

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

INSTITUTE OF EDUCATION CONTENT MODERNIZATION
UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES,
LVIV INSTITUTE

INSTITUTE OF COMBUSTION ENGINES AND POWERTRAINS,
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FACULTY OF TRANSPORTATION PROCESS MANAGEMENT
OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY OF TRANSPORT

STUDENT YOUTH ASSOCIATION «STUDENT ENGINEERING TEAM»



Research
Institute for
Risks and
Safety at
Transport

PROCEEDINGS
of the

*13th Student International Scientific
and Practical Conference
“Modern Transport Technologies”*

OUR PARTNERS

Non-Governmental Organization «Linia102.Ua»

«Mykolaiv Locomotive Repair Plant» LTD

Transport Forwarding Company «Amadeus marine»



Lviv, 14 December 2021



Редакційна колегія: / Editorial board:

Соболевська Ю. Г., к.т.н., доц.; Вознюк О. М., к.пед.н., доц.; Возняк О. М., к.т.н., доц.; Кузін М. О., д.т.н., доц.; Кравець І. Б., к.т.н.; Федунь Т. І.

Yu. Sobolevska, O. Voznyuk, O. Voznyak, M. Kuzin, I. Kravets, T. Fedun'

Матеріали Тринадцятої студентської міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології транспорту» // Збірник наукових праць / Під загальною редакцією О. Возняка; ЛІ УДУНТ; Львів, 2021. 130 с.

Proceedings of the Thirteenth Student International Scientific and Practical Conference "Modern Transport Technologies" // Collection of scientific works / For general. ed. O. Voznyak; LI of USUNT; Lviv, 2021. 130 p.

Збірник містить праці 13-ї Студентської міжнародної науково-практичної конференції, яка проводилась Львівським інститутом Українського державного університету науки і технологій 14 грудня 2021 р. Матеріали публікуються мовою оригіналу в авторській редакції.

The collection contains the works of the 13th Student International Scientific and Practical Conference, which was held at the Lviv Institute of the Ukrainian State University of Science and Technologies on December 14, 2021. Materials are published in the original language in the author's edition.

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради факультету Львівського інституту Українського державного університету науки і технологій (Протокол № 4 від 16.11.2021 р.).

Recommended for publication by the decision of the Academic Council of the Faculty of Lviv Institute of the Ukrainian State University of Science and Technologies (Protocol No 4 of 16.11.2021).

Комп'ютерна верстка та дизайн: Т. І. Федунь, О. М. Возняк

Computer typesetting and design: Taras Fedun', Oleh Voznyak

Адреса університету: / Address of University:

49010, Україна, Дніпро-10, вул. акад. В.А. Лазаряна, 2

49010, Ukraine, Dnipro-10, acad. V. Lazaryana str, 2

Адреса Львівського інституту: / Address of Lviv Institute;

79052, Україна, м.Львів, вул. І. Блажкевич, 12а

79052, Ukraine, Lviv, I. Blazhkevych str, 12a

Матеріали надруковані друкарнею "Експрес друк"м. Львів, вул. Городоцька, 128а

Proceedings are printed by the printing house "Експрес друк", Lviv, Gorodotska str., 128a

Науковий комітет / Science Committee

Голова комітету / Chairman:

Yu. Sobolevska – Ph.D., Ass. Prof., LI of USUST

Заступники голови / Deputy Chairmans:

M. Kuzin – Dr. of Sci., Ass. Prof., LI of USUST

Ł. Rymaniak – dr hab inż., ISSiN of Poznań University of Technology

I. Kravchenya – Ph.D., Ass. Prof., BelSUT

Члени комітету / Committee members:

P. Fuć – prof dr hab inż., ISSiN of Poznań University of Technology

P. Lijewski – dr hab inż., ISSiN of Poznań University of Technology

B. Hera – Dr. of Sci, Prof., LI of USUST

T. Sharhun – Dr. of Sci, Prof., LI of USUST

I. Laushnyk – Ph.D., Ass. Prof., LI of USUST

O. Bal’ – Ph.D., Ass. Prof., LI of USUST;

A. Hrunyk – Ph.D., Private Joint Stock Company LLRP

V. Kovalchuk – Dr. of Sci, Ass. Prof., LI of USUST

O. Voznyuk – Ph.D., Ass. Prof., LI of USUST

M. Babyak – Ph.D., Ass. Prof., LI of USUST

O. Vozniak – Ph.D., LI of USUST, NGO “Linia102.Ua”

Організаційний комітет / Organizing Committee

Голова комітету / Chairman:

T. Fedun’ – Lecturer, LI of USUST, SYA ‘STUDENT ENGINEERING TEAM’

Заступник голови / Deputy Chairman:

R. Rop – PhD, Assist., LI of USUST, SYA ‘STUDENT ENGINEERING TEAM’

Члени комітету / Committee members:

I. Kravets – PhD, Lecturer, LI of USUST, SYA ‘STUDENT ENGINEERING TEAM’

N. Szymlet – mgr inż., Poznań University of Technology

M. Kamińska – mgr inż., Poznań University of Technology

V. Haliuk – Student, LI of USUST, SYA ‘STUDENT ENGINEERING TEAM’

A. Kopaeva – Student, LI of USUST, SYA ‘STUDENT ENGINEERING TEAM’

V. Orlovskiy – Lab. assist., LI of USUST

CONTENTS / ЗМІСТ

ВСТУПНЕ СЛОВО	8
----------------------------	----------

Секція «Транспортні технології та логістика процесу перевезень» Section «Transport Technologies and Logistics of Transportation Process»

Żebrowski M. ANALIZA ZWIĄZKÓW TOKSYCZNYCH EMITOWANYCH Z POJAZDÓW JEDNOŚLADOWYCH.....	14
Khudenko U.I. INCREASING THE EFFICIENCY OF TRAFFIC FLOWS BASED ON THE ORGANIZATION OF REVERSE TRAFFIC	16
Филипович В. В. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ МЕР СДЕРЖИВАНИЯ СКОРОСТИ НА УДС Г. ГОМЕЛЬ.....	17
Tsarenkov A. A. VECTORS OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS IN THE ROAD SECTOR.....	20
Zharyn N.S. THE ROLE OF ROADSIDE SERVICE IN THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE.....	21
Dubovik K. V., Basharimov A. E. SIMULATION MODEL OF TRAFFIC FLOWS THROUGH THE RAILWAY CROSSING	23
Ошейко Д.Ю. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ ИЗ КИТАЯ В РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ	24
Voronko D.R., Mazynsky P.O. THE EFFECT OF HIGH-CAPACITY CARS ON THE TRAIN LENGTH	25
Malashchenko K. S., Barabolkin P.N. THE EFFECT OF THE BASIC SPECIFIC RESISTANCE TO TRAIN MOVEMENT ON THE WEIGHT OF THE TRAIN AT DIFFERENT STEERING GRADIENTS	26
Dzehtsiarova A. V., Kabanovich A. V THE OPTIMISATION OF THE VEHICLE ROUTE FOR SOLID HOUSEHOLD WASTE COLLECTION	27
Китица Е.А. ВЫБОР КРИТЕРИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ВЫБОРА ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ГРУЗА.....	29
Zharyn N.S. PECULIARITIES OF THE ORGANIZATION OF WORK BY THE COLD REGENERATION METHOD	30
Tsarenkov A. A. OPPORTUNITIES FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ROAD SECTOR.....	32
Карпінський І.О. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА СУМІЩЕНОЇ КОЛІЇ НА ДІЛЯНЦІ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ TEN-T ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ.....	33
Великийчоловік П. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДИЗЕЛЬ-ПОЇЗДА ДПКР-3 НА ВІДПОВІДНІСТЬ TSI PRM.....	34

Процун І.В ІННОВАЦІЇ В ГАЛУЗІ ЛОГІСТИКИ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В 2021 РОЦІ.....	35
Луцько Д.С. , Галагута Т.В ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ АКУМУЛЯТОРІВ ЛОКОМОТИВІВ.....	37
Югас І. Я СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ.....	38
Шостак Н. А ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ МЕДИЧНОГО УСТАТКУВАННЯ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	39
Кияниця М.В ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ PЕT-FRIENDLY КОМПАНІЙ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....	40
Саволук А. В ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ У ВЗАЄМОДІЇ З ПІД'ЇЗНИМИ КОЛІЯМИ	42
Лигун Ю. Ю ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ	43
Колядич І.М. ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ РЕГУЛЮВАЛЬНИКІВ ШВИДКОСТІ РУХУ ВІДЧЕПІВ НА СТАНЦІЇ САРНИ.....	45
Кошелюк О.В ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНИХ СТАНЦІЙ	46
Щербина С.К ПІДХОДИ ЕРА ДО ЗМЕНШЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОДІЙ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ	47
Кушнерук Ю.П ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКУ ГАЛЬМІВНОГО ШЛЯХУ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗА РІЗНИМИ МЕТОДАМИ.....	48
Захожая Е.М ПРИМЕНЕНИЕ РОБАСТНЫХ ОЦЕНОК ПРИ АНАЛИЗЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON	49
Кіцул О. М ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З УКРАЇНИ ДО ЄВРОПИ.....	51
Шуст О.Н ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛА ПОГИБШИХ В ДТП В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ К 2025 ГОДУ	53
Бурак А УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄС.....	55
Смага Т. УДОСКОНАЛЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ ПОЛЬЩЕЮ ТА РУМУНІЄЮ ЧЕРЕЗ УКРАЇНУ	56
Гуменюк Т.М ШЛЯХИ РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО КОВЕЛЬ	57

Самуленко Н.А.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ОДНОСТОРОННЕГО ДВИЖЕНИЯ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ	58
Савчук В.	РЕГУЛЮВАННЯ ПАСАЖИРОПОТОКІВ ПРИМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ	59
Сеник А.	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ МІЖОБЛАСНОГО СПОЛУЧЕННЯ ЛЬВІВ-ЛУЦЬК	60
Лукашик А.	ПРИМІСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	60
Гаврилюк Н.	ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН РЕФОРМУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ	61
Кузнецова А.	ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ ДОТРИМАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В НОРМАЛЬНО ПРИПУСТИМИХ МЕЖАХ	63
Кузнецова А.	ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	64

Секція «Транспортна інженерія» Section «Transport Engineering»

Kalocinski T	ALTERNATIVE DRIVE SOLUTIONS FOR NON-ROAD VEHICLES- A REVIEW	66
Bednarek M.	ANALIZA EMISJI SZKODLIWYCH ZWIĄZKÓW SPALIN W PROCESIE TRANSPORTU DREWNA	68
Кислий Д.М., Богомолов А. Р.	ОГЛЯД МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ПОРШНЕВИХ МАШИН	69
Пархоменко А.А.	АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ	70
Яковенко В.С. Хоревич Є.І.	ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ	74
Колесникова А.Ю.	ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОДИНОЧНОГО И ДВОЙНОГО ЭКИПАЖА	75
Сакаловский К. Д., Гурин Д. С.	ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ	76
Nisiewicz P.	WIELOWYMIAROWA ANALIZA PORÓWNAWCZA SPALINOWYCH I WIELONAPĘDOWYCH KOLEJOWYCH ZESPÓŁ TRAKCYJNYCH	77
Данилишин Б. І	ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛЬНИХ ПЕРЕХІДНИХ ЗЧЕПІВ НА ШВИДКІСНОМУ РУХОМОМУ СКЛАДІ УКРАЇНИ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	79
Шетько Г. С., Стригальова М. І	ВПЛИВ РІВНЯ ОБМЕЖЕННЯ ШВИДКОСТІ НА ТЯГОВО- ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ	80

Оверко М.В	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОДУКЦІЇ В СТРУКТУРНІЙ ПІДСИСТЕМІ «ІНФРАСТРУКТУРА»	81
Орловський І. О	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНИХ ЛОКОМОТИВІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	83
Матвійв О. В	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОНАПРУЖЕНОГО СТАНУ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ЗАЛІЗНИЧНИХ МОСТІВ ПРИ ДІЇ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПЕРЕПАДІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ МІЖНАРОДНОГО СТАНДАРТУ EN 1991-1-5	84
Ярмоленко М. В	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛЕВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО МОСТА НА ДІЛЯНЦІ ПЕРЕМИШЛЬ– ДЕРЖКОРДОН ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ.....	85
Тимошук О. О	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У СПОЛУЧЕННІ УКРАЇНА – ЄС ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИХ ВІЗКІВ Y25	86
Стрижак А.И	
ОСОБЕННОСТИ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА СУЩЕСТВУЮЩИХ ЛИНИЯХ	87
Фомін О.В., Туровець Д.А.	
ОСОБЛИВОСТІ ВИПРОБУВАНЬ НЕСУЧИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ СПЕЦІАЛЬНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	88
Куля В	
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ.....	89
Драган Н. В.	
РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ХРЕСТОВИН СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ EN 13232	90
Василик Р.	
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ КОЛІСНИХ ПАР В УМОВАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО ЛЬВІВ-ЗАХІД ВІДПОВІДНО УМОВ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ.....	91
Литош М.А	
РОЛЬ ОПЕРАТОРОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК В ЛОГИСТИКЕ МЕЖДУГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	92
Бокотько О. А	
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ НЕСУЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЗКА ВАНТАЖНОГО ВАГОНА ДЛЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	94
Олійник Н.	
РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ПРИВЕДЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ БУДІВЕЛЬ СТАНЦІЇ СКАЛА-ПОДІЛЬСЬКА ДО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ.....	95
Борисов А.В, Костріков О.А.	
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДА ЕЛЕКТРОННОЇ СПЕКЛ- ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСНИХ ЧАСТОТ І ФОРМ КОЛИВАНЬ	96
Когут Я. М.	
ПРИВЕДЕННЯ РІВНЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ СОРТУВАЛЬНОЇ ГІРКИ ДО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ	98
Zhurauliova A. V.	
ACCIDENT ANALYSIS WITH VULNERABLE CATEGORIES OF ROAD USERS IN STATISTICA.....	101

