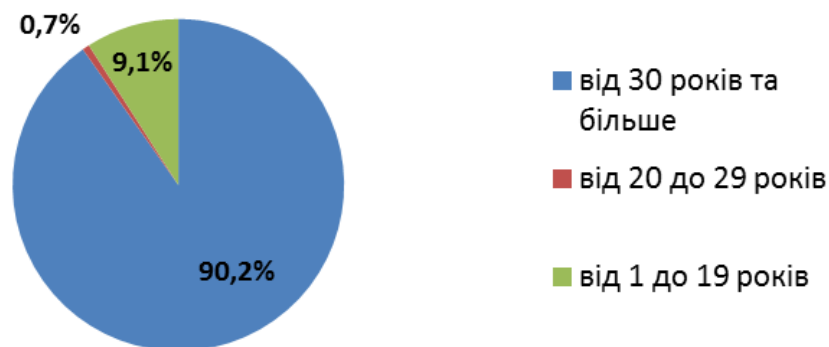


Рис. 10 - Розподілення кількості вагонів - зерновозів по віковим групам з моменту їх побудови

Із загальної кількості парку вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця» (11 634 од.) тільки за два місяці їх експлуатації були відчеплені у позаплановий ремонт (ТОВ-1 та ТОВ-2) 1913 вагонів, що становить 16,4% від загального парку. Такі результати свідчать про низький рівень експлуатаційної готовно-

сті парку вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця» [8].

Висновки

Результати проведеного дослідження дозволяють визначити види відмов вагонів-зерновозів, які призводять до передчасного виходу їх з ладу в експлуатації. Визначено групи відмов вагонів-зерновозів в експлуата-

ції, що мають системний характер і є критичними для забезпечення безперебійного перевізного процесу, а саме: несправності гальмового обладнання вагона (685 од., 35,8 %), несправності кузова вагону (647 од., 33,8 %) та несправності рами вагону (320 од., 16,7 %). Понад 90 % відмов приходить на вагони, які вже вичерпали свій призначений термін служби 30 років.

Експлуатація рухомого складу з низьким рівнем експлуатаційної готовності створює загрозу для забезпечення перевізного процесу залізницями, тому для підвищення готовності парку вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця» слід провести аналіз ризиків вже визначених відмов вагонів-зерновозів, враховуючи їх критичність та частоту виникнення. Після чого, можна приступити до розробки комплексу ефективних технічних заходів щодо підвищення надійності вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця» в експлуатації з врахуванням існуючих результатів досліджень.

Значна частина відмов вагонів-зерновозів виявляється на їх несучих конструкціях (на рамі та кузові вагона), що свідчить про необхідність розробки проектів для посилення несучих конструкцій вагонів-зерновозів, які вже вичерпали свій призначений термін служби. Дослідження в цьому напрямку були проведені на протязі 2016-2019 років філією «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця», суть яких викладена в наукових публікаціях [9, 10]. Було розроблено та впроваджено на АТ «Укрзалізниця» ефективний проект НДКТІ.19-752.00.00.000 модернізації хребтових балок вагонів-зерновозів моделі 19-752, що дозволяє подальшу експлуатацію відновлених конструкцій ще на 6 років. Для інших частин несучих конструкцій та гальмового обладнання вагонів-зерновозів необхідно застосовувати відповідні запобіжні заходи для попередження їх відмов у експлуатації.

Література

1. Довідка ГІОЦ УЗ 2020 ВУ. Виконані ремонти за обраними критеріями [Електронний ресурс] / Intranet-сервер ГІОЦ Укрзалізниці. – Електрон. дані. – Київ: Головний інформаційно-обчислювальний центр АТ «Укрзалізниця», 2020. – . – Режим доступу: <http://10.1.100.7>. – Назва з екрана.

2. Мямлин С.В. Проблемы и перспективы перевозки зерновых грузов железнодорож-

ным транспортом в Украине / С.В. Мямлин, Д.Н. Козаченко, Р.В. Вернигора // Залізничний транспорт України. – 2013. – Вип. 2 (99). – С. 32-34.

3. Фомін О.В. Сучасний стан конструктивної досконалості бункерних вагонів для перевезення зернових та перспективи його розвитку / О.В. Фомін, Н.Г. Мурашова, В.С. Воропай, В.В. Коваленко // Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Технічні науки. - 2017. - Вип. 34. - С. 192-201.

4. Петренко В.О., Буліч Д.І. Оцінка стану несучих конструкцій вантажних вагонів з продовженим терміном служби / В.О. Петренко, Д.І. Буліч // Залізничний транспорт України. – Київ: Вид-во філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця», 2017. – №1 (122). – С. 48-52.

5. Інструкція з технічного обслуговування вагонів в експлуатації ЦВ-0043: Затверджено Наказ Укрзалізниці від 28.12.2001р. № 737-Ц. Введено Наказ Укрзалізниці 12 липня 2002р. № 336-Ц з 1.09.2002 р. / Міністерство транспорту та зв'язку України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, Укрзалізниця, Головне управління вагонного господарства. – Київ, 2002. – 196 с.

6. Надійність техніки. Терміни та визначення: ДСТУ 2860-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – Київ: Держстандарт України, 1995. – 92 с. – (Національні стандарти України)

7. Классификатор «Основные неисправности грузовых вагонов» (КЖА 2005 05): Утверждено Комиссией Совета по железнодорожному транспорту полномочных специалистов вагонного хозяйства железнодорожных администраций протокол заседания от 23-25 марта 2004 г., с изменениями от 19-21.02.2013 г. / Информационно-вычислительный центр железнодорожных администраций. – Москва, 2005. – 16 с.

8. Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги : ДСТУ 2862-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – Київ: Держстандарт України, 1995. – 42 с. – (Національні стандарти України).

9. Петренко В.О. Дослідження можливості відновлення хребтової балки вантажних вагонів в районі шворневого вузла на основі вагона-зерновоза моделі 19-752 / В.О. Петренко, Д.І. Буліч // Залізничний транспорт України. – Київ: Вид-во філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця», 2018. – №4. – С. 27-36.

10. Фомін О.В. Поліпшення несучої здатності вагона-хопера для перевезення зерна з метою підвищення опору динамічним зусил-

лям / О.В. Фомін, П.М. Прокопенко, М.І. Горбунов, С.Ю. Сапронова // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля: науковий журнал. – Сєвєродонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2017. – № 5(235). – С. 88–99.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Петренко Вячеслав Олександрович, начальник Науково-впроваджувального центру філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» (НДКТІ) АТ «Укрзалізниця».

Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038, Україна.
Тел.: +38 063 452 62 02.

E-mail: petrenko1520mm@gmail.com.

<https://orcid.org/0000-0002-4142-7938>.

Гордієнко Тетяна Миколаївна,

провідний інженер Науково-впроваджувального центру філії «НДКТІ»

АТ «Укрзалізниця».

Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038, Україна.

Тел.: +38 066 337 04 83.

E-mail: gordienko1520mm@gmail.com.

НОВОСТИ ОСЖД

Протокольным решением совещания Комиссии по инфраструктуре и подвижному составу Организации сотрудничества железных дорог (5 - 7 ноября 2019 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава), в которую входит и АО «Укрзалізниця», утверждены следующие памятки рекомендательного характера:

- Р 532 «Крэш-элементы железнодорожного подвижного состава технические требования и испытания»;
- Р 541/3 «Накладки дискового тормоза для железнодорожного транспорта»;
- Р 544/8 «Тормозные системы вагонов и методы аналитического определения основных параметров при проектировании для колеи 1435 мм»;
- Р 617 «Рекомендации по периодичности технического обслуживания и ремонта тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения»;
- Р 635/3 «Рекомендации по организации эксплуатации контактной сети с минимальными перерывами в движении поездов»;
- Р 645 «Рекомендации по подготовке устройств электрификации и электроснабжения к работе в зимних условиях»;
- Р 656 «Рекомендации по общим принципам устройства малообслуживаемых тяговых подстанций»;
- Р 702 «Нормативные требования по содержанию искусственных сооружений»;
- Р 709 «Рекомендации по неразрушающим методам определения напряжённого состояния рельсов бесстыкового пути»;
- Р 737/1 «Устранение дефектов острижков стрелочных переводов шлифовкой в пути»;
- Р 742 «Причины возникновения усталостных микротрещин. Способы их выявления и оценка их развития»;
- Р 751 «Технические требования для проектирования стрелочных переводов высокоскоростных магистралей»;
- Р 759/5 «Способы расчета укладки стрелочных переводов в криволинейные участки пути для колеи 1520 мм и для колеи 1435 мм»;
- Р 768 «Неисправности земляного полотна. Методы устранения»;
- Р 796 «Требования к системам видеоконтроля»;
- Р 798 «Технические условия и конструктивные решения применения шумозащитных конструкций»;
- Р 801 «Общие рекомендации по разработке устройств СЦБ»;
- Р 843 «Требования к программному обеспечению устройств железнодорожной автоматики и телемеханики».

Тексты актуальных памяток ОСЖД размещены на внешнем портале Web-сайта ОСЖД: www.osjd.org.

УДК 551.5: 656.2

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-50-56

Канд. техн. наук Хлестова О. А.

Аспирант Волков Д. В.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ФАКТОРЫ ВОСТОЧНО-УКРАИНСКОГО РЕГИОНА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, климатические условия, колебания температур, растяжение и сжатие рельс, бесстыковой путь, экология.

Введение и постановка проблемы

Одной из актуальных проблем на железнодорожном транспорте является влияние изменений природных факторов на показатели его работы, что весьма важно для Восточно-Украинского региона, где особенно развиты транспортные сети между промышленными и аграрными комплексами. Температурные изменения в Восточно-Украинском регионе влияют, прежде всего, на состояние конструкций путей движения, длину рельсовых плетей. Под воздействием температурных изменений в дорожной конструкции нарушается процесс переноса тепла: нагревание, охлаждение, промерзание, оттаивание. С понижением температуры воздуха происходит увеличение силы сопротивления движению и уменьшение силы тяги транспортных средств.

Влияние изменений температуры на режим и безопасность работы железнодорожного транспорта, зависит от интенсивности метеорологических изменений, поэтому изучение колебаний температуры воздуха окружающей среды важно для комплексного понимания связей между факторами, оказывающими воздействие на эксплуатацию подвижного состава при пониженных температурах.

Анализ последних исследований и публикаций

Исследование температурных изменений атмосферы основываются на трудах отечественных и зарубежных ученых в области

теплофизики, регионалистики, климатологии и экологии. Вопросами влияния низких климатических температур на ресурс материалов железнодорожных колес занимались Григорьев А.В., Лепов В.В. [1]. Изучению температурных факторов влияющих на безопасность движения поездов, посвящены труды мариупольского ученого В.В. Чигарева [2]. Особенности укладки, содержания и ремонта бесстыкового пути со сверхдлинными рельсовыми плетями, с влиянием окружающих температур воздуха, уделял внимание Карпачевский Г.В. [3]. Вопросам влияния температурных изменений окружающей среды и перевозимых грузов на энергетические и экологические показатели работы железнодорожного транспорта посвящены исследования Берестового А.М. [4].

Актуальность настоящей работы обусловлена тем, что, несмотря на имеющиеся определенные достижения в области изучения влияния климатологии на работу железнодорожного транспорта, проблема влияния температурных изменений окружающей среды на инфраструктурные сооружения транспорта изучена недостаточно и представляет интерес для исследований.

Цель и задачи

Целью настоящей работы является исследование влияния изменений температурных режимов окружающей среды в зимний период на эксплуатационные показатели работы железнодорожного транспорта в Восточно-Украинском регионе.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- установить региональные изменения минимальных и максимальных значений температур воздуха окружающей среды во времени и выявить способы улучшения экологических показателей железнодорожного транспорта и снижения его отрицательного влияния на окружающую среду.
- определить зависимости температурных изменений в окружающей среде региона во времени и выявить способы улучшения экологических показателей железнодорожного транспорта и снижения его отрицательного влияния на окружающую среду.

Материалы и методы исследований

Для решения проблемы исследования влияния зимних климатических температур Восточно-Украинского региона на работу железнодорожного транспорта приняты статистические данные изменения температур

воздуха окружающей среды за период с 2016 по 2018 годы по г. Мариуполь, использовались основные положения инверсии температурных изменений, теории и технологии работы железнодорожного транспорта, с применением метода трендового моделирования.

Основная часть исследования

Железнодорожный транспорт в Украине является одним из важнейших отраслей экономики, который играет ключевую роль в обеспечении потребностей производства и населения страны в перевозках, предоставлении транспортных услуг. По грузообороту железнодорожный транспорт занимает первое место в Украине среди других видов транспорта, который согласно статистическому сборнику «Транспорт и связь Украины» (2018), составил 51,6 % по количеству перевезенных грузов. На втором месте находится трубопроводный транспорт – 27,5 %, третье место занял автомобильный транспорт – 19,9 %. Длина эксплуатационных путей железнодорожного сообщения общего пользования составила в 2018 г. – 19,8 тыс. км [5].

Восточно-Украинский регион, куда входит Донецкая железная дорога, имеет наиболее разветвленную железнодорожную транспортную систему в Украине. Она сформировалась благодаря выгодному географическому положению территории, размещенной на пересечении транспортных путей из Средней Азии, Закавказья, России в Европу, и специфическим условиям хозяйственной деятельности [6]. Географические особенности реги-

она определяют виды перевозимых грузов. В Донецкой области это уголь, кокс, черные металлы, зерно.

На эксплуатационные характеристики регионального железнодорожного транспорта, на режим и безопасность движения поездов существенное влияние оказывают изменения климатических условий в Восточно-Украинском регионе. Климатические условия – статистический режим условий погоды за длительный период времени, т.е. это закономерная временная последовательность атмосферных процессов в определенной местности [7].

Климат в Восточной части Украины умеренно-континентальный с сухим жарким, засушливым летом и холодной малоснежной зимой, с господствующими восточными и юго-восточными ветрами. В зимний период наблюдаются резкие колебания температуры. С приходом холодных воздушных масс отмечается резкое понижение температуры до –22 °С. Теплые воздушные массы приносят повышения температуры до 10°С, которое сопровождается оттепелями [7].

Устойчивая закономерность температур, наблюдаемая в течение длительного периода времени в Восточно-Украинском регионе, формирует соответствующие климатические показатели, и представляет собой определённую тенденцию. Проанализируем температурные колебания в холодное время года на примере г. Мариуполя в период с 2016-2018 гг., (табл.1, табл.2) [8].

Табл. 1 – Максимальная и минимальная температура воздуха по г. Мариуполь в зимний период 2016-2018 гг.

Месяц	Декада	2016		2017		2018	
		max	min	max	min	max	min
январь	I	2,4	-19,8	4,3	-11,0	7,3	-4,5
	II	6,0	-7,6	5,0	-9,6	2,7	-8,5
	III	6,2	-18,0	2,4	-17,2	4,0	-10,3
февраль	I	7,1	-4,2	4,0	-14,4	6,2	-4,4
	II	14,5	-4,7	4,5	-14,0	3,7	-5,0
	III	9,0	-2,7	5,5	-14,4	0,6	-14,1
декабрь	I	5,0	-13,3	9,7	-2,7	4,7	-5,2
	II	8,3	-17,3	11,4	-0,8	5,0	-4,6
	III	8,3	-9,6	8,0	-3,2	7,0	-5,5

Табл. 2 – Средняя температура воздуха по г. Мариуполю в зимний период 2016-2018 гг.

Месяц	Декада	2016	2017	2018
январь	I	-7,4	-0,4	1,9
	II	0,1	-1,5	-3,3
	III	-4,9	-6,2	-2,9
февраль	I	0,9	-9,9	0,9
	II	2,6	-3,2	-0,4
	III	3,5	1,9	-5,5
декабрь	I	-1,9	3,2	-0,3
	II	-3,6	4,7	-0,5
	III	-3,0	2,7	-0,4

Для определения самых высоких и самых низких среднемесячных температур было проведено помесечное ранжирование годов

по температурным условиям. По результатам ранжирования составлена таблица 3.

Табл. 3 - Максимальные и минимальные среднемесячные температуры воздуха по г. Мариуполю в зимний период 2016-2018 гг.

Месяц	Декада	самые высокие		самые низкие	
		год	max	год	min
январь	I	2018	7,3	2016	-19,8
	II	2016	6,0	2017	-9,6
	III	2016	6,2	2016	-18,0
февраль	I	2016	7,1	2017	-14,4
	II	2016	14,5	2017	-14,0
	III	2016	9,0	2017	-14,4
декабрь	I	2017	9,7	2016	-13,3
	II	2017	11,4	2016	-17,3
	III	2016	8,3	2016	-9,6

Исходя из данных таблицы 3 в г. Мариуполе в зимний период 2016-2018 гг. максимальная температура воздуха составляла плюс 14,5 °С, минимальная – минус 19,8 °С.

Циклы изменений по годам самых высоких и самых низких среднемесячных температур воздуха в г. Мариуполе отображены на рисунке 1.

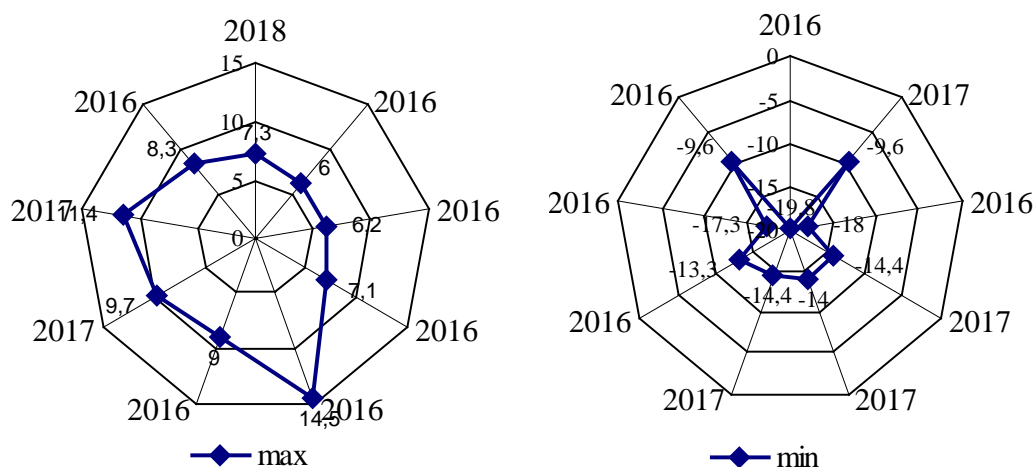


Рис. 1 – Циклы изменений максимальных и минимальных температур воздуха в г. Мариуполе в 2016-2018 гг.

На основании данных таблицы 1 построен график региональных изменений максимальных и минимальных температур воздуха (рис 2).

По показателям средней декадной температуры (табл. 2) за зимний период 2016-

2018 гг. отмечен самый теплый год в 2017 г. - температура воздуха составила плюс 4,7 °С. Самый холодный год также отмечен в 2017 г. - средняя температура периода составила минус 9,9 °С (рис. 3).

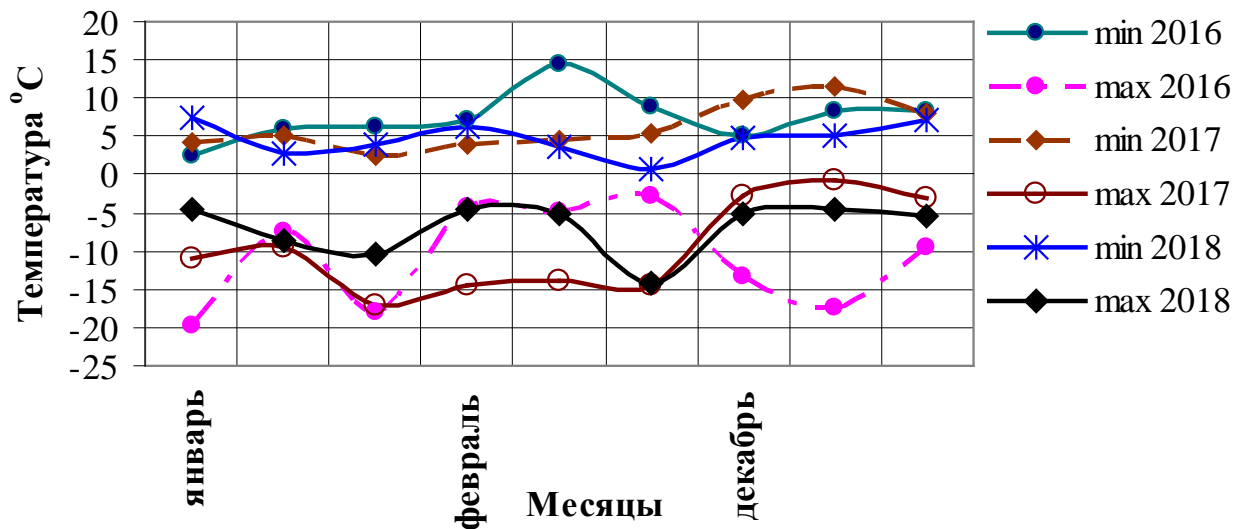


Рис. 2 – Графическая зависимость изменения максимальных и минимальных зимних температур воздуха в г. Мариуполе в 2016-2018 гг.

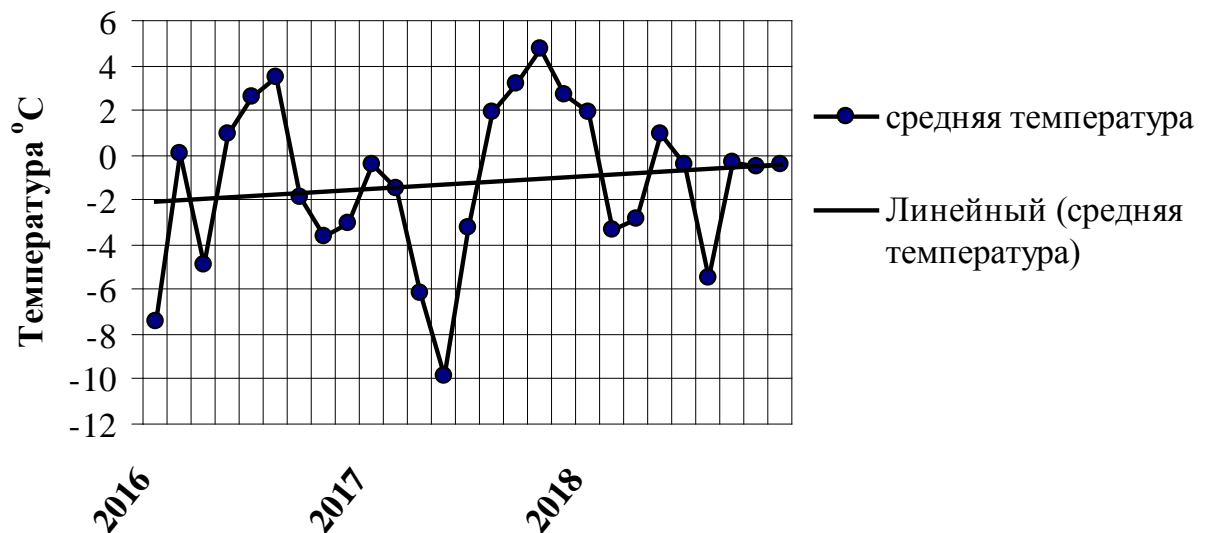


Рис. 3 – Графическая зависимость изменения средней температуры в зимний период 2016-2018 гг.

Закономерности изменений температур воздуха окружающей среды, наблюдаемые в течение зимних периодов времени в Восточно-Украинском регионе, могут быть выявлены с использованием трендового моделирования [9]. Для формализации зависимости

уровней временных рядов от температуры, в качестве аппроксимирующей функции может быть использован линейный тренд (линейный график на рис. 3).

Уравнение линейного тренда имеет вид (1):

$$y=ax+b, \quad (1)$$

где: y - показатели температуры; a , b , - коэффициенты, константы; x - период рассматриваемого времени.

Тип выбранной функции тренда определен отмеченными значениями температур воздуха. Линейная зависимость средней температуры воздуха в 2016-2018 гг. определяется зависимостью:

$$y = 0,0632x - 2,1031, \quad (2)$$

при этом достоверность линейной зависимости характеризуется величиной $R^2 = 0,0198$.

Как видно из рисунка 3, полученная линия тренда свидетельствует о тенденции повышения среднегодовой зимней температуры воздуха в Восточно-Украинском регионе в период 2016-2018 гг. с минус 2°C до 0°C , с достоверностью аппроксимации $R^2=0,02$.

В зимний период в Восточно-Украинском регионе температура рельсов железнодорожного пути почти не отличается от температуры окружающей среды, но из-за резких колебаний температур атмосферного воздуха и

наличия сильного ветра наблюдаются существенные изменения температур рельсов. Найденный тренд изменения региональных температур атмосферного воздуха в зимний период позволяет оценивать их влияние на температурные изменения длин рельсовых плетей железнодорожного пути, на их геометрическую устойчивость, на сопротивление движению транспортных средств по ним.

В условиях соблюдения технических норм регулировки зазоров в рельсовых плетях, нормальные стыковые зазоры для рельсов длиной 25 м принимаются равными от 0 до 21 мм (табл. 4), в зависимости от температуры рельсов для районов умеренного и более теплого климата [10]. Исходя из этого, установлены температурные изменения зазоров в рельсовых плетях длиной 25 м. в климатических условиях г. Мариуполя в зимний период 2016-2018 гг. при максимальной температуре $+14,5^{\circ}\text{C}$ (табл. 3), составили 9 мм, при минимальной температуре минус $19,8^{\circ}\text{C}$ (табл. 3), составили 18 мм. Следовательно, в зимний период изменение рельсовых стыковых зазоров (разница между их максимальным и минимальным значениями) составляет $18-9=9$ мм.

Табл. 4 – Нормализованные стыковые зазоры для рельсов длиной 25 м в зависимости от их температуры [10]

Величина зазора, мм	Температура рельсов, $^{\circ}\text{C}$ для районов	
	умеренного климата	теплого климата
0	+40 и больше	+50 и больше
1,5	от +40 до +35	от +50 до +45
3,0	от +35 до +30	от +45 до +40
4,5	от +30 до +25	от +40 до +35
6,0	от +25 до +20	от +35 до +30
7,5	от +20 до +15	от +30 до +25
9,0	от +15 до +10	от +25 до +20
10,5	от +10 до +5	от +20 до +15
12,0	от +5 до 0	от +15 до 10
13,5	от 0 до -5	от +10 до +5
15,0	от -5 до -10	от +5 до 0
16,5	от -10 до -15	от 0 до -5
18,0	от -15 до -20	от -5 до -10
19,5	от -20 до -25	от -10 до -15
21,0	от -25 до -35	от -15 до -30

Следует отметить, что железнодорожный транспорт, несмотря на меньшую степень

зависимости от времени года по сравнению с другими видами транспорта, в своей практи-

ческой деятельности неизбежно сталкивается с влиянием климата: температурной стратификацией атмосферы, влажностью воздуха, направлением и скоростью ветра, осадками [11]. В зимних климатических условиях умеренных широт Восточно-Украинского региона колебание температур влияет также на сцепление колёс подвижного состава с рельсами. Увеличивается число механических повреждений элементов железнодорожной инфраструктуры из-за снижения прочности металла, замерзания смазки, обледенения рельсов и линий связи.

У данной проблемы существует и экологический аспект. Метеорологические зимние условия Восточно-Украинского региона замедляют транспортные процессы подвижного состава на Донецкой железной дороге: магистральных и маневровых локомотивов, грузовых и пассажирских вагонов, путевых и ремонтных машин, способствуют увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, таких как оксиды углерода, азота, диоксид серы, сажа, свинец и других.

К основным направлениям снижения величины загрязнения окружающей среды железнодорожным транспортом можно отнести: улучшение теплотехнического состояния тепловозов, установка на них искрогасителей, применение прогрессивных конструкций пути, ресурсосбережение технических средств и уменьшение энергетических затрат на железнодорожных предприятиях, электрификацию основных тяговых участков на Донецкой железной дороге.

Выводы

В зимний период 2016-2018 гг. в Восточно-Украинском регионе (г. Мариуполь) максимальная и минимальная температуры воздуха окружающей среды составляли, соответственно, плюс 14,5 °С и минус 19,8 °С, с повышением средней температуры воздуха с минус 2 °С до 0 °С, с достоверностью аппроксимации $R^2=0,02$.

Расчётные изменения температурных зазоров в рельсовых плетях в зимних климатических условиях 2016-2018 гг. в Восточно-Украинском регионе составили 9 мм.

Проблемы изменения температурно-напряжённого состояния бесстыкового пути, эксплуатации подвижного состава, выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в зависимости от сезонных климатических воздействий актуальны для железных дорог

Украины и требуют дополнительных исследований.

Литература

1. Григорьев А.В. Влияние низких климатических температур на ресурс материала железнодорожных колёс / А.В. Григорьев, В.В. Лепов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5-1. – С. 18-22.
2. Кассов, В. Д. Повышение эффективности защиты металлических поверхностей от набрызгивания при сварке / В. Д. Кассов, И. В. Шевченко, В. В. Чигарев // Вестник Приазовского государственного технического университета: сб. науч. тр. / ПГТУ. – Мариуполь, 1998. – Вып. 6. – С. 155–159.
3. Карпачевский Г.В. Изменение температуры закрепления бесстыкового пути при ремонтных работах/ Г.В. Карпачевский // Вестник РГУПС. – 2003- №3 с. 92-95
4. Берестовой А.М. Синтез процессов и объектов в материальных потоках транспорта затвердевающих жидкостей: дисс. докт. техн. наук – 05.22.12 / А.М. Берестовой. - Луганск, ВУНУ, 2002. 542 с.
5. Статистичний збірник «Транспорт і зв'язок в Україні (2018)» URL: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ8_u.htm (дата обращения: 24.10.2019).
6. Іщук С.І. Регіональна економіка (теорія, методи, практика): підручник / С.І. Іщук, О.В. Гладкий. – Київ, 2013. – 447 с.
7. Клімат України /За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
8. Український гідрометеорологічний центр: Інформаційний сервер погоди URL: <https://meteo.gov.ua/ua/34712> (дата обращения: 20.10.2019).
9. Рихтер К.Ю. Транспортная эконометрия / К. Ю. Рихтер. - М.: Транспорт, 1983. - 318с.
10. Технічні вказівки по улаштуванню, укладанню, ремонту і утриманню безстыкової колії на залізницях України. /Е.І. Даніленко, М.І. Карпов, Н.Д. Костюк і ін.. – К.: Транспорт України, 2002. – 106 с.
11. Загальний курс та технології роботи транспорту (залізничний транспорт): Навчальний посібник / М.І. Данько, Т.В. Бутько, В.М. Кулешов, О.В. Березань, О.І. Гребцов,

В.Д. Зонов, О.А. Малахова, Ф.Г. Ткачов, О.В. Лаврухін; За ред. М.І. Данька. – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – 242 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Хлестова Ольга Анатольевна,
к. т. н., доцент, заведуюча кафедрою
«Охрана труда и окружающей среды» При-
азовского государственного технического
университета (ГВУЗ «ПГТУ»).

Ул. Университетская, 7, г. Мариуполь, 87555,
Украина.
Тел.: +38 067 621 57 61.
E-mail: helga26122016@gmail.com.

Волков Данил Владимирович,
аспирант кафедры «Автомобильный транс-
порт» ГВУЗ «ПГТУ».
Ул. Университетская, 7, г. Мариуполь, 87555,
Украина.
Тел.: +38 068 779 38 04.
E-mail: fullmetalchemist2016@gmail.com.

Центральна станція зв'язку АТ "Укрзалізниця"

Пропонує послугу IP-телефонії.

Послуга надає можливість підприємствам дзвонити на внутрішню телефонну мережу, залізничні станції та підприємства АТ «Укрзалізниця». Основні переваги IP-телефонії це переадресація викликів, ведення телефонного довідника, організація конференцій, збереження історії викликів.



Підприємствам, які мають обмежені можливості встановлення стаціонарного телефону та підключення до мережі Інтернет Центральна станція зв'язку пропонує послуги доступу до мережі інтернет та IP-телефонії.

Контакти:

тел. (044) 465-07-10,
факс (044) 465-07-87,
веб-сайт: <http://cssuz.net.ua/>

Адреса:

02030, м. Київ, вул. Липинського, 5, ЦСЗ

НОВИНИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

У четвертому кварталі 2019 року, відповідно до ч. 2 ст. 11 Закону України «Про стандартизацію» від 05.06.2014 № 1315-VII, Розпорядження Кабінету Міністрів України від 26.11.2014 № 1163-р «Про визначення державного підприємства, яке виконує функції національного органу стандартизації» та на виконання Програми робіт з національної стандартизації на 2019 рік Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») своїми наказами прийняв наступні рішення по національним стандартам:

1. Прийнято національні стандарти, гармонізовані з європейськими та міжнародними стандартами, методом підтвердження.

За наказом від 04 жовтня 2019 р. № 307:

з наданням чинності з 01 листопада 2019 року

- ДСТУ EN 14700:2019 (EN 14700:2014, IDT) Матеріали зварювальні. Зварювальні матеріали для наплавлення — На заміну ДСТУ EN 14700:2008;

- ДСТУ EN ISO 14555:2019 (EN ISO 14555:2017, IDT; ISO 14555:2017, IDT) Зварювання. Дугове приварювання шпильок з металевих матеріалів — На заміну ДСТУ EN ISO 14555:2014;

- ДСТУ EN ISO 15607:2019 (EN ISO 15607:2003, IDT; ISO 15607:2003, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Загальні правила — На заміну ДСТУ ISO 15607:2008;

- ДСТУ CEN ISO/TR 15608:2019 (CEN ISO/TR 15608:2017, IDT; ISO/TR 15608:2017, IDT) Зварювання. Настанови щодо класифікації металевих матеріалів за групами

— На заміну ДСТУ CEN ISO/TR 15608:2015 (CEN ISO/TR 15608:2013, IDT);

- ДСТУ EN ISO 15610:2019 (EN ISO 15610:2003, IDT; ISO 15610:2003, IDT) Технічні умови та атестація технологічних процесів зварювання металевих матеріалів. Атестація на основі випробуваних зварювальних матеріалів — На заміну ДСТУ ISO 15610:2005;

- ДСТУ EN ISO 15611:2019 (EN ISO 15611:2003, IDT; ISO 15611:2003, IDT) Технічні умови та атестація технологічних процесів зварювання металевих матеріалів. Атестація на основі набутого зварювально-технічного досвіду — Вперше;

- ДСТУ EN ISO 15612:2019 (EN ISO 15612:2018, IDT; ISO 15612:2018, IDT) Технічні умови та атестація технологічних процесів зварювання металевих матеріалів. Атестація через прийняття стандартної технологічної інструкції зі зварювання — Вперше;

- ДСТУ EN ISO 15614-1:2019 (EN ISO 15614-1:2017, IDT; ISO 15614-1:2017, Corrected vv ver Corrected version 2017–10–01, IDT) Corrected version 2017–10–01, IDT)d Corrected version 2017–10–01, IDT) Corrected version 2017–10–01, IDT) version 2017–10–01, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування процесів зварювання. Частина 1. Дугове та газове зварювання сталей і дугове зварювання нікелю

Version 2017-10-01 IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування процесів зварювання. Частина 1. Дугове та газове зварювання сталей і дугове зварювання нікелю та нікелевих сплавів — Вперше;

- ДСТУ EN ISO 15614-12:2019 (EN ISO 15614-12:2014, IDT; ISO 15614-12:2014, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування процесів зварювання. Частина 12. Зварювання точкове, шовне та рельєфне — На заміну ДСТУ ISO 15614-12:2015 (ISO 15614-12:2014, IDT);

- ДСТУ EN ISO 15614-13:2019 (EN ISO 15614-13:2012, IDT; ISO 15614-13:2012, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування процесів зварювання. Частина 13. Зварювання опором встик та зварювання встик з оплавленням — На заміну ДСТУ ISO 15614-13:2015 (ISO 15614-13:2012, IDT);

- ДСТУ EN ISO 15614-14:2019 (EN ISO 15614-14:2013, IDT; ISO 15614-14:2013, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування процесів зварювання. Частина 14. Лазерно-дугове гібридне зварювання сталей, нікелю та нікелевих сплавів — На заміну ДСТУ ISO 15614-14:2015 (ISO 15614-14:2013, IDT);

- ДСТУ EN ISO 15618-1:2019 (EN ISO 15618-1:2016, IDT; ISO 15618-1:2016, IDT) Кваліфікаційні випробування зварювальників для підводного зварювання. Частина 1. Зварювальники-підводники, що працюють у гіпербаричному мокрому середовищі — На заміну ДСТУ ISO 15618-1:2015 (ISO 15618-1:2001, IDT);