Zhurauliova A., Vasilyeva Y.	
TRAFFIC NOISE AS A SOURCE OF AIR POLLUTION.....	102
Khudenska U.I.	
METHODS FOR PRODUCING BITUMEN AND THEIR ANALYSIS	104
Milto M., Ivanenka A.	
ASSESSING THE ILLUMINATION OF UNREGULATED PEDESTRIAN CROSSINGS IN THE CITY OF GOMEL USING THE TKA-LUX LUXMETER	105
Milto M. S., Ivanenka A. Yu.	
METHODS OF STATISTICAL ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENT DATA IN STATISTICA	106
Basharimov A. E.	
SOFTWARE DEVELOPMENT FOR SCHEDULE OPTIMIZATION ON DUPLICATING STRETCHES OF THE ROAD TRANSPORT NETWORK	108
Harbacheuskaya Y. V., Buchykhina A.V.	
SIMULATION MODEL FOR TESTING THE SCHEDULING TECHNIQUE OF URBAN PUBLIC TRANSPORT.....	109

Секція «Економічні та гуманітарні проблеми залізничного транспорту» Section «Economic and Humanities Problems of RailwayTransport»

Woch Aleksandra	
WPŁYW PANDEMII NA TRANSPORT ORAZ ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA	112
Копасєва А. С	
ДИТЯЧА ЗАЛІЗНИЦЯ ЯК МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ЗАЛІЗНИЧНИКА	113
Перегінець С.	
ГЕОЕКОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ НА ДОВКІЛЛЯ.....	114
Галюк В.Н	
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ.....	116
Бачинська М.І	
ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ В КОНТЕКСТІ МІЖЕТНІЧНОГО ДІАЛОГУ	118
Майбук О.	
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ НА ЗАЛІЗНИЦІ	120
Jagielski A.	
WPŁYW SYSTEMU START-STOP NA EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ Z POJAZDÓW Z SILNIKAMI O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM I ZAPŁONIE ISKROWYM W WARUNKACH RZECZYWISTYCH.....	121
Овчинникова А.О., Фоменок А.С	
РОЛЬ СВОДНЫХ ТАБЛИЦ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ	123
Гладчук В.	
СВІТОВИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО ТУРИЗМУ ТА ЙОГО ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ.....	124
Ручка О.Є.	
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВИСОКОШВИДКІСНОГО РУХУ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	125
Мушинська Н.А	
ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА СТАНЦІЇ ТЕРНОПІЛЬ	127

ВСТУПНЕ СЛОВО

Шановні учасники конференції!

Від імені виконуючого обов'язки Ректора Українського державного університету науки і технологій доктора технічних наук, професора Пшінька Олександра Миколайовича та від себе особисто щиро вітаю Вас з початком Вашої наукової діяльності! Адже для переважної більшості з Вас праця, яка опублікована у цьому збірнику, є Вашою першою науковою роботою. Ви вперше сформулювали наукову проблему, мету, об'єкт та предмет дослідження. Вперше окреслили алгоритм вирішення проблеми і вперше її вирішили.

Насправді це дуже важливо – вміти бачити проблему і вміти її вирішувати. Причому це не залежить власне від її типу – чи це побутова проблема раціоналізації щоденного шляху добирання на роботу, чи загальнодержавна проблема раціоналізації логістичних поставок критично важливих для економіки вантажів – алгоритм її вирішення залишається однаковим. Різною є лише глибина дослідження і затрати часу. І якщо Ви успішно вирішили можливо, поки ще не надто складне з наукової точки зору завдання, це свідчить, що у майбутньому Ви з успіхом подолаєте і набагато складніші ситуації.

Ми, Ваші викладачі, наукові консультанти та куратори також колись були на Вашому місці. У кожного з нас також була перша наукова праця та перший досвід, які запам'яталися на усе життя. Більше того, як правило, саме вони визначили напрямок подальшої наукової роботи. Наприклад, моя перша наукова праця, яку я написав, навчаючись у магістратурі, була присвячена економії палива і, в результаті, моя кандидатська дисертація та подальші дослідження присвячені вирішенню цієї ж проблеми. У нас також був перший виступ на конференції, перше хвилювання, перше розчарування, що не все пішло так, як планувалось, не все вдалося донести до аудиторії, не вистачило часу чи негативно вплинули інші чинники. Але було і почуття гордості у момент отримання збірника наукових праць з власним прізвищем серед авторів.

Такий збірник Ви бачите перед собою. Збережіть його. Тут – результати Вашої першої наукової праці. Час від часу критично переглядайте їх, удосконалюйтесь, не зупиняйтесь на досягнутому, розвивайтесь далі, адже, як я неодноразово підкреслював у своїх виступах, у житті людини є лише два стани – розвиток і деградація. Проміжного стану немає – зупинка у розвитку означає початок руху назад. Тому я бажаю Вам рухатись лише уперед, розвиватися, освоювати нові знання, вміння, навички та компетенції, не боятися проблем і вміти їх вирішувати. А найголовніше – будьте щасливими і здоровими. У Вас попереду – ціле життя і нехай воно буде насиченим та яскравим.

Успіхів Вам і до зустрічі на наступних конференціях!

З повагою,

в.о. Директора

Львівського інституту УДУНТ

Ярослав БОЛЖЕЛАРСЬКИЙ

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ

«ЛІНІЯ102.ЮА»



ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ:

- активізація транскордонних залізничних перевезень між Україною та Польщею;
- заохочення відкриття нових та удосконалення діючих пунктів пропуску на кордоні Україна – Польща;
- сприяння в розбудові нових залізничних пунктів та реконструкції застарілих;
- організація діяльності в напрямку залізничного туризму;
- соціально-матеріальна та правова підтримка навчальних закладів залізничного транспорту;
- надання інформаційних та консультаційних послуг в залізничній та туристичній галузі;
- інжиніринг, проектування та геодезичні послуги;
- організація конференцій, семінарів, виробничих та ознайомчих практик;
- проведення наукової діяльності в залізничній сфері;
- логістика та дослідження безпеки руху.

Контакти ГО «ЛІНІЯ102.Юа»

Олег Михайлович Возняк – Голова Правління організації.

тел. (+38 067) 251-84-75

E-mail: linia102.ua@gmail.com

Поштова адреса для кореспонденції:

79052, Україна, м Львів, вул. І. Блажкевич, 12а, каб. 201



Миколаївський тепловозремонтний завод — локомотиворемонтне українське підприємство з повним циклом здійснення ремонту залізничної техніки. Розташований у Миколаєві.

Основні напрями діяльності підприємства

Підприємство виконує капітальний ремонт тепловозів серії ЧМЕ-3, ТГМ-4, ТГМ-6, ТЕМ-2, ТЕМ-7, М 62, 2ТЕ10, 2ТЭ-116, тягових агрегатів ОПЭ1АМ а також тепловозних вузлів та агрегатів до них. Виготовляємо запасні частини до тепловозів. Наше підприємство дає гарантію на виконані роботи та здійснює післягарантійне обслуговування.



Нашим підприємством виконується глибока модернізація локомотивів із встановленням головного двигуна Cummins /США/, ABC /Бельгія/, Caterpillar /США/.

Виконуємо встановлення на тепловози електронних регуляторів частоти обертів та системи електронного впорскування німецької компанії Heizmann GmbH & Co.KG, завдяки яким знижуються витрати палива до 15% та забезпечується моніторинг роботи дизеля.



Після виконання ремонтів, обладнання перевіряється на стендах обкаточних випробувань, таких, як стенд з обкатки дизелів 6 ЧН 21/21, дизелів 8 ЧН 26/26, гідропередач, турбокомпресорів, паливного обладнання тощо.

Після проведених ремонтів усі тепловози проходять реостатні випробування із використанням електронного комплексу, який дає змогу з високою точністю налаштувати тягові характеристики відремонтованої техніки. Після завершення ремонту, тепловоз проходить огляд ревизором „Укрзалізниці”, який надає право виходу на магістральні колії, про що видається Акт „Укрзалізниці”.



Наші контакти:

54037 Україна, м. Миколаїв, вул. Знаменська, 16-А

Сайт: <http://ntrz.com.ua/>

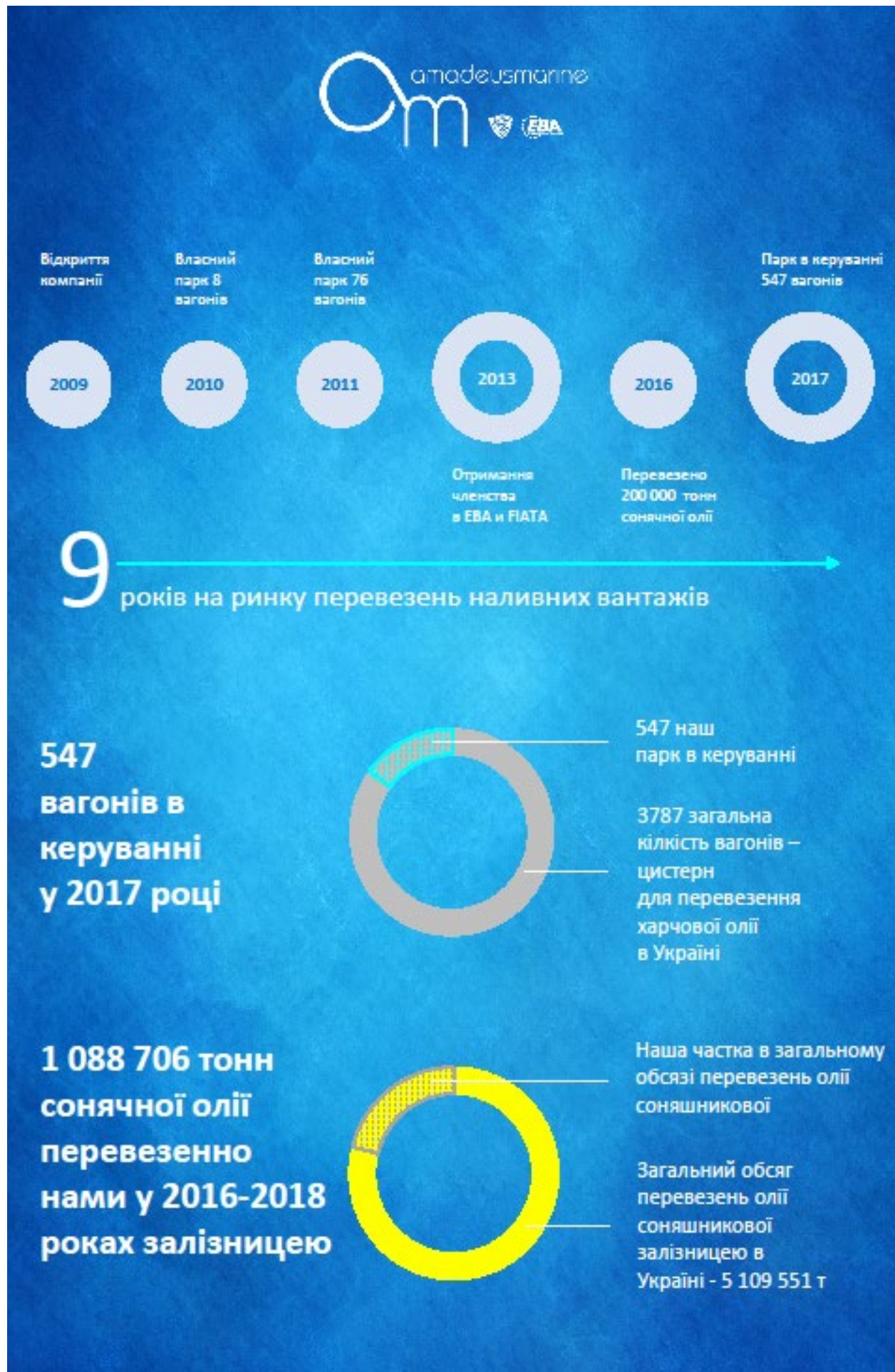
Електронна адреса: ntrz@ntrz.com.ua

Телефони:

+38 (0512) 70-99-70 Відділ комплектації

+38 (0512) 70-90-71 Відділ договорів

+38 (0512) 70-99-71 Бухгалтерія



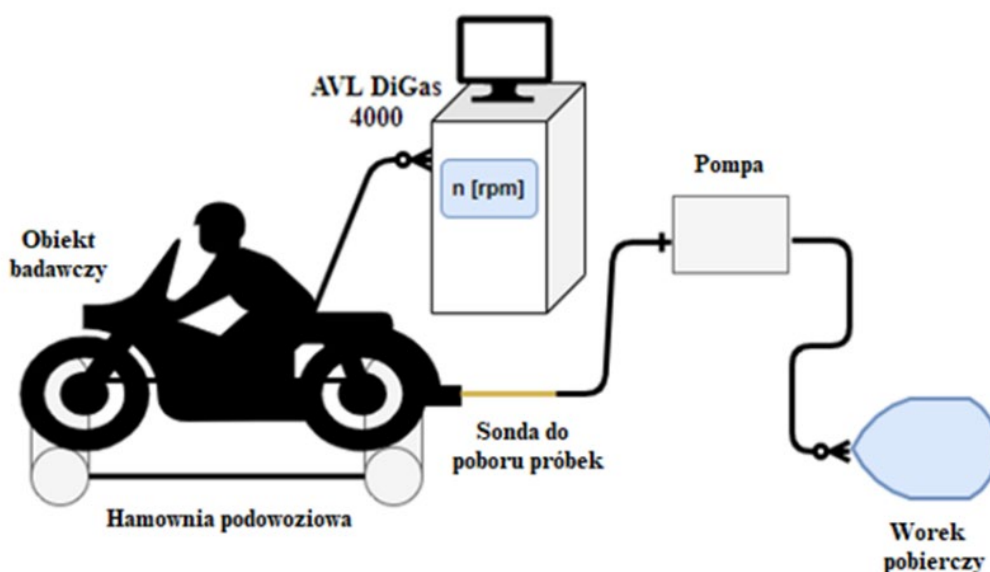
Секція «Транспортні технології та логістика процесу перевезень»
Section «Transport Technologies and Logistics of Transportation Process»

ANALIZA ZWIĄZKÓW TOKSYCZNYCH EMITOWANYCH Z POJAZDÓW JEDNOŚLADOWYCH.