- ДСТУ CEN ISO/TR 16060:2019 (CEN ISO/TR 16060:2014, IDT; ISO/TR 16060:2003, IDT) Випробування руйнівні зварних з'єднань металевих матеріалів. Травлення для макро- та мікроскопічного дослідження — Вперше;

- ДСТУ EN ISO 17632:2019 (EN ISO 17632:2015, IDT; ISO 17632:2015, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти порошкові для дугового зварювання нелегованих та дрібнозернистих сталей у захисному газі чи без захисного газу. Класифікація — На заміну ДСТУ EN ISO 17632:2015; (EN ISO 17632:2008, IDT; ISO 17632:2004, IDT);

- ДСТУ EN ISO 17633:2019 (EN ISO 17633:2018, IDT; ISO 17633:2017, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти та прути порошкові для дугового зварювання нержавіжних і жароміцних сталей у захисному газі чи без захисного газу. Класифікація — На заміну ДСТУ ISO 17633:2015 (ISO 17633:2010, IDT);

- ДСТУ EN ISO 17634:2019 (EN ISO 17634:2015, IDT; ISO 17634:2015, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти порошкові для дугового зварювання жароміцних сталей у захисних газах. Класифікація — На заміну ДСТУ ISO 17634:2015 (ISO 17634:2015, IDT);

ТЕХНІЧНА ПОЛІТИКА

- ДСТУ EN ISO 17642-1:2019 (EN ISO 17642-1:2004, IDT; ISO 17642-1:2004, IDT) Випробування руйнівні зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на опірність утворенню холодних тріщин у зварних з'єднаннях. Дугове зварювання. Частина 1. Загальні положення — Вперше;
- ДСТУ EN ISO 17642-2:2019 (EN ISO 17642-2:2005, IDT; ISO 17642-2:2005, IDT) Випробування руйнівні зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на опірність утворенню холодних тріщин у зварних з'єднаннях. Дугове зварювання. Частина 2. Випробування на самозакріплених зразках — Вперше;
- ДСТУ EN ISO 17642-3:2019 (EN ISO 17642-3:2005, IDT; ISO 17642-3:2005, IDT) Випробування руйнівні зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на опірність утворенню холодних тріщин у зварних з'єднаннях. Дугове зварювання. Частина 3. Випробування під зовнішнім навантаженням — Вперше;
- ДСТУ EN ISO 18275:2019 (EN ISO 18275:2018, IDT; ISO 18275:2018, IDT) Зварювальні матеріали. Електроди для ручного дугового зварювання жароміцних сталей. Класифікація — На заміну ДСТУ EN ISO 18275:2014;
- ДСТУ EN ISO 18276:2019 (EN ISO 18276:2017, IDT; ISO 18276:2017, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти порошкові для дугового зварювання високоміцних сталей у захисних газах чи без захисного газу. Класифікація — На заміну ДСТУ EN ISO 18276:2015 (EN ISO 18276:2006, IDT; ISO 18276:2005, IDT);
- ДСТУ CEN ISO/TR 20172:2019 (CEN ISO/TR 20172:2009, IDT; ISO/TR 20172:2009, DT) Зварювання. Системи групування матеріалів. Європейські матеріали — Вперше;
- ДСТУ CEN ISO/TR 20173:2019 (CEN ISO/TR 20173:2018, IDT; ISO/TR 20173:2018, DT) Зварювання. Системи групування матеріалів. Американські матеріали — Вперше;
- ДСТУ CEN ISO/TR 20174:2019 (CEN ISO/TR 20174:2005, IDT; ISO/TR 20174:2005, DT) Зварювання. Системи групування матеріалів. Японські матеріали — Вперше;
- ДСТУ EN ISO 26304:2019 (EN ISO 26304:2018, IDT; ISO 26304:2017, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти електродні суцільні, порошкові та комбінації дрот електродний/флюс для дугового зварювання під флюсом високоміцних сталей. Класифікація — На заміну ДСТУ EN ISO 26304:2015 (EN ISO 26304:2011, IDT; ISO 26304:2011, IDT);
- ДСТУ EN ISO 14731:2019 (EN ISO 14731:2019, IDT; ISO 14731:2019, IDT) Координація зварювальних робіт. Завдання та функції — На заміну ДСТУ ISO 14731:2008; - ДСТУ ISO 15609-1:2019 (ISO 15609-1:2019, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Технологічна інструкція зі зварювання. Частина 1. Дугове зварювання — На заміну ДСТУ ISO 15609-1:2008;
- ДСТУ EN ISO 15792-1:2015 (EN ISO 15792-1:2008, IDT; ISO 15792-1:2000, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN ISO 15792-1:2008/A1:2011, IDT; ISO 15792-1:2000/Amd 1:2011, IDT) Матеріали зварювальні. Методи випробування. Частина 1. Методи випробування зразків із наплавленого металу зварного шва зі сталі, нікелю та нікелевих сплавів;
- скасовано чинність з 01 травня 2020 року**
- ДСТУ EN 14700:2008 Матеріали зварювальні. Зварювальні матеріали для наплавлення. Класифікація (EN 14700:2005, IDT);
- ДСТУ EN ISO 14555:2014 Зварювання. Дугове приварювання шпильок з металевих матеріалів (EN ISO 14555:2014, IDT)
- ДСТУ CEN ISO/TR 15608:2015 (CEN ISO/TR 15608:2013, IDT) Зварювання. Настанови щодо класифікації металевих матеріалів за групами;
- ДСТУ EN ISO 17632:2015 (EN ISO 17632:2008, IDT, ISO 17632:2004, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти порошкові для дугового зварювання нелегованих і дрібнозернистих сталей у захисному газі чи без захисного газу. Класифікація;
- ДСТУ EN ISO 18275:2014 Матеріали зварювальні. Електроди покриті для ручного дугового зварювання високоміцних сталей. Класифікація (EN ISO 18275:2012, IDT)
- ДСТУ EN ISO 18276:2015 (EN ISO 18276:2006, IDT; ISO 18276:2005, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти порошкові для дугового зварювання високоміцних сталей у захисних газах або без захисного газу. Класифікація;
- ДСТУ EN ISO 26304:2015 (EN ISO 26304:2011, IDT; ISO 26304:2011, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти електродні суцільні й порошкові та комбінації дрот електродний/флюс для дугового зварювання під флюсом високоміцних сталей. Класифікація;
- ДСТУ ISO 14731:2008 Координація зварювальних робіт. Завдання та функції (ISO 14731:2006, IDT);
- ДСТУ ISO 15607:2008 Технічні умови і атестація технології зварювання металевих матеріалів. Загальні правила (ISO 15607:2003, IDT);
- ДСТУ ISO 15609-1:2008 Технічні умови й атестація технології зварювання металевих матеріалів. Технологічна інструкція зі зварювання. Частина 1. Дугове зварювання (ISO 15609-1:2004, IDT);
- ДСТУ ISO 15610:2005 Технічні умови і атестація технологічних процесів зварювання металевих матеріалів. Атестація на основі випробуваних зварювальних матеріалів (ISO 15610:2003, IDT);
- ДСТУ ISO 15614-12:2015 (ISO 15614-12:2014, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування процесів зварювання. Частина 12. Зварювання точкове, шовне та рельєфне;
- ДСТУ ISO 15614-13:2015 (ISO 15614-13:2012, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування процесів зварювання. Частина 13. Зварювання опором встик і встик з оплавленням;
- ДСТУ ISO 15614-14:2015 (ISO 15614-14:2013, IDT) Технічні умови та атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування процесів зварювання. Частина 14. Лазерно-дугове гібридне зварювання сталей, нікелю та нікелевих сплавів;

- ДСТУ ISO 15618-1:2015 (ISO 15618-1:2001, IDT) Кваліфікаційні випробування зварювальників для підводного зварювання. Частина 1. Зварювальники-підводники, що працюють у гіпербаричному мокрому середовищі;
- ДСТУ ISO 17633:2015 (ISO 17633:2010, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти та прутки порошкові для дугового зварювання нержавіжних і жароміцних сталей у захисному газі чи без захисного газу. Класифікація;
- ДСТУ ISO 17634:2015 (ISO 17634:2015, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти порошкові для дугового зварювання жароміцних сталей у захисних газах. Класифікація.

За наказом від 04 жовтня 2019 р. № 308:

з наданням чинності з 01 листопада 2019 року

- ДСТУ EN 1708-2:2019 (EN 1708-2:2018, IDT) Зварювання. Зварні з'єднання сталевих елементів. Частина 2. Зварні з'єднання конструкційних елементів, на які не діє внутрішній тиск — На заміну ДСТУ EN 1708-2:2015 (EN 1708-2:2000, IDT);

- ДСТУ EN 13479:2019 (EN 13479:2017, IDT) Зварювальні матеріали. Загальні вимоги до зварювальних матеріалів та флюсів для зварювання плавленням металевих матеріалів — На заміну ДСТУ EN 13479:2016 (EN 13479:2004, IDT);

- ДСТУ EN ISO 544:2019 (EN ISO 544:2017, IDT; ISO 544:2017, IDT) Матеріали зварювальні. Технічні умови постачання присадних матеріалів і флюсів. Тип продукції, розміри, допуски та маркування — На заміну

ДСТУ EN ISO 544:2015 (EN ISO 544:2011, IDT; ISO 544:2011, IDT);

- ДСТУ EN ISO 636:2019 (EN ISO 636:2017, IDT; ISO 636:2017, IDT) Зварювальні матеріали. Прутки, дріт та наплавлений метал для зварювання нелегованих і дрібнозернистих сталей вольфрамовим електродом в інертних газах. Класифікація — На заміну ДСТУ EN ISO 636:2015 (EN ISO 636:2008; ISO 636:2004, IDT);

- ДСТУ EN ISO 2401:2019 (EN ISO 2401:2018, IDT; ISO 2401:2018, IDT) Електроди покриті. Визначення коефіцієнта використання, переходу металу та коефіцієнта наплавлення — На заміну ДСТУ ISO 2401:2005;

- ДСТУ EN ISO 3580:2019 (EN ISO 3580:2017, IDT; ISO 3580:2017, IDT) Зварювальні матеріали. Електроди з покриттям для ручного дугового зварювання жароміцних сталей. Класифікація — На заміну ДСТУ EN ISO 3580:2015 (EN ISO 3580:2011, IDT; ISO 3580:2010, IDT);

- ДСТУ EN ISO 3581:2019 (EN ISO 3581:2016, IDT; ISO 3581:2016, Corrected version 2017-11-01, IDT) Матеріали зварювальні. Електроди з покриттям для ручного дугового зварювання неіржавіжних та жароміцних сталей. Класифікація

— На заміну ДСТУ EN ISO 3581:2015 (EN ISO 3581:2012, IDT; ISO 3581:2003+Cor 1:2008+Amd 1:2011, IDT);

- ДСТУ EN ISO 3690:2019 (EN ISO 3690:2018, IDT; ISO 3690:2018, IDT) Зварювання та споріднені процеси. Визначення вмісту водню в металі шва під час дугового зварювання — На заміну ДСТУ EN ISO 3690:2015 (EN ISO 3690:2012, IDT; ISO 3690:2012, IDT);

- ДСТУ EN ISO 3834-2:2019 (EN ISO 3834-2:2005, IDT; ISO 3834-2:2005, IDT) Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості — На заміну ДСТУ ISO 3834-2:2008;

- ДСТУ EN ISO 3834-3:2019 (EN ISO 3834-3:2005, IDT; ISO 3834-3:2005, IDT) Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 3. Типові вимоги до якості — На заміну ДСТУ ISO 3834-3:2008;

- ДСТУ EN ISO 3834-4:2019 (EN ISO 3834-4:2005, IDT; ISO 3834-4:2005, IDT) Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 4. Елементарні вимоги до якості — На заміну ДСТУ ISO 3834-4:2008;

- ДСТУ EN ISO 3834-5:2019 (EN ISO 3834-5:2015, IDT; ISO 3834-5:2015, IDT) Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 5. Документи, вимоги яких потрібно виконувати для підтвердження відповідності ISO 3834-2, ISO 3834-3 чи ISO 3834-4 — На заміну ДСТУ ISO 3834-5:2008;

- ДСТУ EN ISO 5173:2019 (EN ISO 5173:2010, IDT; ISO 5173:2009, IDT) Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Випробування на згин — На заміну ДСТУ ISO 5173:2009;

- ДСТУ EN ISO 8249:2019 (EN ISO 8249:2018, IDT; ISO 8249:2018, IDT) Зварювання. Визначення феритної фази (FN) у металі зварного шва аустенітних і дуплексних феритно-аустенітних Cr-Ni нержавіжних сталей — На заміну ДСТУ EN ISO 8249:2015 (EN ISO 8249:2000, IDT; ISO 8249:2000, IDT);

- ДСТУ EN ISO 9013:2019 (EN ISO 9013:2017, IDT; ISO 9013:2017, IDT) Газове різання. Класифікація. Вимоги до геометричних розмірів та якості — На заміну ДСТУ EN ISO 9013:2015 (EN ISO 9013:2002, IDT; ISO 9013:2002, IDT);

- ДСТУ EN ISO 9015-1:2019 (EN ISO 9015-1:2011, IDT; ISO 9015-1:2001, IDT) Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Випробування на твердість. Частина 1. Випробування на твердість зварних з'єднань, виконаних дуговим зварюванням — На заміну ДСТУ ISO 9015-1:2008;

- ДСТУ EN ISO 9015-2:2019 (EN ISO 9015-2:2016, IDT; ISO 9015-2:2016, IDT) Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Випробування на твердість. Частина 2. Випробування на мікротвердість зварних з'єднань — На заміну ДСТУ ISO 9015-2:2009;

- ДСТУ EN ISO 9016:2019 (EN ISO 9016:2012, IDT; ISO 9016:2012, IDT) Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Випробування на ударний згин. Розташування зразка для випробування, надрізу на зразках, протокол випробування — На заміну ДСТУ ISO 9016:2008;

- ДСТУ EN ISO 9017:2019 (EN ISO 9017:2018, IDT; ISO 9017:2017, IDT) Випробування руйнівні зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на переламування — На заміну ДСТУ EN ISO 9017:2015 (EN ISO 9017:2013, IDT; ISO 9017:2001, IDT);

- ДСТУ EN ISO 9018:2019 (EN ISO 9018:2015, IDT; ISO 9018:2015, IDT) Випробування руйнівні зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на розтягування хрестоподібних з'єднань і з'єднань внакладку — На заміну ДСТУ EN ISO 9018:2015 (EN ISO 9018:2003, IDT; ISO 9018:2003, IDT);

ТЕХНІЧНА ПОЛІТИКА

- ДСТУ EN ISO 14343:2019 (EN ISO 14343:2017, IDT; ISO 14343:2017, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти та стрічки електродні, дроти та прутки для дугового зварювання нержавіжних і жароміцних сталей. Класифікація — На заміну ДСТУ EN ISO 14343:2015 (EN ISO 14343:2009, IDT; ISO 14343:2009, IDT);
- ДСТУ EN ISO 14344:2019 (EN ISO 14344:2010, IDT; ISO 14344:2010, IDT) Зварювальні матеріали. Постачання зварювальних матеріалів та флюсів — На заміну ДСТУ ISO 14344:2015 (ISO 14344:2010, IDT);
- ДСТУ ISO 2553:2019 (ISO 2553:2019, IDT) Зварювання та споріднені процеси. Умовні позначки на кресленнях. Зварні з'єднання — На заміну ДСТУ ISO 2553:2014;
- ДСТУ EN ISO 5173:2019 (EN ISO 5173:2010, IDT; ISO 5173:2009, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN ISO 5173:2010/A1:2011, IDT; ISO 5173:2009/Amd 1:2011, IDT) Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Випробування на згин;

скасовано чинність з 01 травня 2020 року

- ДСТУ EN 1708-2:2015 (EN 1708-2:2000, IDT) Зварювання. Зварні з'єднання сталевих елементів. Частина 2. Зварні з'єднання конструкційних елементів, на які не діє внутрішній тиск;
- ДСТУ EN 13479:2016 (EN 13479:2004, IDT) Зварювальні матеріали. Загальні вимоги до зварювальних матеріалів та флюсів для зварювання плавленням металевих матеріалів;
- ДСТУ EN ISO 544:2015 (EN ISO 544:2011, IDT; ISO 544:2011, IDT) Матеріали зварювальні. Технічні умови постачання присадних матеріалів і флюсів. Тип продукції, розміри, допуски та маркування;
- ДСТУ EN ISO 636:2015 (EN ISO 636:2008, IDT; ISO 636:2004, IDT) Зварювальні матеріали. Прутки, дріт та наплавлений метал для зварювання нелегованих і дрібнозернистих сталей вольфрамовим електродом в інертних газах. Класифікація;
- ДСТУ EN ISO 3580:2015 (EN ISO 3580:2011, IDT; ISO 3580:2010, IDT) Зварювальні матеріали. Електроди з покриттям для ручного дугового зварювання жароміцних сталей. Класифікація;
- ДСТУ EN ISO 3581:2015 (EN ISO 3581:2012, IDT; ISO 3581:2003+Cor 1:2008+Amd 1:2011, IDT) Зварювальні матеріали. Електроди з покриттям для ручного дугового зварювання нержавіжних сталей. Електроди з покриттям для ручного дугового зварювання нержавіжних і жароміцних сталей. Класифікація;
- ДСТУ EN ISO 3690:2015 (EN ISO 3690:2012, IDT; ISO 3690:2012, IDT) Зварювання та споріднені процеси. Визначення вмісту водню в металі шва під час дугового зварювання;
- ДСТУ EN ISO 8249:2015 (EN ISO 8249:2000, IDT; ISO 8249:2000, IDT) Зварювання. Визначення феритної фази (FN) у металі зварного шва аустенітних дуплексних феритно-аустенітних Cr-Ni нержавіжних сталей;
- ДСТУ EN ISO 9013:2015 (EN ISO 9013:2002, IDT; ISO 9013:2002, IDT) Газове різання. Класифікація. Вимоги до геометричних розмірів та якості;
- ДСТУ EN ISO 9017:2015 (EN ISO 9017:2013, IDT; ISO 9017:2001, IDT) Випробування руйнівні зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на переламування;
- ДСТУ EN ISO 9018:2015 (EN ISO 9018:2003, IDT; ISO 9018:2003, IDT) Випробування руйнівні зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на розтягування хрестоподібних з'єднань і з'єднань внакладку;
- ДСТУ EN ISO 9692-3:2014 Зварювання та споріднені процеси. Рекомендації щодо підготовки зварних з'єднань. Частина 3. Дугове зварювання алюмінію і алюмінієвих сплавів в інертному газі плавким і вольфрамовим електродом (EN ISO 9692-3:2001, A1:2003, IDT);
- ДСТУ EN ISO 10042:2015 (EN ISO 10042:2005, IDT; ISO 10042:2005, IDT) Зварювання. З'єднання з алюмінію та його сплавів, виконані дуговим зварюванням. Рівні якості залежно від дефектів;
- ДСТУ EN ISO 14343:2015 (EN ISO 14343:2009, IDT; ISO 14343:2009, IDT) Зварювальні матеріали. Дроти та стрічки електродні, дроти та прутки для дугового зварювання нержавіжних і жароміцних сталей. Класифікація;
- ДСТУ ISO 2401:2005 Електроди покриті. Визначення коефіцієнта використання, переходу металу і коефіцієнта наплавлення (ISO 2401:1972, IDT);
- ДСТУ ISO 2553:2014 Зварювання та споріднені процеси. Умовні позначки на кресленнях. Зварні з'єднання (ISO 2553:2013, IDT);
- ДСТУ ISO 3834-2:2008 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості (ISO 3834-2:2005, IDT);
- ДСТУ ISO 3834-3:2008 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 3. Типові вимоги до якості (ISO 3834-3:2005, IDT);
- ДСТУ ISO 3834-4:2008 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 4. Елементарні вимоги до якості (ISO 3834-4:2005, IDT);
- ДСТУ ISO 3834-5:2008 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 5. Документи, вимоги яких потрібно виконувати для підтвердження відповідності ISO 3834-2, ISO 3834-3 або ISO 3834-4 (ISO 3834-5:2005, IDT);
- ДСТУ ISO 5173:2009 Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Випробування на згин (ISO 5173:2000, IDT);
- ДСТУ ISO 9015-1:2008 Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Частина 1. Випробування на твердість зварних з'єднань, виконаних дуговим зварюванням (ISO 9015-1:2001, IDT);
- ДСТУ ISO 9015-2:2009 Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Випробування на твердість. Частина 2. Випробування на мікротвердість (ISO 9015-2:2003, IDT);

- ДСТУ ISO 9016:2008 Випробування зварних з'єднань металевих матеріалів руйнівні. Випробування на ударний згин. Розташування зразка для випробування, надрізу на зразках, протокол випробування (ISO 9016:2001, IDT);

- ДСТУ ISO 14344:2015 (ISO 14344:2010, IDT) Зварювання та споріднені процеси. Флюси та захисні гази для дугового зварювання. Настанови щодо постачання матеріалів.

За наказом від 21 жовтня 2019 р. № 318:

з наданням чинності з 01 січня 2021 року

- ДСТУ 8918:2019 Чавун. Метод фотоелектричного спектрального аналізу — Вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 27611–88);

- ДСТУ 8919:2019 Сталь. Метод фотоелектричного спектрального аналізу — Вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 18895–97);

- ДСТУ 8920:2019 Сталі та сплави. Методи визначення газів — Вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 17745–90);

- ДСТУ 8921:2019 Сталь та чавун. Методи визначення кремнію — Вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 12346–78, ГОСТ 2604.3–84);

- ДСТУ 8922:2019 Сталь, чавун та сплави. Відбирання та готування проб для визначення хімічного складу — Вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 7565–81);

- ДСТУ 8923:2019 Чавун, сталь, феросплави, хром та марганець металеві. Загальні вимоги до методів аналізування — Вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 28473–90);

скасовано чинність з 01 січня 2021 року

- ГОСТ 18895–97 Сталь. Метод фотоелектрического спектрального анализа.

За наказом від 16 грудня 2019 р. № 419:

з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 50121-2:2019 (EN 50121-2:2017, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 2. Емісія завад від залізничної системи в довкілля — На заміну ДСТУ EN 50121-2:2017 (EN 50121-2:2015, IDT);

скасовано чинність з 01 січня 2021 року

- ДСТУ EN 50121-2:2017 (EN 50121-2:2015, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 2. Емісія завад від залізничної системи в довкілля.

За наказом від 16 грудня 2019 р. № 422:

відновлено дію з 17 грудня 2019 року до 01 липня 2021 року

- ГОСТ 22343–90 Клемма раздельного рельсового скрепления железнодорожного пути. Технические условия.

За наказом від 17 грудня 2019 р. № 429:

з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 13230-4:2019 (EN 13230-4:2016, IDT) Залізничний транспорт. Колія. Бетонні шпали та опори. Частина 4. Попередньо напружені опори для перемикачів і перетину — Вперше;

- ДСТУ EN 13674-2:2019 (EN 13674-2:2019, IDT) Залізничний транспорт. Колія. Залізниця. Частина 2. Стрілки та переїзди, які використовують рейки у поєднанні з залізничними рейками Вігноле 46 кг/м і вище — Вперше;

- ДСТУ EN 13803:2019 (EN 13803:2017, IDT) Залізничний транспорт. Колія. Проектні параметри вирівнювання колії. Колії 1 435 мм і ширше — Вперше;

- ДСТУ EN 15610:2019 (EN 15610:2019, IDT) Залізничний транспорт. Шум. Вимірювання шорсткості рейок відносно появи шуму від кочення — Вперше;

- ДСТУ EN 50126-1:2019 (EN 50126-1:2017, IDT) Залізничний транспорт. Специфікація та демонстрування надійності, доступності, безпеки та ремонтпридатності (РАМН). Частина 1. Основні вимоги та загальний процес — Вперше;

- ДСТУ EN 50122-1:2015 (EN 50122-1:2011, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 50122-1:2011/A1:2011, IDT) Залізничний транспорт. Станіонарні установки. Електрична безпека, уземлення та схема повернення. Частина 1. Захисні положення, спрямовані проти ураження електричним струмом;

- ДСТУ EN 50122-1:2015 (EN 50122-1:2011, IDT)/Зміна № 2:2019 (EN 50122-1:2011/A2:2016, IDT) Залізничний транспорт. Станіонарні установки. Електрична безпека, уземлення та схема повернення. Частина 1. Захисні положення, спрямовані проти ураження електричним струмом;

- ДСТУ EN 50122-1:2015(EN 50122-1:2011, IDT)/Зміна № 3:2019 (EN 50122-1:2011/A3:2016, IDT) Залізничний транспорт. Станіонарні установки. Електрична безпека, уземлення та схема повернення. Частина 1. Захисні положення, спрямовані проти ураження електричним струмом;

- ДСТУ EN 50122-1:2015(EN 50122-1:2011, IDT)/Зміна № 4:2019 (EN 50122-1:2011/A4:2017, IDT) Залізничний транспорт. Станіонарні установки. Електрична безпека, уземлення та схема повернення. Частина 1. Захисні положення, спрямовані проти ураження електричним струмом.

За наказом від 17 грудня 2019 р. № 431:

з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 1711:2019 (EN 1711:2000, IDT) Контроль неруйнівний зварних з'єднань. Контроль вихрострумовий за допомогою аналізу сигналу на комплексній площині — Вперше;

- ДСТУ EN 50463-1:2019 (EN 50463-1:2017, IDT)	Залізничний транспорт. Вимірювання енергії на борту потяга. Частина 1. Загальні вимоги — Вперше;
- ДСТУ EN 50463-2:2019 (EN 50463-2:2017, IDT)	Залізничний транспорт. Вимірювання енергії на борту потяга. Частина 2. Вимірювання енергії — Вперше;
- ДСТУ EN 50463-3:2019 (EN 50463-3:2017, IDT)	Залізничний транспорт. Вимірювання енергії на борту потяга. Частина 3. Оброблення даних — Вперше;
- ДСТУ EN 50463-4:2019 (EN 50463-4:2017, IDT)	Залізничний транспорт. Вимірювання енергії на борту потяга. Частина 4. Зв'язок — Вперше;
- ДСТУ EN 50463-5:2019 (EN 50463-5:2017, IDT)	Залізничний транспорт. Вимірювання енергії на борту потяга. Частина 5. Оцінка відповідності — Вперше;
- ДСТУ EN ISO 17640:2019 (EN ISO 17640:2010, IDT; ISO 17640:2010, IDT)	Неруйнівний контроль зварних швів. Ультразвуковий контроль. Методи, рівні контролювання та оцінювання — Вперше;
- ДСТУ EN 62052-11:2015 (EN 62052-11:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62052-11:2003/A1:2017, IDT; IEC 62052-11:2003/A1:2016, IDT)	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Загальні вимоги, випробування та умови випробування. Частина 11. Лічильники електричної енергії;
- ДСТУ EN 62052-21:2014/Зміна № 1:2019 (EN 62052-21:2004/A1:2017, IDT; IEC 62052-21:2004/A1:2016, IDT)	Устаткування для вимірювання енергоспоживання (змінний струм). Загальні вимоги, випробування та умови випробувань. Частина 21. Устаткування для установки тарифів і регулювання навантаження;
- ДСТУ EN 62053-11:2015 (EN 62053-11:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62053-11:2003/A1:2017, IDT; IEC 62053-11:2003/A1:2016, IDT)	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 11. Лічильники активної енергії електромеханічні (класів точності 0,5, 1 і 2);
- ДСТУ EN 62053-21:2015 (EN 62053-21:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62053-21:2003/A1:2017, IDT; IEC 62053-21:2003/A1:2016, IDT)	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 21. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 1 і 2);
- ДСТУ EN 62053-22:2015 (EN 62053-22:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62053-22:2003/A1:2017, IDT; IEC 62053-22:2003/A1:2016, IDT)	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 22. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 0,2 S і 0,5 S);
- ДСТУ EN 62053-23:2015 (EN 62053-23:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62053-23:2003/A1:2017, IDT; IEC 62053-23:2003/A1:2016, IDT)	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 23. Лічильники реактивної енергії статичні (класів точності 2 і 3);
- ДСТУ EN 62054-11:2015/Зміна № 1:2019 (EN 62054-11:2004/A1:2017, IDT; IEC 62054-11:2004/A1:2016, IDT)	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Тарифікація та керування навантаженням. Частина 11. Додаткові вимоги до електронних приймачів з імпульсним керуванням;
- ДСТУ EN 62054-21:2014/Зміна № 1:2019 (EN 62054-21:2004/A1:2017, IDT; IEC 62054-21:2004/A1:2017, IDT)	Вимірювання електричної енергії змінного струму. Тарифікація та керування навантаженням. Частина 21. Додаткові вимоги до вимикачів із часовим механізмом;
поправки до національних стандартів, з наданням чинності з 01 січня 2020 року	
- ДСТУ EN 50463-2:2019 (EN 50463-2:2017, IDT)/Поправка № 1:2019 (EN 50463-2:2017/AC:2018–10, IDT)	Залізничний транспорт. Вимірювання енергії на борту потяга. Частина 2. Вимірювання енергії;
- ДСТУ EN 62052-11:2015 (EN 62052-11:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62052-11:2003/A1:2017, IDT; IEC 62052-11:2003/A1:2016, IDT)/Поправка № 1:2019 (EN 62052-11:2003/A1:2017/AC:2018–04, IDT; IEC 62052-11:2003/A1:2016/	COR1:2018, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Загальні вимоги, випробування та умови випробування. Частина 11. Лічильники електричної енергії;
- ДСТУ EN 62052-21:2014/Зміна № 1:2019 (EN 62052-21:2004/A1:2017, IDT; IEC 62052-21:2004/A1:2016, IDT)/Поправка № 1:2019 (EN 62052-21:2004/A1:2017/AC:2018–04, IDT; IEC 62052-21:2004/A1:2017/COR1:2018, IDT)	Устаткування для вимірювання енергоспоживання (змінний струм). Загальні вимоги, випробування та умови випробувань. Частина 21. Устаткування для установки тарифів і регулювання навантаження;
- ДСТУ EN 62053-21:2015 (EN 62053-21:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62053-21:2003/A1:2017, IDT; IEC 62053-21:2003/A1:2016, IDT))	Поправка № 1:2019 (EN 62053-21:2003/A1:2017/AC:2018–05, IDT; IEC 62053-21:2003/A1:2016/COR1:2018, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 21. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 1 і 2);
- ДСТУ EN 62053-22:2015 (EN 62053-22:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62053-22:2003/A1:2017, IDT; IEC 62053-22:2003/A1:2016, IDT)/	Поправка № 1:2019 (EN 62053-22:2003/A1:2017/AC:2018–05, IDT; IEC 62053-22:2003/A1:2016/COR1:2018, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 22. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 0,2 S і 0,5 S);
- ДСТУ EN 62053-23:2015 (EN 62053-23:2003, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 62053-23:2003/A1:2017, IDT; IEC 62053-23:2003/A1:2016, IDT)/Поправка № 1:2019 (EN 62053-23:2003/A1:2017/AC:2018, IDT; IEC 62053-23:2003/A1:2016/	COR1:2018, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 23. Лічильники реактивної енергії статичні (класів точності 2 і 3);
- ДСТУ EN 62054-11:2015/Зміна № 1:2019 (EN 62054-11:2004/A1:2017, IDT; IEC 62054-11:2004/A1:2016, IDT)/	

Поправка № 1:2019 (EN 62054-11:2004/A1:2017/AC:2018-04, IDT; IEC 62054-11:2004/A1:2016/COR1:2018, IDT)
Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Тарифікація та керування навантагою. Частина 11. Додаткові вимоги до електронних приймачів з імпульсним керуванням;

- ДСТУ EN 62054-21:2014/Зміна № 1:2019 (EN 62054-21:2004/A1:2017, IDT; IEC 62054-21:2004/A1:2017, IDT)/
Поправка № 1:2019 (EN 62054-21:2004/A1:2017/AC:2018-04, IDT; IEC 62054-21:2004/A1:2017/COR1:2018, IDT) Вимірювання електричної енергії змінного струму. Тарифікація та керування навантагою. Частина 21. Додаткові вимоги до вимикачів із часовим механізмом.

За наказом від 18 грудня 2019 р. № 432:
з наданням чинності з 01 листопада 2020 року

- ДСТУ EN 62625-1:2019 (EN 62625-1:2013; AC:2016-10; A11:2017, IDT; IEC 62625-1:2013; COR1:2016, IDT) Електронне залізничне обладнання.
Бортова система запису даних руху. Частина 1. Характеристики системи — Вперше;

- ДСТУ EN 62625-2:2019 (EN 62625-2:2016, IDT; IEC 62625-2:2016, IDT) Електронне залізничне обладнання. Бортова система запису даних руху. Частина 2. Перевірка відповідності — Вперше.

За наказом від 18 грудня 2019 р. № 439:
з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 12972:2019 (EN 12972:2007, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Випробування, контролювання та маркування металевих резервуарів — Вперше;

- ДСТУ EN 13094:2019 (EN 13094:2004, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Металеві резервуари робочим тиском не більше ніж 0,5 бар. Проектування та виготовлення — Вперше;

- ДСТУ EN 13152:2019 (EN 13152:2001, IDT) Технічні вимоги та випробування клапанів балонів для зрідженого нафтового газу. Клапани, що замикаються автоматично — Вперше;

- ДСТУ EN 13317:2019 (EN 13317:2002, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Устаткування для обслуговування резервуарів. Комплект кришки люка — Вперше;

- ДСТУ EN 13317:2019 (EN 13317:2002 + A1:2006, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Устаткування для обслуговування резервуарів. Комплект кришки люка — Вперше;

- ДСТУ EN 14025:2019 (EN 14025:2008, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Металеві напірні баки. Проектування та виготовлення — Вперше;

- ДСТУ EN 14025:2019 (EN 14025:2013, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Металеві напірні баки. Проектування та виготовлення — Вперше;

- ДСТУ EN 14432:2019 (EN 14432:2006, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Цистерни для транспортування рідких хімічних речовин та зріджених газів — Вперше;

- ДСТУ EN 14433:2019 (EN 14433:2006, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Цистерни для транспортування рідких хімічних речовин та зріджених газів. Клапани стопи — Вперше;

- ДСТУ EN 14595:2019 (EN 14595:2005, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Робоче обладнання для цистерн. Вентиляційний отвір стиснення та розрядження повітря — Вперше.

За наказом від 19 грудня 2019 р. № 455:
з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ ГОСТ 25463:2019 (ГОСТ 25463-2001, IDT) Тепловози магістральних залізниць колії 1520 мм. Загальні технічні вимоги — Вперше;

- ДСТУ ГОСТ 34075:2019 (ГОСТ 34075-2017, IDT) Башмаки та чеки гальмівних колодок залізничного рухомого складу. Загальні технічні вимоги — Вперше.

За наказом від 21 грудня 2019 р. № 473:
з наданням чинності з 01 січня 2021 року

- ДСТУ EN 50121-3-1:2019 (EN 50121-3-1:2017, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 3-1. Рухомий склад. Тяга цільна та з причепом — На заміну ДСТУ EN 50121-3-1:2018 (EN 50121-3-1:2017, IDT), ДСТУ EN 50121-3-1:2017 (EN 50121-3-1:2015, IDT);

- ДСТУ EN 50121-3-2:2019 (EN 50121-3-2:2016, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Рухомий склад. Апаратура — На заміну ДСТУ EN 50121-3-2:2017 (EN 50121-3-2:2015, IDT), ДСТУ EN 50121-3-2:2018 (EN 50121-3-2:2016, IDT);

- ДСТУ EN 50121-4:2019 (EN 50121-4:2016, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 4. Емісія завад і несприйнятливості сигнальної та телекомунікаційної апаратури — На заміну ДСТУ EN 50121-4:2018 (EN 50121-4:2016, IDT);

- ДСТУ EN 50121-5:2019 (EN 50121-5:2017, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 5. Емісія завад і несприйнятливості стаціонарних установок електроживлення та апаратури — На заміну ДСТУ EN 50121-5:2017 (EN 50121-5:2015, IDT), ДСТУ EN 50121-5:2018 (EN 50121-5:2017, IDT);

- ДСТУ ETSI EN 301 489-1:2019 (ETSI EN 301 489-1 V1.9.2 (2011-09), IDT) Електромагнітна сумісність та радіочастотний спектр. Електромагнітна сумісність радіоблагоднання та радіослужб. Частина 1. Загальні технічні вимоги — На заміну ДСТУ ETSI EN 301 489-1 V1.9.2:2014;

скасовано чинність з 01 січня 2022 року

- ДСТУ EN 50121-3-1:2018 (EN 50121-3-1:2017, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 3-1. Рухомий склад. Поїзд та комплектний транспортний засіб;

ТЕХНІЧНА ПОЛІТИКА

- ДСТУ EN 50121-3-1:2017 (EN 50121-3-1:2015, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 3-1. Рухомий склад. Поїзд та комплектний транспортний засіб;
- ДСТУ EN 50121-3-2:2017 (EN 50121-3-2:2015, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Рухомий склад. Апаратура;
- ДСТУ EN 50121-3-2:2018 (EN 50121-3-2:2016, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Рухомий склад. Апаратура;
- ДСТУ EN 50121-4:2018 (EN 50121-4:2016, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 4. Емісія та несприйнятливість сигнальної та телекомунікаційної апаратури;
- ДСТУ EN 50121-5:2017 (EN 50121-5:2015, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 5. Емісія завад та несприйнятливість стаціонарних установок електроживлення та апаратури;
- ДСТУ EN 50121-5:2018 (EN 50121-5:2017, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 5. Емісія завад та несприйнятливість стаціонарних установок електроживлення та апаратури;
- ДСТУ ETSI EN 301 489-1 V1.9.2:2014 Електромагнітна сумісність радіобладнання та радіослужб. Частина 1. Загальні технічні вимоги (ETSI EN 301 489-1 V1.9.2, IDT).