Żebrowski M.,
Politechnika Poznańska.

Badania jakościowe spalin, przeprowadzone przy pomocy chromatografu, na jednośladowym napędzanym małolitrażowym silnikiem spalinowym, miały na cel rozróżnienie poszczególnych węglowodorów występujących w spalinach. Obiektem badawczym był motorower napędzany silnikiem czterosurowym, zasilany jednopunktowym, pośrednim wtryskiem paliwa.

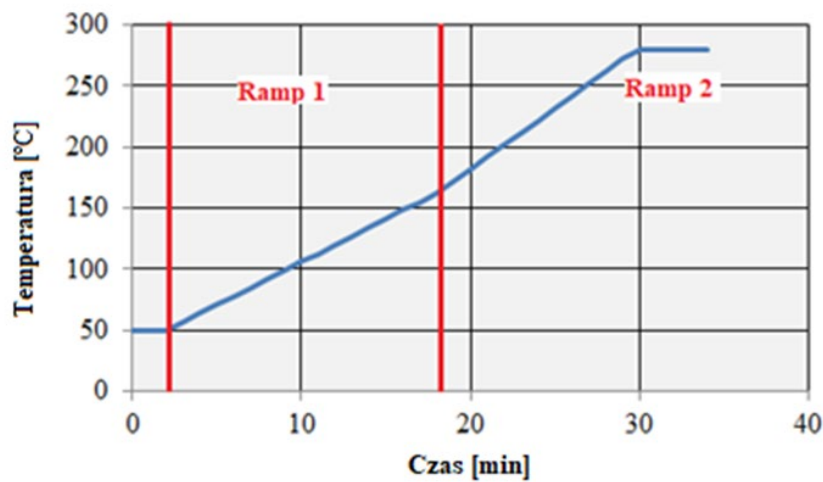
Badania polegały na rozpędzaniu jednoślada do prędkości maksymalnej, podczas którego zostały pobrane próbki lotnych związków organicznych do specjalnych worków pobierczych [Rys. 1]. Pobór próbek został wykonany dwukrotnie dla każdego punktu pracy silnika, celem uśrednienia wyników późniejszej analizy chromatograficznej. Próbkę otrzymano podczas poboru lotnych związków organicznych dla pracy silnika z drugiego obszaru znaczącego.



Rys. 1 Schemat stanowiska pomiarowego.

Następnie spaliny zostały przeniesione na powierzchnię sorbentu bazującego na tlenku 2;6-difenylo-p-fenyleny, przy pomocy aspiratora nisko przepływowego. Analizę jakościową składników wydzielonych, w kolumnie kapilarnej 0,25 [mm], mieszanin, przeprowadzono i zidentyfikowano metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią masową. W procesie badawczym dokonano również identyfikacji składników mieszanek wzorcowych. Ostateczną analizę jakościową przeprowadzono poprzez jednoznaczne porównanie widm masowych mieszaniny wzorcowej z widmami mas składników analizowanej próbki. Eksperyment trwał 34 minuty, program temperaturowy pieca zdefiniowany został następująco [Rys. 2].

Związki chemiczne wykryte w spalinach, zostały poddane analizie toksyczności w oparciu o dostępne źródła z zakresu toksykologii. Przeprowadzona analiza wykazała znaczne różnice w toksyczności poszczególnych związków chemicznych, jak i różnice w procesach ich wydalania z organizmu ludzkiego. Część związków chemicznych wykrytych podczas analizy powszechnie występuje w miejscach pracy, co przekłada się bezpośrednio na ilość badań toksykologicznych przeprowadzanych z daną substancją.



Rys. 2 Wizualizacja programu czasowego

Przeprowadzone badania wykazały, iż w spalinach pochodzących z coraz powszechniejszych pojazdów jednośladowych występuje wiele toksycznych substancji poza powszechnie ocenianymi tlenkami azotu, tlenkiem węgla i węglowodorami. Większość substancji wykrytych podczas badań należy do grupy węglowodorów, jednakże są to nie tylko związki węgla i wodoru, ale również azotu, siarki i chloru. Wśród substancji o znanym toksycznym mechanizmie i oddziaływaniu, są też substancje których toksyczność nie została zbadana ze względu na opinie agencji chemicznych, iż są rzadko występujące.

INCREASING THE EFFICIENCY OF TRAFFIC FLOWS BASED ON THE ORGANIZATION OF REVERSE TRAFFIC

Khudenko U.I.

Scientific adviser: PhD in Economics, Associate Professor Tsarenkova I.M.

Belarusian State University of Transport

Abstract. *The introduction of automated traffic control due to the reason for the uneven distribution of traffic flow is an urgent problem related to road safety. This article summarizes recommendations for improving the quality of movement.*

In any industry and field of activity, automation of control is necessary to increase labor productivity, maintain the required level of safety, as well as reduce the negative impact of the human factor. Automation also allows you to control the efficiency of traffic flows, based on specific data currently obtained.

At the same time, automation is designed to perform the following main functions: collecting, processing, displaying, issuing control actions and registering information about the traffic load of the road section; recognition, signaling and registration of emergency situations, process deviations from the specified limits; remote control of technological equipment from the operator's automated workstation; registration of monitored parameters, events, operator actions and their automatic archiving in the database; providing information from the database in the form of trends, tables, graphs, etc.

The total number of cars is growing with high intensity every year. In this regard, some sections of highways become unusable due to high traffic intensity. Most often, a similar problem arises precisely in settlements.

At different times, the flux density is not constant. In the morning, cars that are in the adjacent territory start moving in one direction so that people arrive at work on time, while a smaller number of cars with the same given traffic capacity are moving in the opposite direction. And vice versa: after the end of the working day, taking into account the work schedule, the opposite situation arises. Because of this, some sections form the so-called traffic jams at a certain time, as a result of which the road surface undergoes significant deformations, leading to rapid wear and non-compliance with design requirements, as well as a decrease in road safety.

In some moments, to solve this problem, you can implement reverse movement with a screen image of allowing movement along the lane above which this screen is located. Such movement will be controlled by sensors that will record: the coefficient of adhesion based on climatic factors, the number of cars, average speed, flow density, etc. You can also add mobile speed control on these screens to warn the driver about dangerous areas (green is the permitted speed, yellow is the maximum allowable speed, and red is the excess), and if the set speed for a particular lane is exceeded for violators, take appropriate action.

To warn drivers about the possibility of driving on lanes that have become accessible based on the redirection of traffic, the corresponding yellow element will appear on the screen above this lane. After that, the yellow signal will be changed to green, indicating that traffic is permitted in this lane. Otherwise, if there is no such need and or there is a need to increase the capacity of the opposite direction, the color will change to red and traffic in this lane will be prohibited.

Thus, when introducing automated traffic control systems, drivers will be more careful while observing the speed limit. The presence of reverse movement will reduce the congestion of the site, as well as the movement will become more comfortable and safe.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ МЕР СДЕРЖИВАНИЯ СКОРОСТИ НА УДС Г. ГОМЕЛЬ

В. В. Филипович (УБ-41)

Научный руководитель – доцент С. В. СКИРКОВСКИЙ

Для анализа улично-дорожной сети г. Гомель были собраны данные по всем учетным ДТП за промежуток с 2018 по 2020 года. Из всех этих ДТП отобраны те, которые связаны с превышением разрешенной скорости, чтобы в последствии разработать и предложить к реализации мероприятия психологического или физического сдерживания скорости.

В результате анализа, на основании данных по всем учетным ДТП за промежуток с 2018 по 2020 года, был выявлен первый участок концентрации ДТП, им стал Речицкий проспект, а именно участок от пересечения с улицей Косарева до пересечения с улицей Междугородней (рис. 1).

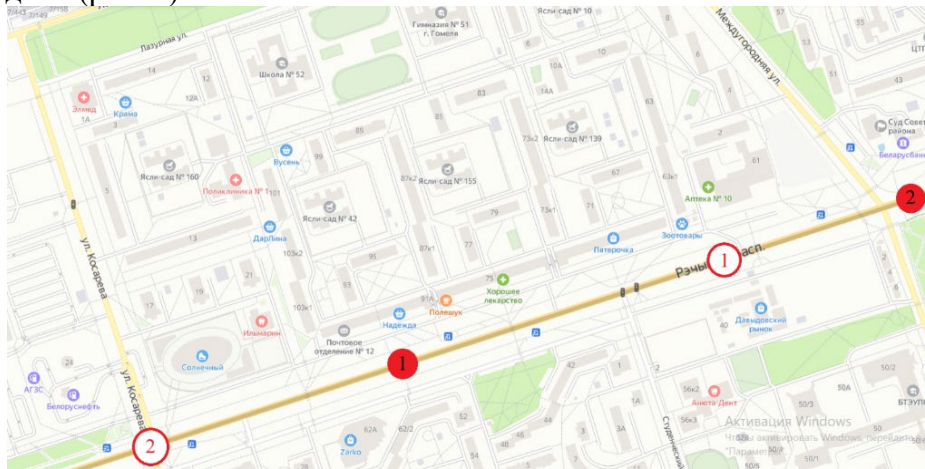


Рис. 1 – Участок концентрации ДТП на Речицком проспекте с отметкой всех ДТП
На рисунке обозначены места ДТП с участием ТС и пешеходов:

- *закрашенными* окружностями места с погибшими;
- *не закрашенными* – с ранеными.

Первая и вторая *не закрашенные* окружности – это места ДТП, совершенные в следствии превышения скоростного режима водителями ТС. В результате этих ДТП были ранены по одному человеку.

Первая *закрашенная* окружность – это место ДТП, совершенного в следствии превышения скоростного режима водителем ТС. В результате этого ДТП погиб один человек и было ранено четверо.

Вторая *закрашенная* окружность – это место ДТП, совершенного в следствии превышения скоростного режима водителем ТС. В результате этого ДТП погиб один человек.

Продолжительность этого участка – 1,2 км;

Количество ДТП – 4;

Число погибших за исследуемый промежуток – 2 человека;

Число раненых за исследуемый промежуток – 6 человек.

Вторым участком концентрации ДТП стала Советская улица, а именно участок от пересечения с улицей Чонгарской Дивизии до дома на улице Советская №135 (рис. 2).

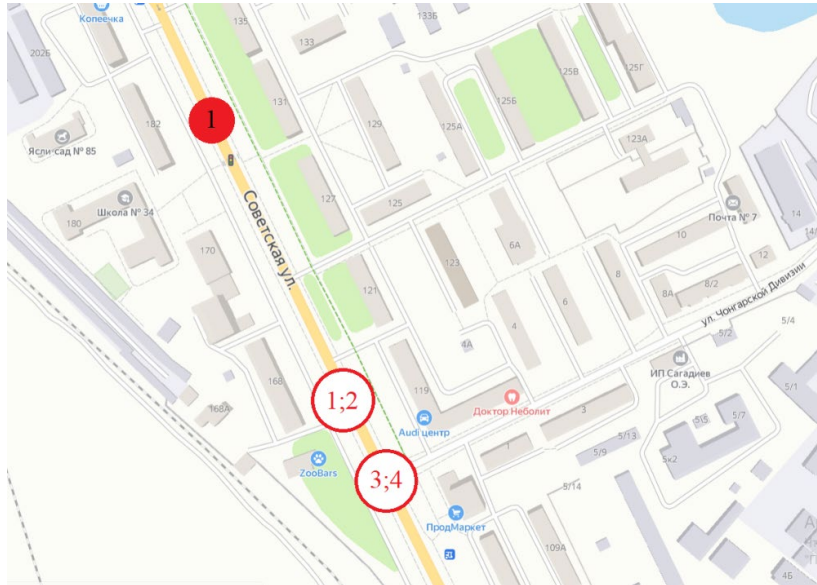


Рис. 2. Участок концентрации ДТП на Советской улице с отметкой всех ДТП
На рисунке обозначены места ДТП с участием ТС и пешеходов:

- *закрашенными* окружностями места с погибшими;
- *не закрашенными* – с ранеными.

Первая *не закрашенная* окружность – это место двух ДТП, совершенных в следствии превышения скоростного режима водителями ТС. В результате первого ДТП было ранено два человека, в результате второго – ранен один человек.

Вторая *не закрашенная* окружность – это место двух ДТП, совершенных в следствии превышения скоростного режима водителями ТС. В результате обоих этих ДТП были ранены по одному человеку.

Первая *закрашенная* окружность – это место ДТП, совершенного в следствии превышения скоростного режима водителем ТС. В результате этого ДТП погиб один человек.

Продолжительность этого участка – 400 м.

Количество ДТП – 5;

Число погибших за исследуемый промежуток – 1 человек;

Число раненых за исследуемый промежуток – 5 человек.

Проанализировав улично-дорожную сеть г. Гомель были определены два наиболее опасных участка концентрации дорожно-транспортный происшествий.