За наказом від 23 грудня 2019 р. № 478:

з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 50121-1:2019 (EN 50121-1:2017, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 1. Загальні положення — Вперше;
- внесено зміни, з наданням чинності з 01 січня 2020 року
- ДСТУ EN 50121-4:2018 (EN 50121-4:2016, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 50121-4:2016/A1:2019, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 4. Емісія та несприйнятливість сигнальної та телекомунікаційної апаратури;
- ДСТУ EN 50121-5:2018 (EN 50121-5:2017, IDT)/Зміна № 1:2019 (EN 50121-5:2017/A1:2019, IDT) Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 5. Емісія завад та несприйнятливість стаціонарних установок електроживлення та апаратури.

За наказом від 24 грудня 2019 р. № 490:

з наданням чинності з 01 січня 2021 року

- ДСТУ EN 13977:2019 (EN 13977:2011, IDT) Залізничний транспорт. Залізничні колії. Вимоги щодо безпеки для переносних машин і візків для будівництва та технічного обслуговування — На заміну ДСТУ EN 13977:2014;
- ДСТУ EN 14033-3:2019 (EN 14033-3:2017, IDT) Залізничний транспорт. Залізничні колії. Машини для будівництва та обслуговування. Частина 3. Загальні вимоги щодо безпеки — На заміну ДСТУ EN 14033-3:2018 (EN 14033-3:2017, IDT);

скасовано чинність з 01 січня 2022 року

- ДСТУ EN 13977:2014 Залізничний транспорт. Залізничні колії. Вимоги щодо безпеки для переносних машин і візків для будівництва та технічного обслуговування (EN 13977:2011, IDT);
- ДСТУ EN 14033-3:2018 (EN 14033-3:2017, IDT) Залізничний транспорт. Колія. Залізничні конструкції та машини по догляду. Частина 3. Загальні вимоги щодо безпеки.

За наказом від 26 грудня 2019 р. № 499:

з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 12972:2019 (EN 12972:2018, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Випробування, контролювання та маркування металевих резервуарів — Вперше;
- ДСТУ EN 13082:2019 (EN 13082:2008 + A1:2012, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Сервісне обладнання для резервуарів. Клапан перенесення парів — Вперше;
- ДСТУ EN 13094:2019 (EN 13094:2015, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Металеві резервуари з робочим тиском не більше ніж 0,5 бар. Проектування та виготовлення — Вперше;
- ДСТУ EN 13308:2019 (EN 13308:2002, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Усмоктувальні клапани, незбалансовані за тиском — Вперше;
- ДСТУ EN 13314:2019 (EN 13314:2002, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Робоче обладнання для цистерн. Кришка із заправною горловиною — Вперше;
- ДСТУ EN 13316:2019 (EN 13316:2002, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Робоче обладнання для цистерн. Розвантажувальний клапан під тиском з ногою педаллю — Вперше;
- ДСТУ EN 13317:2019 (EN 13317:2018, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Обладнання для обслуговування резервуарів. Комплект кришки люка — Вперше;
- ДСТУ EN 14025:2019 (EN 14025:2018, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Металеві напірні баки. Проектування та конструювання — Вперше;
- ДСТУ EN 14432:2019 (EN 14432:2014, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Цистерни для транспортування рідких хімічних речовин і скраплених газів — Вперше;
- ДСТУ EN 14433:2019 (EN 14433:2014, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Цистерни для транспортування рідких хімічних речовин і скраплених газів. Клапани нижні — Вперше;
- ДСТУ EN 14595:2019 (EN 14595:2016, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Сільське господарство. Вентиляційний пристрій — Вперше.

За наказом від 26 грудня 2019 р. № 501:

з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 13082:2019 (EN 13082:2001, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Сервісне обладнання для резервуарів. Клапан перенесення парів — Вперше;
- ДСТУ EN 13094:2019 (EN 13094:2008, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Металеві резервуари з робочим тиском не більше ніж 0,5 бар. Проектування та виготовлення — Вперше;
- ДСТУ EN 14025:2019 (EN 14025:2003, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Металеві напірні баки. Проектування та виготовлення — Вперше;
- ДСТУ EN 14025:2019 (EN 14025:2013 + A1:2016, IDT) Цистерни для перевезення небезпечних вантажів. Металеві напірні баки. Проектування та виготовлення — Вперше.

За наказом від 26 грудня 2019 р. № 509:

з наданням чинності з 01 січня 2021 року

- ДСТУ EN 15954-2:2019 (EN 15954-2:2013, IDT) Залізничний транспорт. Залізнична колія. Причіпні вагони та пов'язане устаткування. Частина 2. Загальні вимоги щодо безпеки — На заміну ДСТУ EN 15954-2:2014;
- ДСТУ EN 15955-2:2019 (EN 15955-2:2013, IDT) Залізничний транспорт. Залізнична колія. Знімні машини та пов'язане устаткування. Частина 2. Загальні вимоги щодо безпеки — На заміну ДСТУ EN 15955-2:2014;

скасовано чинність з 01 січня 2022 року

- ДСТУ EN 15954-2:2014 Залізничний транспорт. Залізнична колія. Причіпні вагони та пов'язане устаткування. Частина 2. Загальні вимоги щодо безпеки (EN 15954-2:2013, IDT);
- ДСТУ EN 15955-2:2014 Залізничний транспорт. Залізнична колія. Машини, що демонтуються, та пов'язане устаткування. Частина 2. Загальні вимоги щодо безпеки (EN 15955-2:2013, IDT).

За наказом від 28 грудня 2019 р. № 525:

з наданням чинності з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 12663-1:2018 (EN 12663-1:2010 + A1:2014, IDT) Залізничний транспорт. Вимоги до конструкції кузова залізничного транспортного засобу. Частина 1. Локомотиви та пасажирський рухомий склад (й альтернативний метод для вантажних вагонів);
- ДСТУ EN 12663-2:2015 (EN 12663-2:2010, IDT) Залізничний транспорт. Структурні вимоги органів залізничного транспорту. Частина 2. Вантажні вагони;
- ДСТУ EN 13261:2015 (EN 13261:2009+A1:2010, IDT) Залізничний транспорт. Колісні візки. Вимоги до осі;
- ДСТУ EN 13262:2015 (EN 13262:2004+A2:2011, IDT) Залізничний транспорт. Колісні візки. Вимоги до коліс;
- ДСТУ EN 13979-1:2015 (EN 13979-1:2003+A2:2011, IDT) Залізничний транспорт. Колісні візки. Моноблочні колеса. Технічна процедура затвердження. Частина 1. Колеса ковані та прокатні;
- ДСТУ EN 45545-4:2015 (EN 45545-4:2013, IDT) Залізничний транспорт. Протипожежний захист на залізничних транспортних засобах. Частина 4. Вимоги щодо пожежної безпеки для рухомих конструкцій;
- ДСТУ EN 45545-5:2018 (EN 45545-5:2013 + A1:2015, IDT) Залізничний транспорт. Протипожежний захист рухомого складу. Частина 5. Вимоги щодо пожежної безпеки для електричного обладнання, зокрема тролейбусів, рейкобусів, та магнітолевітаційних транспортних засобів;
- ДСТУ EN 45545-6:2015 (EN 45545-6:2013, IDT) Залізничний транспорт. Протипожежний захист на залізничних транспортних засобах. Частина 6. Вогонь системи контролювання та керування;
- ДСТУ EN 45545-7:2015 (EN 45545-7:2013, IDT) Залізничний транспорт. Протипожежний захист на залізничних транспортних засобах. Частина 7. Вимоги щодо пожежної безпеки для паливної рідини та паливних газових установок;
- ДСТУ EN 50553:2015 (EN 50553:2012, IDT) Залізничний транспорт. Вимоги до експлуатаційних можливостей у разі пожежі рухомого складу;
- ДСТУ EN 60601-1-2:2017 (EN 60601-1-2:2015, IDT; IEC 60601-1-2:2014, IDT) Вироби медичні електричні. Частина 1-2. Загальні вимоги щодо безпеки та основних робочих характеристик. Додатковий стандарт. Електромагнітна сумісність. Вимоги та випробування;
- ДСТУ EN ISO 3381:2015 (EN ISO 3381:2011, IDT) Залізничний транспорт. Акустика. Вимірювання шуму всередині;

відновлено дію змін з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 50553:2015 (EN 50553:2012, IDT)/Зміна № 1:2018 (EN 50553:2012/A1:2016, IDT) Залізничний транспорт. Вимоги до експлуатаційних можливостей у разі пожежі рухомого складу;

відновлено дію поправки з 01 січня 2020 року

- ДСТУ EN 50553:2015 (EN 50553:2012, IDT)/Поправка № 1:2018 (EN 50553:2012/AC:2013, IDT) Залізничний транспорт. Вимоги до експлуатаційних можливостей у разі пожежі рухомого складу.

***Матеріал підготував Татур О.К. -
начальник Відділу технічного регулювання
Департаменту розвитку і технічної політики
АТ «Укрзалізниця»***

РЕФЕРАТИ

УДК 629.421.2.016.2

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-04-10

Зниження енергоємності вантажних перевезень за рахунок застосування модульної тяги / Гетьман Г. К., Марікуца С. Л., Васильєв В. Є. // Залізничний транспорт України. – 2020. - № 1. – С. 4-10.

Застосування модульної тяги забезпечує зниження витрат енергії на перевезення і на власні потреби. Отримані вирази дозволяють оцінити ефективність застосування модульної тяги безпосередньо в ході вирішення завдань тягового забезпечення, коли в якості одного з критеріїв оптимальності при виборі параметрів номінального режиму тягового модуля приймається надлишкова потужність локомотивного парку.

Ключові слова: залізничний транспорт, електроенергія, тяговий модуль, витрата, норма, потужність, маса поїзда, тяговий зчеп, кратність тяги, питома витрата енергії, локомотивний парк.

УДК 334.72:658:001

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-11-18

Наукові підходи при розробці стратегії цифрової трансформації залізничного транспорту / Доліна Н. Л., Бочаров О. П., Зіненко О. Л. // Залізничний транспорт України. - 2020. - № 1. – С. 11-18.

У статті обґрунтовується необхідність наукового підходу при розробці стратегії впровадження інформаційних технологій в систему корпоративного управління. Для вирішення існуючих проблем розвитку корпоративних інформаційних систем запропонований алгоритм дій підвищення рівня інформатизації та ефективності діяльності АТ «Укрзалізниця», який дозволить вирішити актуальні питання впровадження корпоративних інформаційних систем. З огляду на особливості вітчизняного законодавства та корпоративного управління, показані шляхи досягнення ефективності та прозорості бізнес-процесів і забезпечення централізованої підтримки прийняття управлінських рішень на всіх рівнях і у всіх сферах бізнесу компанії, реалізація яких би в подальшому дозволила оптимізувати витрати в виробництво, провести реструктуризацію виробництва для його ефективного управління.

Ключові слова: корпоративне управління, інформація, корпоративна інформаційна система, інформаційні технології, стратегія, архітектура, бізнес-процеси.

УДК 629.4.015:625.068

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-19-24

Удосконалення систем лубрикації на залізничному транспорті / Мямлін С. В. // Залізничний транспорт України. – 2020. - № 1. - С. 19-24.

Проблема зносу коліс і рейок, як відомо, існує з моменту створення залізничного транспорту. І протягом всього історичного розвитку залізниць інженери і вчені шукали ефективні технічні засоби і технології для зменшення зносу і підвищення життєвого ресурсу коліс і рейок. Одним із шляхів зниження зносу в парі «колесо-рейка» для локомотивів є використання систем лубрикації гребенів коліс, які спрямовані на зни-

ження темпу зношування тертьових поверхонь. Залежно від типу лубрикатора і від ступеня досконалості конструктивної реалізації залежить ефективність застосування даних пристроїв. У статті розглянуті основні конструктивні особливості локомотивних і стаціонарних лубрикаторів різних виробників, які використовуються на залізничному транспорті.

Ключові слова: залізнична колія, локомотиви, знос, лубрикація, модифікатор тертя.

УДК 625.032.32

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-25-34

Проблеми застосування стаціонарних рейкозмашувальних пристроїв на залізницях АТ «Укрзалізниця» / Демченко С. М., Макаров Ю. О., Татуревич А. А. // Залізничний транспорт України. - 2020. - № 1. – С. 25-34.

У статті визначено проблеми застосування стаціонарних рейкозмашувальних пристроїв на залізницях АТ «Укрзалізниця». Лубрикація є одним з найважливіших інструментів забезпечення ефективної взаємодії в системі «колесо-рейка», енерго- та ресурсозбереження, одним з найбільш ефективних заходів щодо зниження інтенсивності бічного зносу рейок і елементів стрілочних переводів, а також зносу бандажів колісних пар і коліс рухомого складу. Досвід експлуатації рейкозмашувачів показує, що високий рівень економічної ефективності та розвиток систем колійної лубрикації неможливі без комплексного рішення завдань: організація ефективного сервісного обслуговування устаткування на місцях експлуатації; модернізація устаткування, що експлуатується; ефективне технічне обслуговування устаткування впродовж усього життєвого циклу. Впровадження сучасних стаціонарних рейкозмашувальних пристроїв на залізницях АТ «Укрзалізниця» надасть змогу зменшити інтенсивність бічного зносу рейок та елементів стрілочних переводів з метою подовження їх терміну експлуатації.

Ключові слова: залізнична колія, рейки, боковий знос, поверхня кочення, змащування, енергозбереження, лубрикація, стаціонарні лубрикатори.

УДК 629.481

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-35-37

Результати діяльності інспекційного органу з оцінки відповідності послуг з технічного обслуговування, ремонту та процесів експлуатації залізничного рухомого складу / Пустовгар В. О., Кравченко В. М. // Залізничний транспорт України. – 2020. - № 1. – С. 35-37.

У статті приведено відомості щодо створення та акредитації інспекційного органу філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця», розглядаються результати аналізу діяльності інспекційного органу в 2019 р.

Розглянуто хід атестації призначеним підрозділом АТ «Укрзалізниця», філією «НДКТІ», на основі матеріалів інспектування, структурних підрозділів та суб'єктів господарювання, що не входять до структури АТ «Укрзалізниця» на право виконання ремон-

ту/обслуговування та експлуатації залізничного рухомого складу.

Проведено аналіз документації з інспектування, та визначено характерні невідповідності для виробничих підрозділів по різних господарствах.

Ключові слова: залізничний транспорт, рухомий склад, технічне обслуговування, виробничі підрозділи, оцінка відповідності, атестація, нормативні документи, показники невідповідності.

УДК 629.4.015

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-40-49

Експлуатаційні відмови вагонів-хоперів для перевезення зерна / Петренко В. О., Гордієнко Т. М. // Залізничний транспорт України. - 2020. - № 1. - С. 40-49.

В роботі проведено аналіз відмов вагонів-хоперів для перевезення зерна, що виникають в експлуатації. Були розглянуті вагони-зерновози парку АТ «Укрзалізниця», яким, у зв'язку з виявленими несправностями, були проведені технічні обслуговування в обсязі ТОВ-1 та ТОВ-2 у період 30.11.2019 р. – 31.01.2020 р. Аналіз відмов вагонів-зерновозів виконувався із застосуванням статистичних прийомів прикладної математичної статистики. За результатами виконаного аналізу визначено групи відмов, які виникають найчастіше. Такі відмови мають критичне значення для безперервного перевізного процесу. Більше 90% всіх несправностей вагонів-зерновозів виявляються в експлуатації на вагонах з вичерпаним терміном служби і більша частина цих відмов пов'язані з несправностями несучих

конструкцій вагонів. Це свідчить про необхідність їх модернізації з посиленням.

Для підвищення надійності парку вагонів-зерновозів АТ «Укрзалізниця» в експлуатації необхідно провести оцінку ризиків виникнення визначених відмов та розробити відповідний комплекс заходів.

Ключові слова: вантажні вагони, вагон-зерновоз, відмови, несправності, експлуатація, аналіз.

УДК 551.5: 656.2

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-50-56

Температурні фактори Східно-Українського регіону і їх вплив на показники роботи залізничного транспорту / Хлєстова О. А., Волков Д. В. // Залізничний транспорт України. – 2020. - № 1. - С. 50-56.

На експлуатаційні характеристики залізничного транспорту впливають регіональні температурні зміни. На основі даних мінімальних і максимальних від'ємних температур, визначені залежності температурних змін м. Маріуполя, встановлено підвищення середньої температури навколишнього середовища від часу. Виявлені основні проблеми температурно-напруженої безстикової колії Донецької залізниці та визначено напрямки робіт щодо зниження величини забруднення навколишнього середовища.

Ключові слова: залізничний транспорт, кліматичні умови, коливання температур, розтягування і стиснення рейок, безстиковий шлях, екологія.

РЕФЕРАТЫ

УДК 629.421.2.016.2

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-04-10

Снижение энергоёмкости грузовых перевозок за счёт применения модульной тяги / Гетьман Г. К., Марикуца С. Л., Васильев В. Е. // Железнодорожный транспорт Украины. -2020. - № 1. - С. 4-10.

Применение модульной тяги обеспечивает снижение затрат энергии на перевозки и на собственные нужды. Полученные выражения позволяет оценить эффективность применения модульной тяги непосредственно в ходе решения задач тягового обеспечения, когда в качестве одного из критериев оптимальности при выборе параметров номинального режима тягового модуля принимается избыточная мощность локомотивного парка.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, электроэнергия, тяговый модуль, расход, норма, мощность, масса поезда, тяговый сцеп, кратность тяги, удельный расход энергии, локомотивный парк

УДК 334.72:658:001

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-11-18

Научные подходы при разработке стратегии цифровой трансформации железнодорожного транспорта / Долина Н. Л., Бочаров А. П., Зиненко О. Л. // Железнодорожный транспорт Украины. - 2020. - № 1. - С. 11-18.

В статье обосновывается необходимость научного подхода при разработке стратегии внедрения информационных технологий в систему корпоративного

управления. Для решения существующих проблем развития корпоративных информационных систем предложен алгоритм действий повышение уровня информатизации и эффективности деятельности АО «Укрзалізниця», который позволит решить актуальные вопросы внедрения корпоративных информационных систем. Учитывая особенности отечественного законодательства и корпоративного управления, показаны пути достижения эффективности и прозрачности бизнес-процессов и обеспечения централизованной поддержки принятия управленческих решений на всех уровнях и во всех сферах бизнеса компании, реализация которых бы в дальнейшем позволила оптимизировать затраты в производство, провести реструктуризацию производства для эффективного управления им.

Ключевые слова: корпоративное управление, информация, корпоративная информационная система, информационные технологии, стратегия, архитектура, бизнес-процессы.

УДК 629.4.015:625.068

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-19-24

Совершенствование систем смазки на железнодорожном транспорте / Мямлин С. В. // Железнодорожный транспорт Украины. – 2020. - № 1. – С. 19-24.

Проблема износа колес и рельсов, как известно, существует с момента создания железнодорожного транспорта и на всем протяжении исторического развития железных дорог инженеры и ученые искали эффективные технические средства и технологии по

уменьшению этого износа и повышению ресурса колес и рельсов. Одним из путей снижения износа в паре «колесо-рельс» для локомотивов является использование систем лубрикации гребней колес, которые как раз и направлены на то, чтобы снизить темпы изнашивания трущихся поверхностей. В зависимости от типа лубрикатора и от степени совершенства конструктивной реализации зависит эффективность применения данных устройств. В статье рассмотрены основные конструктивные особенности локомотивных и стационарных лубрикаторов, которые используются на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: железнодорожный путь, локомотивы, износ, лубрикация, модификатор трения.

УДК 625.032.32

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-25-34

Проблемы применения стационарных рельсосмазывающих устройств на железных дорогах АО «Укрзалізниця» / Демченко С. Н., Макаров Ю. А., Татуревич А. А. // Железнодорожный транспорт Украины. - 2020. - № 1. – С. 25-34.

В статье определены проблемы применения стационарных рельсосмазывающих устройств на железных дорогах АО «Укрзалізниця». Лубрикация является одним из важнейших инструментов обеспечения эффективного взаимодействия в системе «колесо-рельс», энерго- и ресурсосбережения, одним из наиболее эффективных мероприятий по снижению интенсивности бокового износа рельсов и элементов стрелочных переводов, а также износа бандажей колёсных пар и колёс подвижного состава. Опыт эксплуатации рельсосмазывателей показывает, что высокий уровень экономической эффективности и развитие систем путевой лубрикации невозможны без комплексного решения заданий: организация эффективного сервисного обслуживания оборудования на местах эксплуатации; модернизация оборудования, которое эксплуатируется; эффективное техническое обслуживание оборудования на протяжении всего жизненного цикла. Внедрение современных стационарных рельсосмазывающих устройств на железных дорогах АТ «Укрзалізниця» даст возможность уменьшить интенсивность бокового износа рельсов и элементов стрелочных переводов с целью увеличения их срока эксплуатации.

Ключевые слова: железнодорожный путь, рельсы, боковой износ, поверхность катания, смазка, энергосбережение, лубрикация, стационарные лубрикатеры.

УДК 629.481

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-35-37

Результаты деятельности инспекционного органа оценки соответствия услуг по техническому обслуживанию, ремонту и процессам эксплуатации железнодорожного подвижного состава / Пустовгар В. О., Кравченко В. М. // Железнодорожный транспорт Украины. - 2020. - № 1. – С. 35-37.

В статье приведены сведения относительно создания и аккредитации инспекционного органа филиала «НДКТИ» АО «Укрзалізниця», рассматриваются результаты анализа деятельности инспекционного органа в 2019 г.

Рассмотрен ход аттестации назначенным подразделением АО «Укрзалізниця», филиалом «НДКТИ», проведённый на основе материалов инспекции, структурных подразделений и субъектов ведения хозяйства, которые не входят в структуру АО «Укрзалізниця» на право выполнения ремонта/обслуживания и эксплуатации железнодорожного подвижного состава.

Проведен анализ документации из инспекции, комплексных выводов заседаний аттестационной комиссии, выданных аттестатов и определены характерные несоответствия требованиям нормативных документов для производственных подразделений по разным хозяйствам.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, подвижной состав, техническое обслуживание, производственные подразделения, оценка соответствия, аттестация, нормативные документы, показатели несоответствия.

УДК 629.4.015

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-40-49

Эксплуатационные отказы вагонов-хопперов для перевозки зерна / Петренко В. А., Гордиенко Т. Н. // Железнодорожный транспорт Украины. - 2020. - № 1. – С. 40-49.

В работе проведен анализ отказов вагонов-хопперов для перевозки зерна, возникающих в эксплуатации. Были рассмотрены вагоны-зерновозы парка АО «Укрзалізниця», которым, в связи с выявленными неисправностями, были проведены технические обслуживания в объеме ТОВ-1 и ТОВ-2 в период 30.11.2019 г. – 31.01.2020 г. Анализ отказов вагонов-зерновозов выполнялся с применением статистических приемов прикладной математической статистики. По результатам выполненного анализа определены группы отказов, которые возникают чаще всего. Такие отказы имеют критическое значение для бесперебойного перевозочного процесса. Более 90% всех неисправностей вагонов-зерновозов выявляются в эксплуатации на вагонах с истекшим сроком службы, и большая часть этих отказов связаны с неисправностями несущих конструкций вагонов. Это свидетельствует о необходимости их модернизации с усилением.

Для повышения надежности парка вагонов-зерновозов АО «Укрзалізниця» в эксплуатации необходимо провести оценку рисков возникновения определенных отказов и разработать соответствующий комплекс мероприятий.

Ключевые слова: грузовые вагоны, вагон-зерновоз, отказы, неисправности, эксплуатация, анализ

УДК 551.5: 656.2

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-50-56

Температурные факторы Восточного Украинского региона и их влияние на показатели работы железнодорожного транспорта / Хлестова О. А., Волков Д. В. // Железнодорожный транспорт Украины. – 2020. - № 1. – С. 50-56.

На эксплуатационные характеристики железнодорожного транспорта оказывают влияние региональные температурные изменения. На основе данных минимальных и максимальных отрицательных температур, определены зависимости температурных изме-

нений г. Мариуполя, установлено повышение средней температуры окружающей среды во времени. Выявлены основные проблемы температурно-напряженного бесстыкового пути Донецкой железной дороги и определены направления работ по снижению величины загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, климатические условия, колебания температур, растяжение и сжатие рельс, бесстыковой путь, экология.

ABSTRACTS

UDC 629.421.2.016.2

DOI: 10.34029/2311-4061-2019-134-1-04-10

Reducing the energy intensity of freight traffic through the use of modular traction / G. Getman, S. Marikutsa, V. Vasilyev // Railway Transport of Ukraine. – 2020. – № 1. – pp. 4-10.

The modular traction use reduces energy costs for transportation and your own needs. The obtained expressions make it possible to evaluate the effectiveness of the use of modular traction directly in the course of solving the traction support problems, when excess power of the locomotive fleet is taken as one of the optimality criteria when choosing the parameters of the nominal mode of the traction module.

Keywords: railway transport, electricity, traction module, flow rate, norm, power, train weight, traction coupling, traction ratio, specific energy consumption, locomotive fleet.

References

1. Boyko S. M., (2017). Voprosu razvitiya sistemy elektrosnabzheniya predpriyatiy gornodobyvayushchey promyshlennosti s ispol'zovaniyem vozobnovlyayemykh istochnikov elektroenergii. [The developing issues of a power supply system for mining enterprises with renewable energy sources use]. Elektrifikatsiya transporta [Electrification of transport]. no.14, pp. 7–14. [in Russian].
2. Denisyuk S. P., (2017). Povysheniye energeticheskoy effektivnosti predpriyatiy zheleznodorozhnogo transporta na osnove tekhnologicheskogo podkhoda. [Improving the energy efficiency of railway enterprises based on a technological approach]. Elektrifikatsiya transporta [Electrification of transport]. no.14, pp. 78–85 [in Russian].
3. Sychenko V. G., Saenko Yu. L., Bosiy D. A., (2015). Yakist elektrychnoyi enerhiyi u tyahovykh merezhakh elektryfikovanykh zaliznyts: monohrafiya [Electricity quality in traction networks of electrified railways: monograph]. Dnipro: PF Standart Publishing House SerVis. 344 p. [in Ukrainian].
4. Sinchuk O. N., (2017). Malyi kommentariy k taktike sozdaniya tyagovykh elektromekhanicheskikh kompleksov rudnichnykh elektrovozov kombinirovannogo vida. [A small comment on the tactics of creating traction electromechanical complexes of mine electric locomotives of combined type]. Elektricheskiy transport [Electric transport]. no. 14. pp. 42–55. [in Russian].
5. Malysenko I. V., (2006). Osnovni napryamky enerhozberezhennya na zaliznychnomu transporti Ukrayiny [Main directions of energy saving on the railway transport of Ukraine]. Vestnik DNUZhT. no. 13. pp. 36–38. [in Ukrainian].
6. Getman G. K., Vasiliev V. E., (2013). Yeshche raz ob opredelenii ekonomii elektroenergii na tyagu za schet chastichnogo otklyucheniya tyagovykh dvigateley elektropodvizhnogo sostava. [Once again about the defini-

tion of energy savings in traction due to the partial shutdown of traction motors of electric rolling stock]. Elektrifikatsiya transporta [Electrification of transport]. no. 5. pp. 33–40. [in Russian].

7. Hetman G. K., (2015). Teoriya elektrychnoy tyahy [Theory of electric traction]. D.: View of Dnepropetrovsk. nat. un-that of iron. trans. them. Acad. Lazaryan, 490 p. [in Russian].

8. Getman G. K., Vasiliev V. E., (2013). Metodika opredeleniya ekonomii elektroenergii na tyagu poyezdov pri chastichnom otklyuchenii tyagovykh dvigateley [Methodology for determining energy savings in train traction during partial shutdown of traction engines]. 73 mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy i perspektivy razvitiya zheleznodorozhnogo transporta» [73 of the International scientific-practical conference "Problems and prospects of the development of railway transport"]. Dnepropetrovsk. pp. 113–121 [in Russian].

9. Kostromin A. M., (1979). Optimizatsiya upravleniya lokomotivom [Optimization of locomotive control]. Moscow: Transport. 119 p. [in Russian].

10. Petrov Yu. P., (1969). Optimalnoye upravleniye dvizheniyem transportnykh sredstv [Optimal vehicle control]. 96 p. [in Russian].

11. Getman G. K., (2007). Opredeleniye optimal'noy moshchnosti tyagovogo modulya [Determination of the optimal power of the traction module]. Vestnik OAO «VEINII». [Bulletin of OJSC "VELNII"]. Novochoerkassk. pp. 155–176 [in Russian].

12. Getman G. K., (2008). Nauchnyye osnovy opredeleniya ratsionalnogo moshchnostnogo ryada tyagovykh sredstv zheleznodorozhnogo transporta: Monografiya [Scientific basis for determining the rational power range of traction means of railway transport: Monograph]. Dnepropetrovsk. VTD DNUZhT. 444 p. [in Russian].

13. Arpul S.V., Getman G. K., (2017). Vyznachennya yefektivnosti modul'noi tyagi [Vyznachennya effektivnosti modular traction]. Elektrifikatsiya transporta [Electrification of transport]. no. 13. pp. 28–32. [in Russian].

14. Pravila tyagovykh raschetov dlya poyezdnoy raboty (1985). [The rules of traction calculations for train work]. Moscow: Transport. 287 p. [in Russian].

15. Tikhonov K. K., (1964). Optimalnyye khodovyye skorosti gruzovykh poyezdov [Optimum running speeds of freight trains]. Trudy MIIT [Transactions of MIIT], Moscow: Transport. no. 172. pp. 282–298 [in Russian].

16. Tikhonov K. K., (1969). Teoreticheskiye osnovy vybora optimal'nykh parametrov perspektivnykh lokomotivov dlya gruzovogo dvizheniya. [The theoretical basis for choosing the optimal parameters of promising locomotives for freight traffic] Voprosy ekspluatatsii zheleznnykh dorog. Trudy MIIT [Issues of operation of

railways. Works of MITE. Proceedings of MIIT], Moscow: Transport. no. 307. pp. 3–23. [in Russian].

UDC 334.72:658:001

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-11-18

Scientific approaches in the development of digital transformation strategy for railway transport / N. Dolina, A. Bocharov, O. Zinenko // Railway Transport of Ukraine. - 2020. - № 1. - pp. 11-18.

The scientific approach needs in developing the strategy for introducing information technologies into the corporate governance system are substantiated in the article. To solve the existing problems of the corporate information systems development, it is proposed an algorithm for increasing the level of informatization and efficiency of JSC "Ukrzaliznytsia", which will solve the actual issues of corporate information systems implementation. Taking into account the peculiarities of domestic legislation and corporate governance, the ways of achieving the efficiency and transparency of business processes and providing centralized support for making managerial decisions at all levels and in all business areas of the company, the implementation of which in future would have allowed to optimize production costs, to restructure production for effective management of them.

Keywords: *corporate governance, information, corporate information system, information technologies, strategy, architecture, business process.*

References

1. 1. Lodon Dzh., Lodon K., (2005). Upravleniye informatsionnymi sistemami. [Management Information Systems], SPb: Piter, «Klassika MVA», vol. 7, pp.117–175. [in Russian].
2. Bocharov A. P., Naumenko P. P., Karbivskiy F. A., Shish V. A., (2012). Razrabotka i vnedreniye korporativnoy informatsionnoy sistemy osnovnyye polozheniya i problemy. [Development and implementation of a corporate information system, key points and problems]. Kharkiv: zhurnal «Informatsiyno-keruyuchi sistemi na zaliznychnomu transporti», no. 5 (21). pp. 3–8. [in Russian].
3. Stratehichni napryamky rozvytku Zaliznychnoho transportu Ukrayiny na period do 2020 roku [Strategic directions of the development of the railway transport of Ukraine for the period till 2020], (2017). Kyiv. AT «Ukrzaliznytsya». 48p. [in Ukrainian].
4. Kontseptsiya rozvytku informatsiyno-telekomunikatsiynykh system ta tekhnolohiy zaliznychnoho transportu Ukrayiny [Concept of development of information and telecommunication systems and technologies of railway transport of Ukraine], (2011). Kyiv. AT «Ukrzaliznytsya», 33p. [in Ukrainian].
5. Mikhaylov A., (2012), IT strategiya: videniye, missiya, stratezhicheskiye tseli IT. Neuzheli eto Vam nado? [IT strategy: vision, mission, strategic goals of IT. Do you really need it?]. Direktor Informatsionnoy Sluzhby, no. 3, pp. 20–27 [in Russian].
6. Baginskiy K. V., (2010). «Razrabotka IT-strategii v krupnykh kompaniyakh (primery realizatsii metodologii)» [Development of IT strategy in large companies (examples of the implementation of the methodology)]. Moscow a, p.146 [in Russian].
7. Mikhnenko P. A., Volkova T. A., Drondin A. L., Vegera A. V., (2017), Stratezhicheskiy menedzhment :

uchebnik [Strategic management: a textbook], Moscow : Universitet «Sinergiya», 305 p. [in Russian].

8. Danilin, A. V. Slyusarenko A. I., (2016). IT-strategiya [IT strategy], Moscow : Natsional'nyy Otkrytyy Universitet «INTUIT», vol.2, 232 p. [in Russian].

9. Orlova N. S., (2012), Informatsiyni sistemi v suchasnomu korporativnomu upravlinni. [Information systems in modern corporate governance] Aktual'ni problemi derzhavnogo upravlinnya, no.1 (41), pp. 35–40 [in Ukrainian].

10. Ovchynnikova V. O., Pankratov S. V., (2019), Didzhyalizatsiya protsesu innovatsiynoyi diyal'nosti zaliznychnoho transportu [Digitization of the process of railway innovation transport], Vcheni zapysky Tavriys'koho natsional'noho universytetu imeni V. I. Vernadskoho. Seriya : Ekonomika i upravlinnya. vol.. 30(69), no. 4(2). pp. 25–29. Retrived from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UZTNU_econ_2019_30%2869%29_4%282%29_7 [in Ukrainian].

11. Sokolova H. B., (2018), Deyaki aspekty rozvytku tsyfrovoyi ekonomiky v Ukrayini [Some Aspects of Digital Economy Development in Ukraine], Ekonomichnyy visnyk Donbasu, no, 1 (51), pp. 92–96 [in Ukrainian].

12. Husyeva O. Y., Lehominova S. V., (2018), Didzhyalizatsiya – yak instrument udoskonalennya biznes-protseviv, yikh optymizatsiya [Digitization - as a tool for improving business processes, their optimization], Ekonomika. Menedzhment. Biznes, no.1. pp. 33–39. Retrived

from:http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecmebi_2018_1_7 [in Ukrainian].

UDC 629.4.015:625.068

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-19-24

Improving of the railway lubrication systems / S. Myamlin // Railway Transport of Ukraine. – 2020. - № 1. – pp. 19-24.

The problem of wheels and rails wear, as is known, has existed since the creation of railway transport and throughout the historical development of railways, engineers and scientists have been looking for effective technical means and technologies to reduce this wear and increase the resource of wheels and rails. As one of the methods of reducing wear in a "wheel-rail" pair for locomotives is the use of lubrication systems for wheel flange that accurately aimed at reducing the rate of the rubbing surfaces wear. Depending on the type of lubricator and perfection level, constructive realization depends on effectiveness of these devices. The article considers the main design features of locomotive and stationary lubricators that are using in railway transport.

Keywords: *railway track, locomotives, wear, lubrication, friction modifier.*

References

1. Bhushan B., (2001). Modern Tribology Handbook. Boca Raton: CRC Press [in English]. doi: 10.1201/9780849377877.
2. Garkunov D. N., (2001). Tribotekhnika (iznos i bezyznosnost) [Tribotechnics (wear and tear)]. Moscow: MSHA. [in Russian].