Все дорожно-транспортные происшествия на этих участках связаны с превышением установленной скорости движения. В целях улучшения безопасности дорожного движения необходимо предложить меры сдерживания скорости в этих местах.

Первое предложение. Каждый пешеходный переход на протяжении всего участка выложить из камня, тем самым создать неровность, которая психологически будет вынуждать водителя снизить скорость, при этом, даже когда водитель не снизит скорость, вред автомобилю будет нанесён минимальный (рис. 1).



Рис. 3. Пример пешеходного перехода выложенного из камня

Второе предложение. Пешеходные переходы на пересечении улиц можно обустроить островками безопасности, сузив с помощью этого проезжую часть и полосы. Полосы с меньшей шириной и изменение их траекторий приводят к заметному снижению скорости (рис. 4).



Рис. 4. Устройство островка безопасности

Таким образом, с помощью приведенных выше мер сдерживания скорости можно будет уменьшить среднюю скорость движения и, тем самым, снизить аварийность.

VECTORS OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS IN THE ROAD SECTOR

Tsarenkov A. A.

Scientific adviser: PhD, Associate Professor Tsarenkova I.M.

Belarusian State University of Transport

Abstract. *The article analyzes and identifies promising areas for the development of innovative activities in the road sector. The accent is given to the possibilities opened in the conditions of functioning of high-speed information-communication branch environment.*

The development of traditional sectors of the economy, which includes the road sector, should be based on the synthesis of the introduction of innovative technologies. The generally recognized driver of economic development is an increase in innovative activity. Scientific and technological progress accounts for almost 90% of the total contribution of all factors to GDP growth. The Austrian economist J. Schumpeter suggested «using new combinations of existing productive forces to solve commercial problems and saw innovations as a source of economic system development».

The road economy, ensuring the uninterrupted and safe movement of goods and passengers on roads, creates the necessary infrastructure conditions for the functioning of the market of transport and logistics services. In this case, the production activities in the road sector are based on the work of a complex organizational and economic mechanism, the main tools of which are innovations in the development of road materials and production process. The value of innovation is to achieve the objectives of the highest priority for each entity of economic relations.

Innovative activities in the road sector must meet the following requirements:

- individual approach (choice of innovation based on the analysis of climatic, resource, economic and social factors);
- wide range of innovative activity (design and construction organizations, testing laboratories with proper control, etc.);
- standardization (use of unified approaches for implementation and evaluation of innovations);
- stages (step-by-step implementation from research in laboratory, including tests in the field, to widespread use on public roads);
- economic effect (any decision on application of innovation should be based on assessment of economic effect).

From the point of view of consumers the most promising for innovation activities are developments to ensure sustainable rates of reducing the accident rate, based on the identification of places of concentration of road accidents, their prevention, reducing the likelihood of severe consequences. Under the conditions of increasing risks due to the increase in traffic flow and intensity of traffic, it is necessary to form unified approaches to the monitoring, analysis of accidents by road owners, forecasting and application of new methods of safety using modern technical means of traffic management and auxiliary devices in the conditions of high-speed information and communication environment.

In endogenous processes, along with traditional, the most acute issues are automation of control systems and digitalization of physical arrays of information. The study of intra-branch technical and technological systems has shown the potential for the formation of digital models of roads with a high level of detail to support the life cycle of the most important infrastructure object.

THE ROLE OF ROADSIDE SERVICE IN THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Zharyn N.S.

I. M. Tsarenkova Ph. D. (Economy), associate professor

Belarusian State University of Transport

Abstract. This article describes the role of transport infrastructure in the economy of the country and current vectors of the logistics sphere development.

Transport infrastructure forms the basis of the transport and logistics system of the state. In order to create an effective system that meets modern requirements of transport flows should clarify the essence of key concepts and identify the main problems that slow down its development. Official sources present the concept of transport infrastructure quite broadly as "a set of communications of road, rail, water, air and pipeline transport, designed for the movement of transport, pedestrians, movement of passengers, luggage and cargo, including products, through the territories of settlements and inter-settlement areas". Clarified elemental composition is proposed in the definition of the following wording: "Transport infrastructure includes transport communications, terminals, logistics centers and other structures, devices and equipment that ensure the operation of transport for the transportation of goods, passengers and luggage". Also, transport infrastructure usually includes standardized objects located in the immediate vicinity of transport communications: motels, cafes, medical and sanitary points, service stations and fuel stations, stores, parking lots. In order to strengthen the integration of the markets of transport and logistics and road construction services, applying a system-subject approach to specify and define the object of the study, we highlight the road component in the transport infrastructure.

As the object of research, road infrastructure is a complex technical and economic system which includes roads, elements of their environment and facilities, roadside service facilities, functionally supporting the production activities, including road, and servicing the traffic-related needs of road users. Its functioning is aimed at ensuring the traffic flows on the roads through the interaction of organizations for the effective functioning of road transport and other sectors of the economy. The more developed roadside infrastructure of the road is more opportunities for the restoration of labor resources of road users, as well as more efficient use of working time of passengers on the road. Hence, the purpose of roadside service development is to maintain the efficiency of the vehicle and to meet the needs, the people traveling in it. If the first part of the goal implies an economic effect, the second part also affects the social component, including the creation of a certain reputation, both the roadside service system and the country.

All this allows us to consider roadside service as a complex system, which is: from the standpoint of the functional approach is a specially organized sphere of activity aimed at meeting the needs of a person and his vehicle on the road for a long time; from the standpoint of the system-object approach is a dynamic, complex, adaptable system, which includes a set of interrelated elements that allow to meet the needs arising in the way as efficiently as possible. Vectors of modern development of spheres of logistics, transport and tourism, directed by modern tendencies of digitalization of economy, make qualitatively new demands to development of road infrastructure, not only in the part of filling of territorial space, but also development of a spectrum of given services, and also increase in their quality.

The study found that the range of services of roadside service depends on a number of circumstances: the need for the service, the intensity of traffic on the route, the length and condition of the road, standards for the placement of facilities, remoteness from major cities, geographical and cultural-historical value of the region. In the practice of international research has developed a model for assessing the specific weight of the factors in order to choose the site

for the construction of gas stations (gas stations). The results of the calculations showed that such characteristics as the intensity of traffic and the composition of the traffic flow are the most important. Geographical location takes second place and includes the proximity to cities and consumers' services.

As already noted, the basic element of road infrastructure is roads. In many developed countries several parallel roads are built between major traffic interchanges and high-traffic settlements: free, with speed limits on traffic flow and toll highways. In Germany, over time, toll roads are paid off by concessionaires and transferred to the state, becoming free with no speed limit. Simultaneously with the construction of the highway, facilities for the prompt provision of road assistance to vehicles (evacuation, repair, fueling), information service for motorists, a set of household and accompanying services, which comply with European quality standards, are built. According to different expert opinions, the development of road infrastructure allows not only to create additional jobs in the sphere of service and tourism, but also to increase the demand for tourist services by 30-40%.

Increasing the number of multifunctional service facilities is a priority in the development of road infrastructure in the country, because such facilities offer a comprehensive service for road users, local residents and tourists.

SIMULATION MODEL OF TRAFFIC FLOWS THROUGH THE RAILWAY CROSSING

Dubovik K. V., Basharimov A. E., students
Scientific advisers: PhD, Associate Professor Kravchenya I. N.,
Senior Lecturer Dauhulevich V. A.

Belarusian State University of Transport

***Annotation.** The aim of the paper is to develop simulation model of traffic flows through the railway crossing in the GPSS World simulation system, to test simulation model on the railway crossing located at the junctions of Ukrainskaya St. and Gagarin St. in Gomel city. Simulation model can be used to justify the choice of options for improving traffic conditions through the railway crossing.*

By considering the indicators of traffic on the object under study, it should be highlighted the most important ones. These indicators include the analysis of the existing position of the traffic management scheme, the operation of the regulated object, as well as the intensity of traffic of vehicles and the composition of the traffic flow.

The audited road network was the unregulated intersection at the junction of Ukrainskaya St. and Gagarin St. in Gomel city, as well as the railway crossing located at this intersection. The audit covered arrangement, condition, functionality of the railway crossing, conditions of visibility and traffic at the crossing, as well as organization of road traffic at the crossing. The main road at the crossing changes its direction. According to TCP-45-3-03-227-2010 it has the road category 3 and accordingly has one carriageway – 1-2 lanes in each direction. The width of each lane is 3.5 m. Traffic flows prevail in the main direction and mainly consist of passenger vehicles. The condition of the pavement and pavements at the intersection is satisfactory. The street cannot be crossed by pedestrian crossing, the condition of pedestrian fencing on pavements is satisfactory, the roadway has small depressions in places, most depressions are patched, and the curbstone is damaged in some places. There are also lampposts, power lines and sewer manholes. Condition of technical means of traffic management is satisfactory, namely: road signs are in good condition; road markings are missing or partially obliterated; traffic control devices work properly, no contamination; pedestrian barriers are in rare cases damaged. Lateral visibility in the "vehicle to vehicle" conflict is unsatisfactory. Objects reducing visibility are railway box, concrete fence which is almost not transparent, lampposts and supports of technical traffic control equipment, pedestrian fences. There is virtually no green space within the intersection; however, there are many objects of gravity for pedestrians.

During the observation period, an extensive number of traffic violations by both drivers and pedestrians were observed. The following violations by drivers were identified during the audit. Major traffic flows mainly on the main road, and it is difficult to join the queue of vehicles on the main road when the railway crossing is closed on the side of the secondary road. This increases the waiting time for turning. Consequently, vehicles on the secondary road start to break the rules. If the crossing is closed, there is a long queue on the main road. Vehicles at the end of the queue begin to overtake or outrun, trying to take the leading position in the queue or to pass the railway crossing at the forbidden signal, thereby creating emergency situations for other drivers. With this aggressive driving style, they increase the accident rate and anger other drivers.

Mathematical model of traffic flows through the railway crossing located at the junction of Ukrainskaya St. and Gagarin St. be presented as a queuing system. The proposed queuing model is implemented in the GPSS World simulation automation package.

The following modeling criteria are considered: the average travel time the railway crossing by a type vehicle, including the average downtime of vehicles in the queue before the railway crossing; the number of vehicles that passed the railway crossing without stopping; the maximum and average length of vehicles queues and pedestrians before the railway crossing; coefficient of loading of the railway crossing.

Simulation model can be used to justify the choice of options for improving traffic conditions through the railway crossing. These are the device of additional traffic lanes, the construction of an overpass, the organization of traffic in the city.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ ИЗ КИТАЯ В РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ

Ошейко Д.Ю.

Научный руководитель – Скирковский С.В (к.т.н., доцент)
УО «Белорусский государственный университет транспорта»
г. Гомель, Республика Беларусь

Актуальность. В настоящее время для любого человека, который занимается предпринимательской деятельностью, логистика позволяет соединить места потребительской концентрации с производственными мощностями, не теряя при этом деньги и время. Благодаря использованию логистики и ее развитию удалось создать очень эффективную систему международной торговли и обеспечить людей всей планеты большим выбором товаров. Осуществление логистических процессов и операций нуждается в централизованном управлении, а управление нуждается в периодической оптимизации при изменившихся условиях деятельности предприятия или внешней среды.

С учетом возрастающей глобализации процессов производители решают задачи не о большем производстве товаров, а о снижении затрат на поставку материальных ресурсов для собственных нужд и конечной готовой продукции потребителям. В данных условиях логистика является практическим инструментом для планирования и эффективного управления всеми сферами бизнеса.

Цель работы. Определение методических подходов к оптимизации логистической цепи доставки грузов из Китая в Республику Беларусь.

Анализ полученных результатов. Проведённая работа позволяет сформировать следующие предварительные выводы:

- система логистики на предприятии является одной из самых сложных и с этим четко работающим механизмом. Предприятия, которые перешли на организацию системы производственного цикла в соответствии с принципами логистики, могут рационально организовать производственные процессы;
- представлено сравнительное описание моделей перевозки, продемонстрирована самая прогрессивная модель перевозки грузов на сегодняшний день. Основные этапы транспортно-технологической схемы также были продемонстрированы;

Заключение. Необходимо оптимизировать с применением научного подхода логистическую цепь доставки грузов из Китая в Республику Беларусь. Полученные результаты могут быть использованы при выполнении транспортно-логистических услуг, но и увеличить общую прибыль от осуществляемой деятельности.

THE EFFECT OF HIGH-CAPACITY CARS ON THE TRAIN LENGTH

Voronko D.R., Mazynsky P.O.

Scientific adviser: PhD, Associate Professor Dovgeluk N.V.

Belarusian State University of Transport

Abstract. *The dependence of the train length on the share of heavy cars is obtained.*

The volume of freight and passengers transported by railroads has been increasing over time. Different types of wagons are used for cargo transportation. We will divide them into two groups: heavy-duty (eight-axle, including tank cars) and other (four-axle - open freight cars, platforms, cars for transportation of cement, grain, wood, etc.).

Further railroad development in the Republic of Belarus will go in the direction of electrifying the Belarusian railroad, increasing the speed of trains and acquiring modern rolling stock. Driving heavy trains (weighing up to 8000 tons) has advantages with electric traction, as the movement with the design speed on the steering lift is 2 times faster than with diesel traction, the cost of transportation and the consumption of fuel equivalent for traction of trains is less.

Increase of railroad capacity is connected with increase of freight train composition weight, which in its turn depends on type and carrying capacity of cars. Since trains are often formed of different types of cars, which significantly affects the length of the train and the amount of cargo it can carry, its length depends on the share of heavy cars in the composition. If the train is composed of four-axle cars, the length of the train will be maximum. Therefore, determining the length of the train depending on the ratio of different groups of cars in the composition by quantity for different weight of the composition is an actual practical task. The development of practical recommendations for determining the reduction of the length of a freight train with an increase in the proportion of heavy-duty cars is the purpose of the research.