3. Bassani R., Piccigallo B., (1992). Hydrostatic lubrication. Tribology Series. Amsterdam: Elsevier, no.22 [in English].
4. Kimura Y., Sekizawa M., Nitani A., (2002). Wear and fatigue in rolling contact. Wear, no, 253 (1–2), pp. 9–16. doi: 10.1016/S0043-1648(02)00077-7 [in English]
5. Mischinenko V. B., Kharlamov P. V., (2015). Protsessy treniya v transportnykh friktsionnykh sistemakh [Processes of friction are in transport friction systems]. In Problemy sinergetiki v tribologii, triboelektrokhimii, materialovedenii i mehatronike [Synergetics problems in tribology, triboelectrochemistry, materials science and mechatronics]. Novocherkassk: Platov South-Russian State Polytechnic University. pp. 71–75 [in Russian].
6. Olofsson U., Zhu Y., Abbasi S., Lewis R., Lewis S., (2013). Tribology of the wheel-rail contact – aspects of wear, particle emission and adhesion. Vehicle System Dynamics, Special Issue. doi: 10.1080/00423114.2013.800215 [in English]
7. Olofsson U., Lyu Y., (2017). Open System Tribology in the Wheel-Rail Contact – A Literature Review. Applied Mechanics Reviews, no. 69 (6), doi: 10.1115/1.4038229 [in English]
8. Olofsson U., Sundvall K., (2004). Influence of leaf, humidity and applied lubrication on friction in the wheel-rail contact: pin-on-disc experiments. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit, no. 218, pp. 235–242. doi: 10.1243/0954409042389364 [in English]
9. Pevzner V. O., Belotsvetova O. Yu., Potapov V. A., (2016). Rezultaty nablyudeniy po otsenke vliyaniya ekspluatatsionnykh faktorov na bokovoy iznos relsov [Results of observations to evaluate the impact of operational factors on the side rail wear]. Vestnik VNIIZhT [Vestnik of the Railway Research Institute], no. 75 (4), pp. 242–247. doi: 10.21780/2223-9731-2016-75-4-242-247 [in Russian].
10. Mischinenko V. B., Kuliev R. N., Areshyan G. A., Kashin M. A., (2016). Povyishenie resursa kolesnykh par lokomotivov putem plakirovaniya grebney koles iznosostoykimi antifriktsionnyimi materialami [Increasing the resource of locomotive wheelsets by cladding wheel flanges with wear-resistant antifriction materials]. Proceedings of Rostov State Transport University, no. 4, pp. 58–62. [in Russian].
11. Zakharov S. M., (2012). Ob upravlenii treniem v sisteme koleso-rels v usloviyakh tyazhelovesnogo dvizheniya [On friction control in wheel – rail system in condition of heavy haul operation]. Vestnik VNIIZhT [Vestnik of the Railway Research Institute], no. 3, pp. 12–16. [in Russian].
12. Eadie D. T., Kalousek J., Chiddick K. C., (2002). The role of high positive friction (HPF) modifier in the control of short pitch corrugation and related phenomena. Wear, no. 253, pp. 185–192. doi: 10.1016/S0043-1648(02)00098-4 [in English]
13. Roney M., Bell S., Paradise S., Oldknow K., Ingwemese J., (2010). Implementation of Distributed power and Friction Control to Minimize the Stress State and Maximize Velocity in Canadian Pacific's Heavy Haul/Heavy Grade Operation. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit, no. 224 (5), pp. 465–471. doi: 10.1243/09544097jrrt366 [in English]
14. Shapovalov V. V., Nigmatullin Y. S. (2018). Lubrikatsiya otkrytykh uzlov treniya. Povyishenie effektivnosti tekhnologii i tekhnologicheskogo oborudovaniya otkrytykh uzlov treniya [Lubrication of open friction units. increase of efficiency of technology and technological equipment of open friction units]. In Collection of scientific papers "The actual problems and challenge developments of the transportation, industry and Russian economy" ("TransPromEc-2018") Part 1. Engineering Sciences pp. Rostov-on-Don: Rostov State Transport University. 146–149. [in Russian].
15. SKF (n.d.). Onboard lubrication systems. Lubrication systems for wheel flange lubrication and railhead conditioning. Retrieved from <https://www.skf.com/group/industry-solutions/railways/railway/onboard-lubrication-systems/index.html> [in English]
16. Zyabrev M. A., Kapersak S. A., Shupichenko M. I., Puchkov A. I., Puchkov Yu. A. (2010). Rezultaty vnedreniya i ekonomicheskaya effektivnost relsosmazyivayushchikh ustanovok firmy «Lincoln GmbH», kotorye ekspluatiruyutsya na dorogah Ukrzaliznytsi. Perspektivy vnedreniya [Implementation results and economic efficiency of rail-lubricating plants of Lincoln GmbH, which are operated on the roads of Ukrzaliznytsia. Prospects for implementation]. Railway Transport of Ukraine, no. 5, pp. 31–34. [in Russian].
17. DIFACTO (n.d.). Friction management – products and solution. Retrieved from <https://difacto.eu/products-and-solution/> [in English]
18. Whitmore (n.d.). Rail Applicators. Electro™ 10, 20 & 30. Retrieved from <https://www.whitmores.com/products/electro?category=rail-applicators> [in English]

UDC 625.032.32

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-25-34

Problems of the use of stationary rail-lubrication devices on the railways of JSC "Ukrzaliznytsya" / S. Demchenko, Yu. Makarov, A. Taturevich // Railway Transport of Ukraine. - 2020. - № 1. – pp. 25-34.

The article identifies the problems of using stationary rail-lubrication devices on the railways of "Ukrzaliznytsya". Lubrication is one of the most important tools for ensuring effective interaction in the wheel-rail system, energy and resource saving, one of the most effective measures to reduce the intensity of lateral wear of rails and turnout elements, as well as wear of bandages of wheelsets and rolling stock wheels. Operating experience of rail lubricators shows that a high level of economic efficiency and the development of track lubrication systems are impossible without a comprehensive solution of tasks: the organization of effective after-sales service of equipment at the operating site; modernization of equipment in operation; effective equipment maintenance throughout the entire life cycle. The introduction of modern stationary rail-lubricating devices on the railways of "Ukrzaliznytsya" will make it possible to reduce the intensity of lateral wear of rails and turnout elements in order to increase their service life.

Keywords: railway track, rails, lateral wear, tread surface, lubrication, energy saving, lubrication, stationary lubricators.

References

1. Krysanov L. G., Dzhanpoladova L. A., (1988). Rabota relsov v krivyykh v razlichnykh ekspluatatsionnykh usloviyakh [Curved rails in various operating conditions].

Skorosti dvizheniya poezdov v krivyyih: sb. nauch. tr. Moscow: Transport, pp. 72–80 [in Russian].

2. Andrievskiy S. M. (1961). Bokovoy iznos relsov v krivyyih [Lateral wear of rails in curves]: sb. nauchn. tr. Vsesoyuz. nauchn. issled. in-t. zh.-d. transp. Moscow: Transzheldorizdat, vol. 207, p. 126 [in Russian].

3. Titarenko M. I., (2018). Rabota relsov v usloviyakh razlichnykh srednih staticheskikh osevykh nagruzok podvizhnogo sostava [Rail operation under various average static axial loads of rolling stock]. Vestnik nauchno-issledovatel'skogo instituta zheleznodorozhnogo transporta. vol. 77 (3), pp. 172–176 [in Russian].

4. Kosarchuk V. V., Danilenko E. I., Agarkov O. V., Rafalskiy O. Yu., (2017), Vpliv profilu vagonnih kolis na riven kontaktnih napruzhen u rejkah [Influence of the profile of wagon wheels on the level of contact stresses in rails], Zbirnik naukovih prac Derzhavnogo universitetu infrastrukturi ta tehnologij. Seriya: Transportni sistemi i tehnologiyi, no. 31, pp. 3–18 [in Ukrainian].

5. Shahunyants G. M., (1987). Zheleznodorozhnyy put [Railway track]. Moscow: Transport, p. 479 [in Russian].

6. Melentev L. P., (1961). Vliyanie formy golovki relsa na intensivnost razvitiya bokovogo iznosa i defekt 82 [The influence of the shape of the rail head on the intensity of the development of lateral wear and defect 82]. Issledovanie relsov tyazhelyih tipov: Sb. nauchn. tr. Vsesoyuz. nauchn. issled. in-t. zh.-d. transp. Moscow: Transzheldorizdat, vol. 220, pp. 123–143 [in Russian].

7. Shapovalov V. V., Nigmatullin Ya. S., (2018). Lubrikatsiya otkrytyih uzlov treniya. Povyshenie effektivnosti tehnologii i tehnologicheskogo oborudovaniya otkrytyih uzlov treniya [Lubrication of open friction units. Improving the efficiency of technology and technological equipment of open friction units]. Aktualnyie problemy i perspektivy razvitiya transporta, promyshlennosti i ekonomiki Rossii. «TransPromEk-2018»: sb. nauch. trudov.; Tehnicheskie nauki. Rostov-on-Don: Rost. gos. un-t. putey soobscheniya, vol. 1, pp. 146–149 [in Russian].

8. Kragelskiy I. V., (1968). Trenie i iznos [Friction and wear]. Moscow: Mashinostroenie, 480 p. [in Russian].

9. Voronin S. V., Korostel'Yov E. N., (2014). Analiz suschestvuyuschih sposobov umensheniya bokovogo iznosa relsov v pare treniya «koleso-rels» v krivyyih uchastkah puti [Analysis of existing methods for reducing lateral wear of rails in a pair of wheel-rail friction in curved sections of the track]. Informatsiyno-keruyuchi sistemi na zall'znicnomu transporti, no. 3, pp. 22–27 [in Russian].

10. Zaharov S.M., Romen Yu.S., (2010). Matematicheskoe modelirovanie vliyaniya parametrov puti i podvizhnogo sostava na protsessy iznashivaniya kolesa i relsa [Mathematical modeling of the influence of track parameters and rolling stock on the processes of wear of the wheel and rail]. Vestnik VNIIZhT, no. 2, pp. 26–30 [in Russian].

11. Karttunen K., (2015). Influence of rail, wheel and track geometries on wheel and rail degradation: Thesis for the degree of doctor of philosophy. Kalle Karttunen; Chalmers University of technology. Göteborg, Sweden, p. 58 [in English].

12. Buynosov A. P., Tihonov V. A., (2014). Primenenie tribotekhnicheskogo sostava dlya umensheniya

intensivnosti iznosa grebney kolesnykh par elektropodvizhnogo sostava i relsov [The use of tribotechnical composition to reduce the wear rate of the crests of the wheelsets of the electric rolling stock and rails]. Tehnologiya mashinostroeniya, no. 4, pp. 47–52 [in Russian].

13. Trifonov A. V., Kossov V. S., Panin Yu. A., (2018). Tehnicheskie resheniya po upravleniyu treniem vo vzaimodeystvii koles podvizhnogo sostava s relsami [Technical solutions for the management of friction in the interaction of the wheels of the rolling stock with rails]. Sovremennyye problemy teorii mashin: materialy VI mezhdunar. nauchno-prakticheskoy konf. Novokuznetsk: NITs MS, no. 6, pp. 67–74 [in Russian].

14. Zaharov S. M., (2012). Ob upravlenii treniem v sisteme koleso-rels v usloviyakh tyazhelovesnogo dvizheniya [On the management of friction in the wheel-rail system in heavy traffic thirteen]. Vestnik VNIIZhT, no. 3, pp. 12–16 [in Russian].

15. Eadie D., Oldknow K., Maglaland L., Makowsky T., Reif R., Sroba P., (2006). Implementation of way-side top of rail friction control on North American heavy haul railways. WCRR 2006: Proceedings of 7th World Congress on Railway Research, Montreal, 4 – 8 June [in English].

16. Roney M., Bell S., Paradise S., Oldknow K., Ingwemese J., (2009). Implementation of Distributed power and Friction Control to Minimize the Stress State and Maximise Velocity in Canadian Pacific's Heavy Haul/Heavy Grade Train Operation. Proceedings of 9th International Heavy Haul Conference, Shanghai China, pp. 810–816 [in English].

17. Zaharov S. M., (2012). Obobshchenie mirovogo opyta tyazhelovesnogo dvizheniya. Konstruktsiya i soderzhanie zheleznodorozhnoy infrastruktury [Generalization of the world experience of the heavy movement. Construction and maintenance of railway infrastructure]. Moscow: Intekst, p. 568 [in Russian].

18. Yovushkin A. N. (2011). Sfery i poryadok primeneniya statsionarnykh putevykh relsoszmyivately [Areas and application of stationary track rail lubricators]. Put i putevoe hozyaystvo, no. 11, pp. 8–10 [in Russian].

UDC 629.481

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-35-37

The assessing the services conformity for maintenance, repair and operation processes of railway rolling stock results activities of the inspection body / V. Pustovgar, V. Kravchenko // Railway transport of Ukraine. - 2020. - № 1. - pp. 35-37.

The information concerning the creation and accreditation by inspection body branch "SEI" of JSC "Ukrainian railways", the activity analysis results of inspection body made in 2019 is reviewed in the article.

The course of certification by the inspection body of the branch "SEI" of JSC "Ukrzaliznytsia", based on materials of the inspection, structural units and business entities that are not part of the structure of JSC "Ukrzaliznytsia" for the right to perform repair/maintenance and operation of railway rolling stock, is considered.

The documentation analysis of inspection, complex conclusions of attestation commission meeting, certifying is conducted. The characteristic disparities are certain to the requirements of normative documents for productive

subdivisions on basic economies: by a car depot, executing repair and technical maintenance of freight carriages, points of technical maintenance of carriages, a locomotive and by a EMU, DMU depot, giving services in repair of locomotives and EMU, DMU rolling stock, of exploitation locomotives (EMU, DMU) depot.

Creation and accreditation of inspection body provide legitimate, effective and competitive activity of propulsion JSC "Ukrzaliznytsia" in the field of products and services quality control. The results of inspection organ activity, on the whole confirmed possibility of providing the tasks implementation as evaluated by accordance of services in technical service and repair of rolling stock, processes of rolling stock exploitation on conforming of requirements production of operating normative documents.

Keywords: railway transport, rolling stock, maintenance, productive subdivisions, estimation of accordance, attestation, normative documents, non-compliance indicators.

References

1. Zahalni vymohy do kompetentnosti vyprobuvalnykh ta kalibruvalnykh laboratoriy [General requirements for the competence of testing and calibration laboratories], (2018), DSTU ISO/IEC 17025:2017 from 1st January 2018. Kyiv. 26 p., Derzhspozhyvstandart Ukrayiny [in Ukraine].

2. Otsinka vidpovidnosti. Vymohy do roboty riznykh typiv orhaniv z inspektuvannya [Conformity assessment. Requirements for the operation of different types of inspection bodies], (2015), DSTU EN ISO/IEC 17020:2014 from 1st January 2016. Kyiv, 28 p., Derzhspozhyvstandart Ukrayiny [in Ukraine].

3. Pravyly nahlyadu za kotlami i povitryanymy rezervuaramy rukhomoho skladu zaliznyts [Rules for Supervision of Boilers and Air Tanks of Rolling Stock of Railways], (2002), TST-TSV-TSL-TSP-0050 from 20th June 2002. Kyiv: Ukrzaliznytsya, 38 p. Haluzevy normatyvnyi dokument. [in Ukraine].

4. Instruktsiya z tekhnichnoho obsluhovuvannya, remontu ta vyprovuvannya hal'movoho ustatkuvannya lokomotyviv i motorvahnnoho rukhomoho skladu [Instruction on maintenance, repair and testing of brake equipment of locomotives and motor-car rolling stock], (2003), TST-0058. from 04th February 2003, Kyiv: Ukrzaliznytsya, 213 p. Haluzevy normatyvnyi document [in Ukraine].

5. Instruktsiya mashynista-instruktora lokomotyvnykh bryhad [Instruction of driver-instructor of locomotive crews], (2010), TST-TSRP-0195 from 26 April 2010, Kyiv: Ukrzaliznytsya, 40 p. Haluzevy normatyvnyi dokument. [in Ukraine].

6. Pravyly ulashtuvannya i utrymannya budynkiv ta kimmnat vidpochynku lokomotyvnykh bryhad [Rules for arrangement and maintenance of houses and rest rooms of locomotive], (2002), TST-0225 from 31st July 2013, Kyiv: Ukrzaliznytsya, 38 p. Haluzevy normatyvnyi document [in Ukraine].

7. Rukhomyy sklad zaliznyts Ukrayiny. Avtozchepnyy prystryy. Pravyly remontu ta obsluhovuvannya Rolling stock of Ukrainian railways [Automatic coupling device. Repair and Maintenance Rules]. (2018). STP 04-015:2018 from 07th August 2019. Kyiv: Ukrzaliznytsya, 172 p. Haluzevy normatyvnyi document [in Ukraine].

8. Instruktsiya po tekhnichnomu obsluhovuvannyu elektrovoziv i teplovoziv v ekspluatatsiyi [Instruction on

maintenance of electric locomotives and locomotives in operation]. (2002). TST-0056 from 27th December 2002. Kyiv: Ukrzaliznytsya, 54 p. Haluzevy normatyvnyi document. [in Ukraine].

UDC629.4.015

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-40-49

Failures in operation of hoppers for the grain transportation / V. Petrenko, T. Hordienko // Railway Transport of Ukraine. - 2020. - № 1. - pp. 40-49.

The hoppers analyses failures for the transportation of grain in operation is shown in the article. Grain hopper-cars of JSC "Ukrzaliznytsia" park were considered. The wagons analysis failures were carried out with the use of statistical methods of applied mathematical statistics. Based on the results of the analysis, the groups of failures that occur most frequently are identified. Such refusals are critical to the smooth transportation process. More than 90% of all defects of grain hopper-cars are in operation on wagons with an expired service life, and most of these failures are due to defects in the load-bearing structures of wagons. This indicates that they need to be upgraded with reinforcement.

To increase the reliability of the grain hopper-cars fleet of JSC "Ukrzaliznytsia" in operation, it is necessary to carry out an assessment of the risks of certain failures and to develop an appropriate set of measures.

Keywords: freight wagons, grain hopper-car, failures, defects, operation, analysis.

References

1. Dovidka GIOC UZ 2020 VU. Vikonani remontu za obranymi kriterijami. [Statement GIOC UZ 2020 VU. Performed repairs on selected criteria], (2020), Kyiv : Golovnij informacijno-obchisljuvalnij centr AT «Ukrzaliznicja», Retrieved from: <http://10.1.100.7>. [in Ukrainian].

2. Myamlin S. V., Kozachenko D. N., Vernigora R. V., (2013). Problemy i perspektivy perevozki zernovykh gruzov zheleznodorozhnyim transportom v Ukraine [Problems and prospects of transportation of grain cargo by railway transport in Ukraine], Zaliznychnyj transport Ukrainy [Railway transport of Ukraine], vol. 2 (99), pp. 32–34. [in Russian]

3. Fomin O. V., Murashova N. H., Voropaj V. S., Kovalenko V. V., (2017), Suchasnyy stan konstruktyvnoi doskonalosti bunkernykh vahniv dlia perevezennia zernovykh ta perspektivy joho rozvytku [The current state of constructive excellence of bunker cars for grain transportation and prospects for its development], Visnyk Pryazovskoho derzhavnoho tekhnichnoho universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky [Bulletin of the Azov State Technical University. Series: Technical Sciences], vol. 34. pp. 192–201 [in Ukrainian]

4. Petrenko V. O., Bulich D. I., (2017). Otsinka stanu nesuchykh konstruktivnykh vantazhnykh vahniv z prodovzhenym terminom sluzhby [Evaluation of the condition of load-bearing structures of freight cars with extended service life], Zaliznychnyj transport Ukrainy [Railway Transport of Ukraine], Kyiv: Vyd-vo filii «NDKTI» AT «Ukrzaliznytsia», no. 1 (122). pp. 48–52. [in Ukrainian]

5. Instruktsiya z tekhnichnoho obsluhovuvannya vahniv v ekspluatatsii TsV-0043 [Instruction for maintenance of cars in operation TS-0043], (2002), from 28 December 2001, approved by the order of the Ukrainian Railways no. 336-TS, Kyiv, 196 p. [in Ukrainian]

6. Nadijnist tekhniki. Terminy ta vyznachennia [Reliability of technology. Terms and definitions]. (1995). DSTU 2860-94, from 1st January 1996. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy, Kyiv, 92 p. Natsional'ni standarty Ukrainy [In Ukrainian].

7. Klassifikator «Osnovnye neispravnosti gruzovykh vagonov» (KZhA 2005 05) [Classifier "The main defects of freight cars"], (2005), from the 23-25 March 2004, approved by Council commition, Moscow, 2005. 16 p.] [in Russian].

8. Nadijnist tekhniki. Metody rozrakhunku pokaznykiv nadijnosti. Zahal'ni vymohy [Reliability of technology. Methods of calculating reliability indicators. General requirements] (1995), DSTU 2862-94 from 1st January 1996, Kyiv Derzhstandart Ukrainy, 42 p. National standards of Ukraine [in Ukrainian]

9. Petrenko V. O., Bulich D. I., (2018), Doslidzhennia mozhlyvosti vidnovlennia khrebtovoi balky vantazhnykh vahoniv v rajoni shvornevoho vuzla na osnovi vahonazernovoza modeli 19-752 [Investigation of the possibility of restoration of the spine beam of freightcars in the area of the junction unit on the basis of the grain car model 19-752], Kyiv: Railway Transport of Ukraine, no.4. pp. 27–36 [in Ukrainian]

10. Fomin O. V., Prokopenko P. M., Horbunov M. I., Saponova S. Yu., (2017), Polipshennia nesuchoi zdatnosti vahona-khopera dlia perevezennia zerna z metoiu pidvyschennia oporu dynamichnym zusyl'iam [Improvement of the carrying capacity of a hopper car for grain transportation in order to increase resistance by dynamic forces], Bulletin of the Volodymyr Dahl East Ukrainian National University: scientific journal, Severodonetsk: V. Dahl EUNU, no. 5 (235). pp. 88–99.] [in Ukrainian]

UDC 551.5: 656.2

DOI: 10.34029/2311-4061-2020-134-1-50-56

Temperature factors in the East Ukrainian region and their impact on railway pertinent data / O. Khlestova, D. Volkov // Railway Transport of Ukraine. – 2020. - № 1. – pp. 50-56.

In recent years, study the problem of the influence of natural factors on the pertinent data of rolling stock and on its traffic safety has become relevant. Based on the data of minimum and maximum negative temperatures, the dependences of temperature changes in Mariupol were determined, and an increase in the average ambient temperature over time was established.

We used the basic principles of the inversion of temperature changes, the theory and technology of railway transport, using trend modeling to formulate and solve the research problem on the influence of winter climatic conditions of the East Ukrainian region on the operation of railway transport.

The main problems of the temperature-stress continuous jointless path of the Donetsk Railway are identified and directions for reducing environmental pollution depending on meteorological conditions are identified.

Keywords: *railway transport, climatic conditions, temperature fluctuations, rail tension and compression, long-welded rails, ecology.*

References

1. Grigorev A. V., Lepov V. V., (2014). Vlijanie nizkikh klimaticheskikh temperatur na resurs materiala

zheleznodorozhnykh koles [The influence of low climatic temperatures on the resource of the material of railway wheels]. Fundamentalnye issledovaniya [Basic research], no. 5–1, pp. 18–22 [in Russian].

2. Kassov V. D. Shevchenko I. V. Chigarev V. V., (1998). Povyshenie jeffektivnosti zashhity metallicheskih poverhnostej ot nabryzgivaniya pri svarke [Improving the protection of metal surfaces from welding spatter]. Vestnik Priazovskogo gosudarstvennogo tehniceskogo universiteta: Sb. nauch. tr., [Bulletin of the Priazov State Technical University: Collection of scientific papers]. Mariupol: PGU, no. 6, pp.155–159 [in Russian].

3. Karpachevskij G. V., (2003). Izmenenie temperatury zakreplenija besстыkovogo puti pri remontnykh rabotah. Vestnik RGUPS: Sb. nauch. tr., [Changing the temperature of fixing the jointless path during repair work: Collection of scientific papers], no. 3, pp. 92–95 [in Russian].

4. Berestovoj A. M., (2002). Sintez processov i obektov v materialnykh potokah transporta zatverdevajushhih zhidkostej [Synthesis of processes and objects in material streams of solidified liquids transport]. diss. dokt. tehn. Nauk from 22nd May 2012, Lugansk, VUNU, 542 p. [in Russian].

5. Statystychnyj zbirnyk «Transport i zviazok v Ukraini (2018)» [Statistical Collection «Transport and Communication in Ukraine (2018)», (2019), Retrieved from: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ8_u.htm [in Ukrainian].

6. Ischuk S. I., Hladkyj O. V., (2013). Rehionalna ekonomika (teoriia, metody, praktyka): pidruchnyk [Regional Economics (Theory, Methods, Practice): manual]. Kyiv, 447 p. [in Ukrainian].

7. Lipinskoho V. M., Diachuka V. A., Babichenko V. M., (2003), Klimat Ukrainy. [The climate of Ukraine]. Kyiv: Raievskoho, 343 p. [in Ukrainian].

8. Ukrainskyj hidrometeorologichnyj tsentr: Informatsijnyj server pohody [Ukrainian Hydrometeorological Center: Weather Information Server], (2019). Retrieved from: <https://meteo.gov.ua/ua/34712> [in Ukrainian].

9. Rihter K. Ju., (1983). Transportnaja jekonometrija [Transport Econometrics]. Moscow: Transport, 318 p. [in Russian].

10. Danilenko E. I., Karpov M. I., Kostyuk N. D. et al., (2002). Tekhnichni vkazivky po ulashtuvanniu,ukladanniu, remontu i utrymanniu bezстыkovoї kolii na zaliznytsiakh Ukrainy [Technical instructions for the arrangement, installation, repair and maintenance of the long-welded rails on the railways of Ukraine]. Kyiv: Transport Ukrainy, 106 p. [in Ukrainian].

11. Danyko M. I., (2007). Zahalnyj kurs ta tekhnolohii roboty transportu (zaliznychnyj transport) [General course and technologies of work of transport (railway transport)]. Kharkiv: UkrDAZT, 242 p. [in Ukrainian].

ВИМОГИ

до матеріалів що надаються для публікації у науково-практичному журналі
«Залізничний транспорт України» (ЗТУ)

Перелік обов'язкових елементів статті:

Вступ. Постановка проблеми у загальному вигляді і вказівкою про її зв'язок з науковими чи практичними завданнями, літературний огляд існуючих методів, підходів, рішень щодо встановленої проблеми.

Мета / цілі, завдання.

Підзаголовки (розділи) статті. Виклад основного матеріалу дослідження.

Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.

Література до статті (мовою оригіналу та в транслітерації).

Всі структурні елементи необхідно виділяти **напівжирним шрифтом**.

Матеріал потрібно викладати стисло, послідовно, стилістично грамотно, з посиланням на літературні джерела. Одиниці вимірів слід подавати лише в системі SI.

Відповідальність за матеріали, наведені у статті, їх достовірність несе автор. Редакція залишає за собою право вимагати надання авторами додаткових експертиз за матеріалами статті і приймати рішення щодо доцільності її публікації за результатами рецензування.

Матеріали для публікації в журналі ЗТУ надаються у електронному вигляді, вкладеними файлами, за адресою ztu1520mm@gmail.com. У окремому файлі або листі слід додати прохання до редакції щодо опублікування статті і запевнення автора (співавторів) в тому, що ці матеріали раніше не публікувалися і не були направлені для публікації у інші видання. Матеріали для публікації можуть бути надані також кур'єром або поштою на будь-яких носіях (CD, DVD, Blu-ray, flash-накопичувачі) за адресою: Україна, 03038, Київ, вул. І.Федорова, 39, філія «НДКТИ» АТ «Укрзалізниця», редакція журналу ЗТУ.

Оформлення тексту статті:

1. Текст статті (1-й файл) повинен бути підготовлений у форматі текстового редактора MS Word українською, російською або англійською мовами. На початку статті необхідно вказати: деталізований індекс УДК, прізвища та ініціали авторів, їх вчені ступені, а також повну і скорочену назву установи їх праці, назву статті і під нею ключові слова. Формули у тексті статті мають бути набрані у редакторі формул Word, а не шляхом їх переносу (копіювання) з редакторів MathCad, MathLab, LabView та інших. Розміщенні в тексті діаграми, таблиці, графіки теж слід оформлювати тільки засобами MS Word або MS Excell будь-яких генерацій. Ілюстрації у вигляді малюнків і фотографій необхідно подавати в окремому 2-му файлі, у растрових форматах – jpeg, tif, gif тощо – з роздільною здатністю не менше 300 крапок на дюйм. Малюнки повинні бути розміщені у тексті статті, або на місці малюнку має бути посилання на ім'я окремого файлу з малюнком. У тексті статті перед наведеними зображеннями та таблицями повинні бути обов'язкові посилання на них. Загальний обсяг тексту статті складає 5-10 сторінок А4. Матеріал друкується через 1 інтервал без переносів шрифтом 12 Times New Roman, поля ліворуч, вгорі, внизу, праворуч – 2 см., абзац – 1,25 см.

2. Реферати до статті (3-й файл) викладаються українською (мінімум 200 слів або 1000 знаків), російською (мінімум 200 слів або 1000 знаків) і поширений, з переліком літератури, (мінімум 250 слів або 1250 знаків) англійською мовами.

3. Відомості про авторів (4-й файл) повинні включати: П.І.Б (повністю українською, російською та англійською мовами, назву установи постійної роботи, посада, вчений ступінь або кваліфікацію за освітою чи станом (інженер, магістр, науковий співробітник, аспірант), контактний телефон, e-mail, поштову адресу для листування та висилання авторського екземпляру ЗТУ.

4. Список літератури до публікації повинен містити 10-20 найменувань і оформлюватися за вимогами ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Список літератури англійською мовою повинен бути складений за стандартом APA (<http://www.apastyle.org/>), який перекладається та транслітерується латиницею для кирилических джерел; його нумерація повинна співпадати з першим списком літератури. Самоцитувань повинно бути не більше 30 %.

5. Кольорові фотографії обличчя авторів (за бажанням).

Статті готуються до друку і випускаються у тому порядку, в якому редакція їх отримує від рецензентів і авторів після остаточної правки матеріалу.

Відомості про те, в якому номері буде опублікована стаття автори можуть отримати за запитом на поштову адресу редакції або на її e-mail: ztu1520mm@gmail.com.

Кваліфікаційно-атестаційний центр зварників



Кваліфікаційно-атестаційний центр зварників (далі – КАЦЗ) філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» АТ «Укрзалізниця» (далі – філія «НДКТІ») проводить атестацію зварників на право виконання зварювальних та наплавлювальних робіт при виготовленні, ремонті та модернізаціях металоконструкцій, обладнання, вузлів та деталей залізничного рухомого складу, в тому числі спеціального, для потреб залізничного транспорту згідно нормативних документів, які затвердженні наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 05.08.2009 № 834:

- СОУ 35.2-00017584-030-1:2009 «Правила атестації зварників на залізничному транспорті. Зварювання та наплавлення.

Частина 1. Сталі»;

- СОУ 35.2-00017584-030-2:2009 «Правила атестації зварників на залізничному транспорті. Зварювання та наплавлення. Частина 2. Чавуни»;

- НПАОП 0.00-1.16-96 «Правила атестації зварників», Держнаглядохоронпраця.

Атестація зварників може проводитись як на базах атестаційного центру зварників філії «НДКТІ» (м. Київ, м. Запоріжжя) так і на території Замовника, при наявності у нього відповідного матеріально-технічного забезпечення (навчальний клас, зварювальне обладнання та інше - визначається при проведенні аудиту), що дозволяє проводити атестацію зварників, з частковим відривом їх від виробництва, та заощадити кошти на відрядження.

При навчанні зварників враховується специфіка зварювальних та наплавлювальних робіт, які виконує у своїй виробничій діяльності Замовник.

Також КАЦЗ філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця» проводить:

- поглиблений курс теоретичного та практичного навчання зварників для підвищення рівня кваліфікації та можливості атестувати його на право виконувати особливо відповідальні роботи – категорія АН згідно з СОУ 35.2-00017584-030-1(2):2009;

- навчання інженерно-технічного персоналу виробничих підрозділів АТ «Укрзалізниця» на координаторів зварювальних робіт.

Надання послуг організаціям та структурним підрозділам, які входять до складу АТ «Укрзалізниця», здійснюється на підставі укладеного Внутрішнього зобов'язання, з розрахунком по авізо. Для всіх інших підприємств послуги надаються на підставі укладених Договорів з філією «НДКТІ».

Для початку робіт філією «НДКТІ» з атестації зварників Замовникам необхідно надати в електронному вигляді або поштовим відправленням Заяву та Лист на атестацію зварників на адресу:

м. Київ, вул. І. Федорова, 39, філія «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця».

Тел.: +38 044 465-38-10; факс: +38 044 528-93-01.

E-mail: ndkti@lotus.uz.gov.ua; info1520mm@gmail.com.

Контакти:

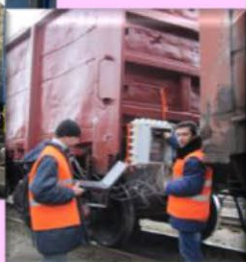
Баршак Роман Миколайович,
моб. тел. +38 063 452 61 96;
e-mail: barshak1520mm@gmail.com

Булат Олена Вікторівна,
моб. тел. +38 063 452 60 93;
e-mail: bulat1520mm@gmail.com



«Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» - філія АТ «Укрзалізниця»

- Наукові дослідження з підтримки і розвитку залізничного транспортного комплексу та його складових
- Контроль технічного стану тягового та моторвагонного рухомого складу, пасажирських і вантажних вагонів та іншого спеціального рухомого складу методами неруйнівного контролю
- Інспекційний та приймальний контроль продукції, що постачається для потреб ПАТ «Укрзалізниця»
- Атестація зварників на право виконання зварювальних та наплавлювальних робіт при виготовленні, ремонті та модернізаціях металоконструкцій, вузлів та деталей залізничного рухомого складу, виробничого обладнання інфраструктури, а також елементів верхньої будови колії згідно вимог СОУ 35.2-00017584-030-1(2):2009 «Правила атестації зварників на залізничному транспорті. Зварювання та наплавлення. Частина 1. Сталь. (Частина 2. Чавуни)» та НПАОП 0.00-1.16-96 «Правила атестації зварників»
- Атестація підприємств щодо експлуатації, обслуговування, ремонту складових частин, деталей, вузлів рухомого складу
- Дослідження життєвих циклів залізничного рухомого складу та розрахунок їх вартості
- Послуги з дослідження експлуатаційної надійності залізничної техніки та супроводу її впровадження
- Комплексні вимірювання фізичних величин, визначення показників безпеки руху, ходових якостей, комфортності та плавності ходу рухомого складу, його міцності, з визначенням статичних і динамічних напружень
- Проведення комплексних інженерних розрахунків з оцінки напружено-деформованого стану металевих конструкцій: статичний та динамічний розрахунок міцності, модальний аналіз власних форм і частот коливань, розрахунок втомної довговічності конструкцій
- Проведення трьохвимірних вимірювань великогабаритних конструкцій
- Послуги акредитованого Науково-впроваджувального центру філії згідно ДСТУ ISO/IEC 17025
- Лабораторні дослідження якості (хімічний склад, структура, властивості) металів і сплавів, деталей, вузлів рухомого складу та елементів інфраструктури
- Проведення контролю геометрії рухомого складу та його складових частин
- Експертиза та розробка нормативно-технічної документації з експлуатації та організації ремонтів тягового та моторвагонного рухомого складу, пасажирських, вантажних та інших вагонів
- Експертиза та розробка нормативної, технічної та конструкторсько-технологічної документації для верхньої будови колії, штучних споруд, експлуатації та ремонту колійних машин і механізмів
- Модернізація та ремонт несучих конструкцій тягового та моторвагонного рухомого складу
- Проектування та виготовлення нестандартного обладнання для ремонту рухомого складу
- Організація і проведення міжлабораторних порівнянь результатів вимірювань та випробувань
- Послуги архіву нормативно-конструкторської документації
- Послуги поліграфічної діяльності



На

вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038, Україна

Тел.: 38 (044) 465 38 10

Факс: 38 (044) 528 93 01

E mail: info1520mm@gmail.com

ndkti@lotus.uz.gov.ua

www.uz.gov.ua



Для індивідуальних передплатників - 74126

Для підприємств і організацій - 40294