The use of heavy-duty cars allows you to reduce the length of the train, which is especially important when increasing the weight of freight trains. The capacity of the railroads is increased by increasing the weight of the freight train, the useful length of the receiving-and-departure tracks, changing the structure of track development, and increasing the speed.

Increasing the weight of structure of a freight train provides increasing the useful length of intake-departure tracks from existing (850, 1050 m to the maximum in the long term 1700, 2100 m), using circulation of double trains.

If the construction of the second main track is foreseen, then the increasing in the carrying capacity involves the following stages of track development: construction of passing-tracks to ensure a non-batch train schedule, construction of double-track inserts, double-track line crossings, construction of the second main track.

The weight of a freight train can be increased by increasing the share of heavy-load cars in the composition or the circulation of twin trains. The influence of the share of heavy-load cars in the composition on the length of the train at different weight of the composition is studied. The weight of the freight train is determined from the condition of uniform movement of the train on the calculated lift with the calculated speed. The set before the most difficult lift is taken as the calculated one, and the weight of the train is determined for it. If only high-capacity cars are used, the relative reduction in the length of the train is 43 %. The length of the train is less than the length of the receiving-railway in the case of heavy-duty cars. Therefore, it is possible to increase the number of cars of different types in a train to a length that does not exceed the useful length of the receiving and dispatching tracks.

THE EFFECT OF THE BASIC SPECIFIC RESISTANCE TO TRAIN MOVEMENT ON THE WEIGHT OF THE TRAIN AT DIFFERENT STEERING GRADIENTS

Malashchenko K. S., Barabolkin P.N.

Scientific adviser: PhD, Associate Professor Dovgeluk N.V.

Belarusian State University of Transport

Abstract. *The dependences of the relative change in the weight of the freight train on the degree of increase or decrease in the relative values of the train's basic resistivity at different steering gradients have been established.*

One of the tasks in the programs of railway transport development in the Republic of Belarus for 2021–2025 and in the perspective up to 2030 is to increase the carrying capacity of some sections of the Belarusian Railway. Carrying capacity of railroad sections depends on the number of trains, speed and average weight of a freight train. The task of increasing the weight of the train led to the driving of trains of increased weight and length.

In order to pass long trains, it is necessary to lengthen the receiving and sending tracks at some separate points to allow the train to stop if necessary. Circulation of trains with increased weight and length gives a tangible economic effect due to the reduction in the number of trains passed by a section of the railway.

The aim of the investigation is to determine the dependence of the freight train mass on the main average weighted resistance to movement at different steering gradients.

To determine the dependence of the train mass on the basic resistance, we will use the known formula for determining the train mass when driving along the steering slope in the ascending direction with uniform motion at design speed.

Variant calculations were made for various steering gradients, VL80 and BCG2 locomotives, and the train's specific resistance to movement using the formulas of the Traction Calculation Rules. In addition to the train mass values, absolute and relative changes in the train mass depending on changes (increase or decrease) in the basic resistance are determined. The calculation data show that the train mass decreases by 514 tons (8,5%) when the basic resistance to the movement increases by 50%, and increases by 612 tons (10,2%) when the slope goes down by 50%, the slope going forward is 6 ‰; when the slope going forward is 9 ‰ it decreases by 263 tons (6,2%) and increases by 296 tons (7%).

It is possible to increase the train weight by using the internal reserves of the existing technical equipment, which does not require significant capital investments (increase in the train weight due to fuller use of the kinetic energy of the train). Reconstructive measures require changes in the main technical parameters of the road and significant capital investments: the use of more powerful locomotives and more advanced communications and SFT devices (technical means used to regulate and ensure train operation safety); lengthening the arrival and departure tracks; introducing non-stop crossing of trains; improving the route (raising (lowering) the calculated rise, straightening the route, improving the line plan); electrification of rail lines. In this regard, we study the increase in the weight standard of a freight train on a railroad section and its ability to pass it along the leading or close to it steep gradients with electric traction due to organizational and technical (acceleration pushing) and reconstructive (design gradient adjustment) measures.

THE OPTIMISATION OF THE VEHICLE ROUTE FOR SOLID HOUSEHOLD WASTE COLLECTION

Dzehtsiarova A. V., Kabanovich A. V., students
Scientific adviser: PhD, Associate Professor Kravchenya I. N.

Belarusian State University of Transport

***Annotation.** The aim of the paper is to determine the optimal vehicle route for solid household waste collection. As an approach to solving the problem of developing a scheme for collecting and transporting solid waste, it is proposed to use the traveling salesman problem.*

The problem of accumulation, high-quality collection and disposal of solid household waste is one of the global problems of mankind. On the one hand, this is evidence of the crisis that has developed in the economy system, and on the other hand, it pushes for in-depth research.

An urgent task is the problem of improving the system of collecting and transporting solid household waste from the city.

The task of drawing up a transport route is important for all companies engaged in deliveries, transportation, since the shortest route saves time, costs, and therefore more economically profitable. Also, companies engaged in the collection and transportation of solid household waste are also engaged in the optimization of routes.

According to environmentalists, about 90% of the garbage can be reused. Solid household waste contains valuable types of materials that can be used as secondary raw materials when they are separated from the total mass of garbage.

The collection and transportation of waste from container sites, as well as their processing, represent the most difficult part of the company's activities from the point of view of the organization.

Unfortunately, modern information technologies are not used to solve this problem at this stage. From our point of view, their involvement can significantly increase the efficiency of the enterprise.

The use of mathematical modeling methods is actually an alternative method for solving optimization problems. When developing optimal routes, an algorithm for solving the "traveling salesman problem" is often used. However, many essential details when drawing up routes cannot be taken into account within the framework of linear programming.

The traveling salesman problem is one of the most famous combinatorial optimization problems. It consists in finding the most profitable route passing through the specified cities at least once, followed by a return to the original city. In the conditions of the task, the criterion of the profitability of the route (shortest, cheapest, etc.) and the corresponding matrices of distances, costs, etc. are specified. As a rule, it is specified that the route should pass through each point only once. Historically, it was one of those tasks that served as an impetus for the development of these areas.

The traveling salesman problem in mathematical programming determines the optimal route. His goal is to visit all the objects recorded in the task in the shortest possible time and at the lowest cost. There are several special cases of the general formulation of the problem, in particular, the geometric traveling salesman problem, the metric traveling salesman problem, the symmetric and asymmetric traveling salesman problems. There is also a generalization of the problem, the so-called generalized traveling salesman problem.

All effective methods of solving the traveling salesman problem are heuristic. Among the most used are the following:

– The nearest neighbor method is one of the simplest heuristic methods for solving the traveling salesman problem. The algorithm is easy to implement, runs quickly, but, like other algorithms, it can produce suboptimal solutions.

– The method of genetic algorithms. It is a kind of evolutionary calculations, with the help of which optimization problems are solved using methods of natural evolution.

– The ant colony algorithm is one of the effective polynomial algorithms for finding approximate solutions to the traveling salesman problem, as well as solving similar problems of finding routes on graphs. The essence of the approach is to analyze and use a behavior model of ants looking for ways from a colony to a food source and is a meta-heuristic optimization.

The problem of determining the optimal route of vehicle for solid household waste collection can be formulated as the traveling salesman problem.

One of the new districts of Gomel city is the "Shwedskaya Horka" area. In recent years, the construction and settlement of multi-storey buildings has been carried out in this area. And as a result, the appearance of new container sites for collecting solid household waste in different parts of the "Shwedskaya Horka" area. Therefore, the task of determining the optimal constantly changing route of vehicle for solid household waste collection is relevant.

As a result of the research, the locations of container sites for the collection of solid household waste were marked on the map of the "Shwedskaya Horka" area. A matrix of distances between all solid waste collection sites was compiled.

Specialized vehicle must leave the starting point, visit a given number of container sites for collecting solid household waste, having visited each site only once and return to the starting point. It is necessary to find a route of minimum length or minimum amount of time for the collection and transportation of solid household waste from container sites.

To solve the problem, one of the exact methods was used – the method of branches and boundaries. As a result of solving the problem, a plan was developed for the optimal route for solid household waste collection in the "Shwedskaya Horka" area of Gomel city.

All expenses, including those related to providing the population with the materials necessary for separate garbage collection (trash cans, one-time garbage bags, equipped garbage collection points with containers), as well as transportation of garbage and other expenses are borne by utilities. They will also monitor how well the population sorts garbage.

ВЫБОР КРИТЕРИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ВЫБОРА ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ГРУЗА

Китица Е.А.

Научный руководитель – Скирковский С.В. (к.т.н., доцент)
УО «Белорусский государственный университет транспорта»
г. Гомель, Республика Беларусь

Актуальность. При выборе логистических схем доставки груза существуют проблемы, связанные с неэффективным использованием транспортных средств или вида (комбинации видов) транспорта. Часто решение о выборе маршрута и схемы доставки не имеет научного обоснования, а принимается исходя из личного опыта, что в некоторых случаях является неэффективным. Поэтому существует объективная необходимость разработки научно обоснованной методики выбора с целью минимизации ошибок и неверных решений.

Анализ проблем, связанных с выбором логистических посредников и оптимальной схемы доставки груза, нашел отражение в работах многих ученых, и, несмотря на достигнутые результаты, разработка новых методических подходов, позволяющих решать комплексные задачи проектирования систем доставки грузов, является актуальной.

Цель работы – изучить существующий опыт разработки логистических схем доставки груза, определить основные критерии и разработать усовершенствованную методику выбора логистических схем доставки груза.

Анализ полученных результатов позволяет сформировать следующие предварительные выводы:

- основными критериями для потребителей являются соблюдение сроков поставки, сохранность груза и минимальные затраты;

- основными критериями для перевозчиков являются минимальные издержки, максимальная прибыль, увеличение занимаемого рыночного сегмента, удержание позиции на рынке транспортных услуг и т.д.;

- для соответствия вышеперечисленным критериям необходимо усовершенствование транспортных технологий в следующих направлениях: интеграция производственных и транспортных процессов, развитие транспортной логистики, использование интермодальных технологий и контейнеризация системы товародвижения, применение экологически-ориентированных и ресурсосберегающих транспортных технологий, информатизация всех аспектов транспортного процесса.

Заключение. Необходимо разработать на основании анализа научных методов оптимизации и с учетом последних достижений в области транспорта, перевозочного процесса, информационных технологий усовершенствованную методику выбора логистических схем доставки груза.

PECULIARITIES OF THE ORGANIZATION OF WORK BY THE COLD REGENERATION METHOD

Zharyn N.S.

I. M. Tsarenkovs Ph. D. (Economy), associate professor

Belarusian State University of Transport

Abstract. The aim of the article is to study the peculiarities of logistic flows formation when restoring road pavements by the method of cold regeneration. The relevance of the research is due to the deterioration of transport and operational condition of roads on the background of reducing the amount of funding at the high cost of road construction materials, which increases the importance of their reuse in order to reduce the estimated cost of construction while maintaining the required level of quality of work.

Due to the increase in traffic flows the volume of road repair works is increasing. Traditional method of repair of road pavement at this stage of development of road construction corresponds less and less to the demands of modern infrastructure policy of the state. Significant economic and environmental harm of technology, which provides for the dismantling of road surfaces that do not meet the operational characteristics of the road with the need to recycle them, as well as material-intensive and expensive installation of new layers of pavement to replace the dismantled ones, is evident.

One of the priorities in the development of the country is «the introduction of energy efficient and environmentally friendly technologies, the development of transport infrastructure», which increases the importance of the steps taken towards waste-free and reduced damage to the economy and the environment in the road works. The solution to this problem could be the technology of cold rehabilitation of road pavements with subsequent installation of wear layers, which is both economically and environmentally valuable.

The peculiarities of this method of pavement repair lead to changes in the functioning of logistic flows in the micro-logistic systems of road facilities. Logistic chains of basic materials supply are shortened and change the trajectory, the importance of information flows increases, financing mechanisms are simplified. For example, after milling an asphalt concrete layer with a thickness of 12 cm from one kilometer of one section of the freeway of the III technical category, granulate asphalt of 840 m³ is formed. The obtained material, suitable for reuse, is transported to the production bases of road organizations or temporary sites. In case of unclaimed material during the period of active road works, stale stock is formed, the necessary properties are lost, which increases the transport and logistics costs of road organizations and causes additional harm to the environment. Granulate asphalt belongs to the IV class of hazard, which requires costly measures to reduce the harmful effects on the environment. The reuse of granulate asphalt in asphalt concrete layers makes it possible to achieve a closed cycle.

In this case, the material of the pavement that has been in use for many years is not disposed of, but moves back through the supply chain to be reused after its consumer qualities are restored. The supply chain is closed in the case of recycling and laying of the resulting material directly on site.

A mobile asphalt mixing plant with a drying drum plays a key role in the road construction flow. On the front of the work are consecutively moving crushed stone distributor, cold milling machine, asphalt paver, set of rollers.

The technology of work includes the following operations:

- Cleaning of dirt and dust and uniform distribution of crushed stone over the entire processing strip. New crushed stone is added at a rate of 50-70% of the volume of milled granulate;

– Cold milling remove the top layer of pavement to a depth of 3-5 cm where at the same time there is a grinding of the old and adding crushed stone and laying the shaft on the strip milling;

– Asphalt-mixing unit in the drying drum is fed with a loader feeder, where the mixture is dried and heated to the desired operating temperature;

– The heated mixture is fed into the mixing section of the asphalt mixer, where bitumen in an amount of 5-7% of the weight of the new crushed stone is added and mixed;

– The ready mixture is discharged into the receiving hopper of the asphalt spreader, distributed and pre-compacted;

– Final compaction is performed by a set of rollers.

As a result, the total thickness of asphalt concrete surface increases by 2-4 cm. At the same time, the strength characteristics are increased without increasing the cost of the material. This simplifies building a logistic model in terms of elimination of return flow accumulation centers, which significantly reduces logistics costs by eliminating additional links. The main problem is to achieve the required level of quality, arranged in this way pavement.

When granulate asphalt is used for asphalt concrete mixture preparation under stationary conditions, supply chains are not completely closed, since they function in the mode of replenishment of new components.

To prepare asphalt-concrete mixtures, it is necessary to use active granulate asphalt with a maximum grain size of less than 20 mm. Granulate asphalt may be fed by conveyor into the hot elevator, hot stone hopper, weight hopper or directly to the asphalt mixing plant agitator. Asphalt granulate content not more than 20 % of asphalt concrete mixture mass ensures the normal operating mode of drying drum. The required characteristics of asphalt-concrete mixture are provided at the content of granulate asphalt in mixture up to 20 % by mass. When adding 20 % of granulate asphalt into the mixture the energy consumption for asphalt-concrete pavement is reduced by 10 %. The economic effect from the use of granulate asphalt is about 11% of the cost of asphalt-concrete mixture.

Introduction of granulate asphalt has a significant influence on physical and mechanical properties and durability of asphalt concrete. Hot asphalt concretes prepared with the use of granulate asphalt have the increased shear stability in comparison with traditional dense concrete asphalt. The most effective way of granulate asphalt application is its use as a component of asphalt-concrete mixtures prepared in stationary asphalt-mixing plants. Granulate asphalt material can be used for mixing dense mixtures of grades II and III, porous and highly porous mixtures according to STB 1033. Organizational and economic features of cold recycling technology are related to the possibility of its implementation on site, without additional transportation and operating costs. The main difficulties consist in the need to purchase specialized road equipment.

OPPORTUNITIES FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ROAD SECTOR

Tsarenkov A. A.

Scientific adviser: PhD, Associate Professor Tsarenkova I.M.
Belarusian State University of Transport

Abstract. *The article examines the key aspects of the digital transformation of the road sector as a way of development, which aims are to achieve effective interaction of technical-technological and organizational-economic spheres in the work of road organizations.*

At the present stage, researchers, scientists and practitioners are increasingly attracted to new trends in the development of the economy, the key factors of which are innovations: super-industrial economy, digital economy, new economy, global network, knowledge economy. At the same time, scientific works in this branch are limited and devoted to the study of narrow subject areas, such as cloud computing, big data, information systems, integration technologies, BIM-modeling, etc. Their analysis indicates a practical orientation in the field of technical sciences related to the development of industry. Socio-economic consequences of the formation of Industry 4.0, expressed in the transformation of value chains, changes in the nature of interaction between their participants, the emergence of new forms of value creation and new business models, have not yet been systematically investigated. Cyberphysical systems are recognized as the basis for the functioning of industrial systems in «Industry 4.0». Integrating disparate production processes into a system through digital integration improves reliability in design, planning, production, operation, and logistics. Information technologies work in real time, ensuring the coordination of value chains in the dynamics of their development, adjustment and optimization throughout the chain in accordance with the tasks set.

Road infrastructure is the most important infrastructure part of the transport complex, creating conditions for unhindered and safe passage of road transport on highways when transporting cargo and passengers. It is established that the transport and operational condition of roads affects the level of transport costs in the final cost of products. In the road sector, there are large reserves, both for reducing the transport component and for rational use of financial resources in the development and maintenance of roads. At the same time, digital transformation of the road sector will not only optimize existing processes supported by information technologies, but also unlock the potential for even more differentiated support of detailed processes in the organization of work.

Digital transformation of the road economy is presented as its transformation that takes place according to certain rules, with an evolutionary transition to a new quality level based on the use of information and communication and technical and technological means in the interaction of various processes in the construction, reconstruction, repairing and operation of roads. Representing the road economy as an economic system, its digital transformation is one of the ways of development, which aims are to achieve the effective interaction of technical-technological and organizational-economic spheres in the work of road organizations. Particular cases of digital transformation should be identified at the macro level (the road economy of the republic), the meso level (by region) and the micro level of road construction enterprise.. The tasks set will form the basis for the development of the concept of organizational and economic mechanism of the digital transformation of both road construction enterprises and processes of implementation of road activities.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА СУМІЩЕНОЇ КОЛІЇ НА ДІЛЯНЦІ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ TEN-T ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ

Карпінський І.О., студент, 8-інтер
науковий керівник – доц. Баль О.М.,

Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Україна включена в Транс'європейську транспортну мережу (TEN-T) і стає важливим учасником розвитку стратегічного транспортного коридору в сполученні Європа – Азія. Основні аспекти національної транспортної стратегії спрямовані на розвиток міжнародних транспортних коридорів. На сьогоднішній день актуальним питанням є розвиток Транс'європейської транспортної мережі в регіоні Східного партнерства. Для розвитку Транс'європейської транспортної мережі в регіоні Східного партнерства необхідно гармонійне поєднання української транспортно-логістичної системи з європейською системою. Важливим етапом буде аналіз «вузьких місць» національної транспортної мережі, яка об'єднується з TEN-T мережею, а також підготовка інфраструктурних проєктів, для реалізації яких будуть виділені грантові ресурси ЄС.

Через Львівщину проходять ряд перспективних міжнародних транспортних маршрутів, які необхідно розвивати. Дані маршрути входять в опорну карту мережі TEN-T. Економічним обґрунтуванням розвитку залізничної інфраструктури з європейською шириною колії в Львівській області є спорудження в Мостиськах великого логістичного хабу - так званого "сухого порту", що входить до стратегічних пріоритетних реформ уряду і враховує виконання пунктів угоди про Асоціацію з ЄС.

Метою роботи є розробка пропозицій щодо реконструкції залізничних станцій при будівництві суміщеної колії для забезпечення технічної інтероперабельності на ділянках мережі TEN-T.

Об'єктом дослідження є технічна сумісність систем 1520 мм та 1435 мм.

У даній роботі проведено дослідження щодо забезпечення технічної інтероперабельності залізничних станцій на ділянці Львів (Скнилів) – Мостиська II при будівництві суміщеної колії.

Протяжність ділянки Львів (Скнилів) - Мостиська II - 72,9 км, ширина колії 1520 мм, а ділянки Мостиська I - Держжордон - 12,4 км, ширина колії 1435/1520 мм. Станція Мостиська II оснащена коліями шириною 1435 мм (парк №2) та коліями шириною 1520 мм (парк №3). На станції Мостиська II є два пункти перестановки вагонів. Через перехід Мостиська II - Медика курсують поїзди Львів-Вроцлав (з перестановкою вагонів), Київ-Перемишль, Одеса-Перемишль (колія 1520 мм). Ділянка Мостиська II - Львів входить в «критський» міжнародний транспортний коридор № 3 (Берлін-Вроцлав-Львів-Київ). Колія двоколійна, ширина 1520 мм, електрифікована, постійного струму, на залізобетонних шпалах. Можливим варіантом розвитку колії 1435 мм є будівництво суміщеної колії на ділянці Мостиська II - Львів до залізничної станції Скнилів, яка розміщена поблизу аеропорту Львів (3 км) і автостанції «Західна» (1 км).

У роботі проаналізовано фактичний стан інфраструктури та визначено основні об'єми робіт на ділянці Львів (Скнилів) - Мостиська II. Для будівництва нової суміщеної залізничної колії від ст. Мостиська II до ст. Скнилів необхідно укласти 69,8 км суміщеної колії 1435/1520 мм, побудувати 3,1 км колії шириною 1435 мм, виконати комплексно-оздоровчий ремонт існуючої суміщеної колії довжиною 9,5 км, провести реконструкцію 8-ми станцій, обладнати автоматикою 3 переїзди, відремонтувати 18 штучних споруд і розширити майданчик земляного полотна протяжністю 58,2 км, виконати роботи з модернізації систем електропостачання, систем сигналізації та зв'язку. На ділянці Львів

(Скнилів)-Мостиська II суміщена колія буде укладатися з рейок типу Р65 на залізобетонних шпалах, із застосуванням скріплень типу КПП-5. На проміжних станціях колія 1520 мм та 1435 мм проходять окремо, з розв'язкою в горловині станцій.

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДИЗЕЛЬ-ПОЇЗДА ДПКР-3 НА ВІДПОВІДНІСТЬ TSI PRM

Великийчоловік П. – магістрант,
науковий керівник – к.т.н., доц. Джус В.С.

Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Одним із найважливіших видів залізничного рухомого складу АТ «Укрзалізниця» є пасажирський вагонний парк. Його здатність задовольняти потреби в перевезеннях та технічний стан впливає на якість обслуговування і своєчасність доставки пасажирів, продуктивність і економічну складову роботи залізничного транспорту.

Невід'ємною частиною пасажирського комплексу залізниць є пасажирський моторвагонний рухомий склад, який забезпечує потребу на сервісні послуги у перевізному процесі. Покращення показників комфортності та енергоефективності одночасно відбуваються із підвищенням швидкостей руху поїздів. Це є одним з пріоритетних напрямів науково-технічного прогресу на залізничному транспорті. Слід зазначити, що значне підвищення швидкостей руху пасажирських поїздів буде носити при певних умовах і комерційний інтерес для галузі, так як залізниці України зможуть надавати пасажиром конкурентоспроможну по відношенню до авіа - і автотранспорту послугу. Системна робота у цьому напрямку дасть змогу впровадити інноваційні технології та сучасні конструктивні рішення у галузь залізничного машинобудування.

Застосування на неелектрифікованих ділянках колії дизель-поїзда ДПКр-3 для перевезення пасажирів дає змогу зменшити час в дорозі, за рахунок більшої швидкості руху, підвищити рівень комфорту для пасажирів, зменшити шкідливі викиди від роботи силової установки поїзда та економії палива і мастила.

Була реалізована ідея створення конструктивного приміського транспортного засобу, на базі якого можна було розробляти максимально уніфіковані дизель-поїзди і електропоїзди, автомотриси. Ця ідея і була втілена в конструкцію дизель-поїзда Крюківського вагонобудівного заводу.

У конструкцію ДПКр-3 увійшли сучасні екстер'єрні і інтер'єрні рішення. Зусилля конструкторів в першу чергу були направлені на створення комфортних умов перевезення пасажирів.

Для входу/виходу пасажирів-інвалідів з високих і низьких платформ дверний портал обладнаний двома спеціальними підйомниками, з вантажопідіймальною здатністю до 300 кг. Головний вагон обладнаний туалетом, один з них пристосований для користування пасажиром-інвалідом в інвалідному візку.

Плавність руху нового рухомого складу і тиша у вагонах, внутрішній простір і система забезпечення мікроклімату створить максимально комфортні та зручні умови поїздки, що може повністю змінити уявлення пасажирів щодо якості пасажирських перевезень АТ «УЗ».

ІННОВАЦІЇ В ГАЛУЗІ ЛОГІСТИКИ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В 2021 РОЦІ

Процун І.В., магістрант,
науковий керівник: Лебідь І. Г., к.т.н., доцент, професор кафедри міжнародних перевезень
та митного контролю
Національний транспортний університет, м. Київ, Україна

Annotation. Nowadays, logistics needs innovation in the industry. Innovation is inevitable for the survival and prosperity of the industry. Innovations in logistics will correlate with social and business trends, as well as with technological advances. The purpose of the work – to identify logistics trends and logistics technologies, prospects for their implementation and benefits.

Сфера логістики почала активне застосування цифрових трансформацій повільніше, ніж інші галузі. Однак із глобальною пандемією, збільшенням електронної комерції та зменшенням офлайн-роздрібної торгівлі традиційний ланцюг поставок та логістичну діяльність довелося змінити. Підприємства мають справу зі зростаючими витратами, мають проблеми з масштабуванням своїх процесів, не можуть передбачити попит і в значній мірі покладаються на ручну працю. Як свідчать аналітичні джерела, до 2025 року на логістику планується спрямувати \$1,72 трлн інвестицій, оскільки, інновації неминучі для виживання і процвітання галузі.

Інновації в логістиці будуть корелювати з соціальними та бізнесовими тенденціями, а також із технологічними досягненнями. Логістичні підприємства планують максимально автоматизувати, зробити свої процеси більш гнучкими та підвищити стійкість своїх операцій.

«Гіперавтоматизація» – це комбінація різних технологій, які спрямовані на підвищення ефективності логістики. Його головна мета — створити плавний перехід між різними сферами: продажі, постачальники, планування, закупівлі та розподіл, а також зменшити людську участь. Ця тенденція, яку часто називають екологічною логістикою, відноситься до різноманітних заходів і політик, спрямованих на зменшення впливу на навколишнє середовище на транспортування, складування та іншу логістичну діяльність. Головна мета – координувати всі заходи та здійснювати їх у спосіб, який приносить користь економіці, навколишньому середовищу та суспільству.

Як галузь, яка була однією з найбільш стійких до змін, логістика має багато чого наздогнати. Згідно з останніми дослідженнями, до п'ятірки найбільш перспективних технологій, які сприяють інноваціям у логістиці, входять IoT (Internet of Things), AI (Artificial intelligence), робототехніка, автоматизація складів і Blockchain. «Інтернет речей» допомагає підприємствам покращити видимість своїх ланцюгів поставок. Деякі компанії оснащують свій автопарк датчиками, щоб в реальному часі відстежувати оновлення відвантаження та доставки. Вони також можуть покращити розташування та керування маршрутами. На складах рішення IoT можуть покращити видимість управління запасами, умов зберігання та прогнозного обслуговування.

Завдяки швидкому розвитку машинного навчання, обчислювальної потужності та аналітики великих даних штучний інтелект (AI) набуває широкого поширення в галузі. При належному впровадженні AI допомагає компаніям покращувати функціональність операції, знаходити можливі проблеми та пропонувати рішення. Згідно з дослідженням, застосування штучного інтелекту в логістиці може збільшити прибуток компаній на 5-10% на рік.

Роботизована автоматизація процесів (RPA) зробила величезний стрибок у розвитку за останні пару років. Завдяки технологічному прогресу та більшій доступності роботизовані рішення входять у логістику. Автономні мобільні роботи допомагають

людям складати та розвантажувати інвентар, автоматизовані керовані транспортні засоби та візки (AGV та AGC) транспортують предмети всередині складу або між об'єктами. Багато компаній навіть тестують повітряні дрони для доставки останньої милі. Технологія «Цифрові близнюки»(Digital twins) створює цифрову копію фізичного об'єкта або процесу. Він може мати багато практичних застосувань у логістиці. Логістичні центри можуть створювати цифрові двійники та використовувати їх для тестування маршрутів, розкладів та підвищення ефективності. Платформа «Blockchain» може служити реєстром транзакцій. Для компанії, яка може використовувати кілька постачальників або послуг ЗР, ця система допоможе різним операторам обмінюватися конфіденційними даними, не боячись їх витоку або пошкодження.

Технології стандартизації даних і розширеної аналітики (DCSA) нових стандартів даних для контейнерних перевезень і «Industry Blueprint» заклали основу для змін у всій галузі для розділу інформації між різними підрозділами або її видалення.

Зі всесвітньою пандемією та постійно зростаючою потребою зменшити участь людей у всіх потребах у автоматизації процесів зростатиме ще більше. Все більше компаній обирають мобільних роботів, передову аналітику та прогнозування даних, а також рішення для комп'ютерного зору, щоб зменшити вплив людського фактору. Це дозволить компаніям скоротити час обробки та пришвидшити доставку, а також зменшити ймовірність людських помилок. Автономні транспортні засоби можуть сприяти зниженню витрат на транспортування, оптимізувати доставку вантажів та покращити терміни доставки. Автоматизована доставка набуває абсолютно нової ролі з самокерованими вантажівками, які зараз знаходяться в бета-версії. Хоча це нововведення все ще знаходиться на випробувальному терміні, найближчим часом автономні транспортні засоби, швидше за все, зможуть обслуговувати обмежену кількість зацікавлених клієнтів, перш ніж вони будуть впроваджені в усій галузі.

Тенденції логістичної галузі залежать від значних змін, які зумовлені впровадженням технологічних інновацій у бізнес-процеси. Рішення з управління логістикою нового покоління рухаються до того, щоб зробити глобальні ланцюги поставок більш орієнтованими на клієнта та стали більш стійкими. Автоматизація логістичних процесів дозволяє значно підвищити продуктивність і ефективність робочого процесу. Покращення прозорості та відстеження ланцюга поставок є життєво важливим для підтримки гнучких і динамічних відносин між різними зацікавленими сторонами.

ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ АКУМУЛЯТОРІВ ЛОКОМОТИВІВ

Луцько Д.С., Галагута Т.В., здобувачі освіти IV курсу
Наукові керівники: Васильченко К.В., Олянюк Н.О.,
ВСП «Політехнічний фаховий коледж Криворізького національного університету»

Залізничний транспорт є одним із найважливих транспортних галузей не лише в Україні, а й в усьому світі. У наш час складно уявити своє життя без залізниці, оскільки на ній відбуваються усі пасажирські та вантажні перевезення.

Залізничний транспорт використовує батареї, які мають низку проблем, що значно погіршують експлуатацію локомотивів, вимагають вкладення великих сум з бюджету підприємства та негативно впливають на нашу екосистему, тому ми пропонуємо використовувати нову акумуляторну батарею, в основі якої лежить воднева паста.

Метою даної наукової роботи є припинення використання кислотних АКБ, підвищення енергоефективності та скорочення фінансування і часу обслуговування локомотивів та покращення екологічного стану у місті Кривий Ріг, і тим самим в країні, за рахунок впровадження водневих акумуляторів.

Об'єктом дослідження є водневий акумулятор локомотива та екологічна ситуація на транспорті.

Предметом дослідження є принцип дії водневої акумуляторної батареї; дослідження зменшення викидів залізничного транспорту.

Ідея роботи полягає в тому, щоб зменшити відсоток використання кислотних АКБ, витрати грошей з бюджету підприємства та часу на обслуговування АКБ локомотивів шляхом впровадження нових водневих екологічних чистих і більш емнісних акумуляторних батарей.

На даній науковій роботі, ми вирішили дослідити можливі рішення щодо збільшення енергоефективності локомотивних АКБ, покращення екологічного середовища і зменшення витрат фінансів і часу на обслуговування АКБ. Кислотний електроліт погано впливає на навколишнє середовище, тому ми розглянули можливі альтернативи саме кислотному акумулятору.

Ми дослідили екологічно чистий водневий акумулятор, технології та методики видобутку водню, та економічну доцільність впровадження у найближчій та довгостроковій перспективі. Воднева АКБ допоможе покращити екологічне становище, полегшити обслуговування та експлуатацію локомотивів, знизити витрати підприємства.

Найкраща альтернатива локомотивним кислотним та лужним акумуляторним батареям є водневий акумулятор, застосування якого значно полегшить експлуатацію та обслуговування локомотива, зменшить витрати підприємства, позитивно вплине на екологію, що безпосередньо покращить теперішнє життя та життя майбутніх поколінь.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ

Югас І. Я. - студент групи УЗ 21118, ЛІ УДУНТ,
науковий консультант – Баб'як М.О., к.т.н., доц., ЛІ УДУНТ
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

The paper analyzes the possibility of improving international passenger traffic on the Lviv Railways through the operation of new types of rolling stock.

З урахуванням геополітичних умов, залізниці України мають один з найбільших у Європі потенціал транзитності. Мережа українських залізниць є однією з найбільш розвинутих серед європейських країн, займає провідне місце за обсягами перевезень та відіграє важливу транзитну роль на Європейському континенті. Експлуатаційна довжина залізничних колій загального користування складає 20948 км, з яких 48% електрифіковано.

Головною проблемою Укрзалізниці є зношеність рухомого складу. У приміських перевезеннях наступив пік зношеності: дизель-поїзди – на 97,2%, електропоїзди – на 87,5%. Найстаріший дизель-поїзд збудований у 1967 році, а електропоїзд – у 1960 році, що удвічі перевищує допустимий термін експлуатації. Середній вік пасажирських вагонів Укрзалізниці становить 29,9 року, а відсоток зносу – 92,6%. На сьогодні інвентарний парк пасажирських вагонів основних перевезень складає 3826 вагонів, з яких лише 12,8% віком до 28 років.

Основною метою вирішення даної проблеми є оновлення рухомого складу, будівництво та реконструкція наявної інфраструктури. Електропоїздам виконують капітальний ремонт з можливістю перевезень людей з інвалідністю. Наразі почали купувати нові дизель-поїзди виробництва ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод». У планах Укрзалізниці закупити у КВБЗ ще 500-600 пасажирських вагонів.

Для підзарядки цих поїздів можна встановити спеціальні пункти на кінцевих станціях, або зарядка тягових акумуляторів буде здійснюватись від контактної мережі на електрифікованих ділянках. За даними Технічного університету Дрездена при аналізі техніко-економічної ефективності застосування нової технології на ділянках залізничної компанії ВЕГ, яка відповідає за регіональні перевезення в Баварії виявлено, що високий економічний ефект досягається за наявності часткової електрифікації мережі та середнього пасажиропотоку.

Проаналізувавши європейський досвід у створенні та експлуатації сучасного рухомого складу можна зробити пропозиції щодо вдосконалення міжнародних перевезень Львівської залізниці: повна електрифікація мережі залізниць економічно не виправдана; у сучасних умовах Львівській залізниці економічно та технічно виправданим рішенням стає перехід до електропоїздів з тяговими акумуляторами.

Основними напрямками міжнародних пасажирських перевезень для України є лінії Чоп-Чірна над Тисою (Україна - Словаччина) і Чоп-Захонь (Україна-Угорщина).

На нашу думку, даний поїзд з тяговими акумуляторами можна було б доцільно використовувати на маршрутах: Мукачево-Будапешт, Мукачево-Кошице. Оскільки на кінцевих станціях даних маршрутів є електрифікація, де поїзд міг підзарядитись і повернутись далі в зворотньому напрямку по неелектрифікованій лінії. При впровадженні таких сучасних електропоїздів з'являється можливість суттєвого заощадження коштів на неелектрифікованих лініях. При цьому покращується стан екологічної безпеки та зменшується негативний вплив на навколишнє середовище.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОСТАВКИ МЕДИЧНОГО УСТАТКУВАННЯ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Шостак Н. А., магістрант,

науковий керівник: Лебідь І.Г., к.т.н., доцент, професор кафедри міжнародних перевезень
та митного контролю

Національний транспортний університет, Київ, Україна

***Annotation.** The main purpose of the study is to improve the existing technology of medical equipment transportation. The existing technology of delivery of surgical and sterilization equipment is considered on the example of cooperation between the Ukrainian company MME LLC and the American medical giant Steris. The paper proposes to consider an alternative method of delivery - car-air communication. The analysis makes it possible to determine the optimal delivery technology on the existing route and optimize the interaction of modes of transport in the sea and road-air.*

Швидке поширення пандемії COVID-19 стало глобальним викликом не тільки для медиків, але й для представників транспортної галузі. За останні півтора роки спостерігається значне зростання попиту на медичне устаткування, а особливо на апаратуру для операційних кімнат та центральних стерилізаційних відділень. Медичне устаткування є вантажем, що має низку вимог до процесу перевезення, що вимагає швидкого пошуку заходів підвищення ефективності доставки цього обладнання у міжнародному сполученні. Це вказує на актуальність обраного об'єкту досліджень та важливість проведення аналізу.

Основною метою проведення дослідження є вдосконалення існуючої технології виконання перевезень медичного устаткування.

Доречним є розглянути існуючу технологію доставки хірургічного та стерилізаційного обладнання на прикладі співпраці українського підприємства ТОВ «ММЕ» та американського медичного гіганта – Steris Corporation. На практиці виконання перевезень медичного устаткування із США в Україну здійснюється шляхом взаємодії автомобільного та морського видів транспорту. В роботі пропонується розглянути альтернативний спосіб доставки – автомобільно-повітряне сполучення.

Для проведення порівняльного аналізу використано грошові та часові витрати на доставку. Для проведення аналізу роботи рухомого складу, було розглянуто показник продуктивності рухомого складу. Проведення розрахунків та порівняльного аналізу варіантів доставки медичного устаткування, дають змогу зробити ряд висновків.

Основними перевагами автомобільно-морського сполучення є відносно невисока вартість виконання перевезення у порівнянні з іншими видами транспорту. Але головним недоліком є час виконання доставки, особливо враховуючи поточну ситуацію з попитом на морські контейнери. Щодо автомобільно-повітряного сполучення – це найшвидший спосіб доставки не тільки на даному маршруті, але і на будь-якому іншому. Але, оскільки повітряний транспорт є найдорожчим, він користується високим попитом лише у разі необхідності швидкої доставки.

Проведений аналіз дає змогу визначити оптимальну технологію доставки на існуючому маршруті та оптимізувати взаємодію видів транспорту у автомобільно-морському та автомобільно-повітряному сполученнях. Це, в свою чергу, дозволить вдосконалити часові та фінансові показники роботи рухомого складу в залежності від потреб підприємства та необхідних строків доставки.

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ PET-FRIENDLY КОМПАНІЙ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Кияниця М.В.,

Науковий керівник: к.т.н. Сеньків М. І.

Національний Університет «Львівська Політехніка»

Abstract. *The scientific work examines the impact of pet-friendly movement on tourism transportation. The concept of pet-friendly as an important motivator for the development of transportation is analyzed. Approaches to the understanding and features of the work of tourism pet-friendly movement are considered. The level and characteristics of pet-friendly transportation, structure of the market of tourism of pet-friendly transportation in the world and Ukraine, are studied. Problems and prospects for the organizing of the activities of tourism pet-friendly transportation in Ukraine are defined, and recommendations for improving their work are developed.*

Keywords: *pet-friendly, pets, transportation, tourism.*

Туристична індустрія стрімко розвивається та надає все більше можливостей для здійснення подорожі. Актуальним питанням зараз є якість та безпечність перевезення домашніх тварин під час подорожі. В Україні подорожувати з тваринами можна як авіатранспортом, так і залізничним, а ще в метро. Є можливість обрати авіакомпанію, що дозволяє перевезення тварин на борту (більшість компаній дозволяють перевозити лише котів і собак). З України цю можливість мають МАУ, SkyUp, Turkish Airlines, Lufthansa. У лоукостах не можна перевозити тварин. Головний авіаперевізник країни МАУ має послуги як перевезення тварин у салоні, так і зареєстрований багаж. Регламентується діяльність Авіаційними правилами України «Правила повітряних перевезень та обслуговування пасажирів і багажу», затверджених наказом Державної авіаційної служби України від 26.11.2018 № 1239. Авіакомпанія МАУ встановила максимальну вагу контейнера з твариною 10 кг. Можна перевозити в одному контейнері не більше трьох тварин (крім спільного перевезення кота і собаки) за умови, що вони мирно співіснують, і не перевищені норми щодо ваги і розмірів контейнера.

Більшість pet-friendly авіакомпаній дозволять перевозити домашніх тварин на борту, лише якщо ящик для тварин відповідає вимогам IATA. Ящик повинен бути достатньо великим, щоб тварина могла зручно вставати, лежати і повертатися.

Одна з найвідоміших світових pet-friendly авіакомпаній є Air Canada. Особливістю їх роботи є зосередження на комфорті та безпеці подорожуючих з домашніми тваринами. Авіакомпанія має спеціально навчений персонал для догляду за тваринами та їх комфортного перебування. Авіакомпанія має транспортні засоби, призначені для перевезення тварин, і призначених агентів, які допомагають з бронюванням. Однак через пандемію COVID-19 Air Canada тимчасово припинила приймати відправлення котів і собак. Основною небезпекою є пошкодження клітки під час руху, що призводить до проблем зі здоров'ям у тварини. Відомі тисячі випадків про те, як під час транспортування клітки ніяким чином не закріплювали, і вони перевертались, їздили по приміщенню, проливали ємності для води. У 2019 році загалом 404 556 тварин перевезли авіакомпанії, відсоток отримання травм або смерті дорівнював 0,47 на 10 000 тварин, що перевозяться. У 2018 році було перевезено 424,621 тварину, з відсотком 0,40 інцидентів на 10 000 тварин, що перевозяться.

Компанія Emirates Airlines розробила покращені умови для перевезення. Авіакомпанія Emirates Airlines здійснює перевезення домашніх собак, котів, птахів і соколів за програмою Emirates SkyCargo. Домашніх тварин не можна перевозити у салоні літака під час рейсу Дубаї-Пакистан, виключеннями є тварини-поводирі або соколи. Домашніх тварин перевозять у спеціально сконструйованому вантажному відсіку та забезпечують найкращий догляд та послуги. Авіакомпанія Emirates Airlines має спеціальні

можливості в Дубаї для домашніх тварин під час транзиту, там персонал доглядає за твариною, забезпечує її безпеку. Вантажний відсік, де перебуватимуть тварини під час польоту, має контроль температури та добре вентиляований. Це допомагає тваринам отримувати менше стресу. Emirates SkyCargo не має обмеження на кількість домашніх тварин, які можуть літати одночасно. Це є ексклюзивна послуга, адже не багато компаній можуть надати її теж.

Також можна покращити не лише відсік для перевезення, а також контейнери. Наприклад, компанія Delta Air Lines розробила контейнер CarePod. Особливістю його є те, що кожен контейнер виготовлений з нетоксичного матеріалу, оснащений ємністю для води, оглядовим віконечком, системою дверних петель і дверної клямкою, які фіксують штифтами. Вбудований GPS-трекер дозволяє господарю відстежити, де саме перебуває тварина, а надійне закриття контейнера забезпечують індикатори блокування. І немало важливе, це колір, в який пофарбовано контейнер. Він виконаний в яскраво-рожевому кольорі. Це стане відмінною прикметою і при необхідності допоможе швидко знайти контейнер в вантажному відсіку.

Звіт компанії Essential Living показав, що Лондонське метро є найбільш pet-friendly системою метро у світі випереджаючи метрополітен Токіо та Мадриду (табл.). Лондонське метро дозволяє перевозити собак на повідках по всій системі, на відміну від багатьох інших метро, які зобов'язують їх бути в переносках. За правилами «Київського метрополітену», дозволено перевозити лише невеликих собак і котів у спеціальних сумках і контейнерах.

Таблиця

Найбільш pet-friendly метро у світі

Локація системи метрополітену	Дозволено з тваринами	Малі тварини в переносках	Тварини дозволені скрізь	Дозволено тварин на повідку	Намордник не обов'язковий
Метро в Лондоні	дозволено	дозволено	дозволено	дозволено	дозволено
Метро в Токіо	дозволено	дозволено	дозволено	не дозволено	дозволено
Метро в Мадриді	дозволено	дозволено	не дозволено	не дозволено	не дозволено
Метро в Парижі	дозволено	дозволено	дозволено	не дозволено	не дозволено
Метро в Сеулі	дозволено	дозволено	дозволено	не дозволено	дозволено
Метро в Нью-Йорку	дозволено	дозволено	дозволено	не дозволено	дозволено
Метро в Москві	дозволено	дозволено	дозволено	не дозволено	не дозволено

Також є можливість перевозити тварин залізничним транспортом. Регулювання здійснюється згідно з чинними Правилами перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним транспортом України. Квиток для тварин коштує приблизно 50 гривень. На відміну від авіатранспорту, залізницею можна провозити собак будь-якого розміру, з дотриманням вище зазначених правил. Про це потрібно пам'ятати, якщо планується подорож в межах України. Це допоможе тваринам почуватись спокійніше та не завдасть їй фізичної шкоди. Отже, світові компанії pet-friendly активно розвивають свої послуги та покращують умови для розвитку цього напрямку туризму. Беручи приклад з іноземних компаній, Україна почала теж робити перші кроки у цьому напрямі.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ У ВЗАЄМОДІЇ З ПІД'ЇЗНИМИ КОЛІЯМИ

Саволук А. В.,

Науковий керівник: д.т.н., доц. МIRONENKO В. К.

Державний університет інфраструктури та технологій

Abstract. *Loading station intended for processing car traffic and cargo operations. Freight Station off's points are different modes of transport. The main devices in the cargo station is starting, sorting lines and equipment, cargo area, devices for equipment repair locomotives and cars, industrial and technical buildings and other structures. The paper describes the determination of the loading station, railway sidings, key moments to sign contracts for the operation of access roads or contracts on supply and withdrawal wagons important aspects when dealing with access roads.*

Вантажні станції відіграють важливу роль в процесі перевезень вантажів, саме на них цей процес починається і закінчується, відбувається взаємодія залізниць з їх користувачами, як в межах самої станції (вантажний район станції), так і на під'їзних коліях, що примикають до неї.

Вантажна станція – це роздільний пункт мережі залізниць, що виконує вантажні та комерційні операції з вантажами й вантажними вагонами, пов'язані з прийманням до перевезення, зважуванням, зберіганням, завантаженням, вивантаженням, сортуванням і видаванням вантажів, переробкою контейнерів, оформленням перевізних документів, формуванням передавальних вантажних поїздів й відправницьких маршрутів, виконанням маневрової роботи з подавання вагонів на вантажні фронти та їхнім прибиранням, а також з іншими технічними операціями. Залежно від характеру й вимог до технології виконання вантажних операцій, вантажні залізничні станції спеціалізуються на:

- навантажувальні – з масовим навантаженням;
- вивантажувальні – з масовим вивантаженням;
- перевантажувальні – з перевантаженням з одного типу транспорту на інший (у тому числі з вагонів залізниць різної ширини колії).

Залізничні під'їзні колії — це колії, що з'єднані із загальною мережею залізниць безперервною рейковою колією і які належать підприємствам, підприємцям, організаціям та установам незалежно від форм власності, а також громадянам – суб'єктам підприємницької діяльності (далі – підприємство). Під'їзні колії призначено для транспортного обслуговування одного або кількох підприємств у взаємодії із залізничним транспортом загального користування.

Для укладання договорів про експлуатацію під'їзних колій або договорів про подачу та забирання вагонів необхідно скласти акт обстеження під'їзної колії. Залізниця спільно з підприємством провадить обстеження під'їзної колії і її технічного оснащення.

Працівники залізничних під'їзних колій підприємства, які пов'язані з рухом поїздів і маневровою роботою на коліях залізниці, повинні знати Правила технічної експлуатації залізниць України. Інструкції з руху поїздів та сигналізації; працівники, які керують навантаженням і кріпленням вантажів, – технічні умови. Порядок і терміни перевірки цих знань встановлюються Укрзалізницею.

Порядок подачі і забирання вагонів і контейнерів на під'їзній колії встановлюється договором на експлуатацію під'їзної колії (договором на подачу та забирання вагонів). Час перебування вагонів під навантаженням і вивантаженням у разі обслуговування залізничної під'їзної колії локомотивом залізниці визначається з моменту фактичної подачі вагонів на місце навантаження або вивантаження до моменту одержання станцією від підприємства повідомлення про готовність вагонів до забирання. Час знаходження

вагонів на залізничних під'їзних коліях, що обслуговуються їх локомотивами, визначається з моменту передачі вагонів на передавальних коліях. Місце і порядок операцій встановлюються договором про експлуатацію залізничної під'їзної колії. Норми часу на операції передачі не повинні перевищувати однієї хвилини на вагон і 30 хвилин на всю пред'явлену партію вагонів.

Ці основні положення необхідно враховувати при вдосконаленні технології взаємодії вантажних станцій та залізничних під'їзних колій, що до них примикають.

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

Лигун Ю. Ю.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Грушевська Т. М.,
Державний університет інфраструктури та технологій

Abstract. *Currently, Ukraine is one of the leaders in the cultivation of cereals in the world, which undoubtedly has a positive impact on the economic development of the country as a whole. One of the most commonly used methods of transporting grain is rail transport. Transportation of grain by rail allows to optimize the logistics process and minimize the cost of moving cargo. Transportation of grain cargo by rail is carried out in special hopper cars.*

Залізничний транспорт є основним видом транспорту, що забезпечує перевезення зернових вантажів в Україні та є основним сегментом транспортної системи України. На його долю припадає близько 72,3 % перевезень. Пікові обсяги перевезень залізницею були досить однорідними та становили біля 2–2,2 млн. т, що вказує на наближення до перевізної спроможності залізничної транспортної системи України. Тенденція розвитку обсягів перевезення зернових вантажів за останні роки має поступову динаміку до зростання і повинна мати коректне відображення в рішеннях оператора інфраструктури. На даний момент тенденція до поступового зростання має всі підстави для подальшого зростання таких показників, проте відчутно меншою динамікою. Підґрунтям для таких прогнозів є суттєвий попит на зернові вантажі, який має наш товар за кордоном, зважаючи на існуючі вихідні дані нашої землі.

Не зважаючи на прогнози щодо нарощування виробництва зерна, виробничі потужності компанії дозволяють закривати потребу в зерновозах для перевезення урожаю. Вагони, що пред'являються залізниці під завантаження зернових вантажів, мають бути справними в технічному і комерційному відношеннях, не мати щілин і отворів, через які може статися просипання чи промокання зерна, стан вагонів має відповідати встановленим санітарно-гігієнічним вимогам. Вагони, які подаються, мають бути ретельно очищені, промиті, просушені, а в окремих випадках (після перевезення живності чи зараженого зерна) підлягають дезінфекції та дезінсекції. Окрім того, перевезення зернових культур зерновозами є вкрай відповідальним і складним процесом. Одним з найважливіших моментів при перевезення зерна, який необхідно контролювати, є якість зерна. Необхідно враховувати вологість зерна, можливе самозаймання зернових культур та ймовірних шкідників при транспортуванні.

Технологія перевізного процесу також є важливою ланкою в організації перевезень вантажів у прямому й змішаному сполученнях. Складові технології перевезень активно впливають на вибір виду сполучення й швидкість доставки вантажів.

На сьогодні зерно подається до перевезення на величезній кількості станцій, розкиданих по всій території країни. Навантажувальна потужність 550 із 730 елеваторів не перевищує 8 вагонів на добу. Рівень маршрутизації перевезення зернових вантажів у 2012 році становив лише 11%. У зв'язку з цим в Україні зерно перевозиться переважно повагонними відправками, що призводить до високих логістичних витрат. При цьому оборот вагонів, що перевозилися маршрутами, становить 4 доби при середньому обороті зерновоза близько 9 діб. Для порівняння, рівень маршрутизації залізничних перевезень зернових вантажів у США досягає 95 %.

Маршрутизація дозволяє суттєво скоротити вартість початкових та кінцевих операцій, а також вартість операцій збору вагонів по станціях навантаження із застосуванням збірних та вивізних поїздів.

Економічною основою, що забезпечує привабливість маршрутизації для клієнтів, є тарифна політика залізниць. Тож під час відправлення зерна маршрутами клієнт отримує 30% знижки за тарифом порівняно з повагонною відправкою. Ще більші знижки (до 59%) надаються при організації перевезень за технологією «shuttle train», що почала застосовуватися в останнє десятиріччя. Перевезення зернових при цьому виконуються поїздами составом 100–110 вагонів, що рухаються за постійним розкладом.

Інфраструктурну основу для маршрутизації вагонопотоків із зерновими вантажами, наприклад, у такій країні як США надає система вузлових елеваторів, які концентрують вантажопотоки для забезпечення можливості навантаження маршруту протягом доби. Підвезення зерна до вузлових елеваторів із лінійних здійснюється як залізничним, так й автомобільним транспортом. На перевезення зернових вантажів укладаються довгострокові контракти (від 6 до 9 місяців), у яких обумовлюються графік відправлення поїздів та штрафи за прострочення доставки зі сторони залізниці та незабезпечення навантаження зі сторони вантажовідправника.

З урахуванням наявних перспектив росту обсягів вантажоперевезень, у тому числі насипних вантажів, потрібно створювати та розвивати перспективні технології перевезень, які можуть більш повно задовольнити потреби усіх учасників транспортного процесу. Однією з технологій, що дозволяє оптимізувати логістичні витрати при проведенні навантажувально-розвантажувальних робіт на станціях та під'їзних коліях, транспортуванні, перевалці та тимчасовому зберіганні сипких вантажів, є організація перевезення цих вантажів в універсальних великотоннажних контейнерах або ж перевезення вантажів відправницькими маршрутами.

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ РЕГУЛЮВАЛЬНИКІВ ШВИДКОСТІ РУХУ ВІДЧЕПІВ НА СТАНЦІЇ САРНИ

Колядич І.М.

Український державний університет науки і технологій

The risks for coupling speed controllers have been identified. The expert method has been used to assess risks. The number of risk priorities has been determined using the FMEA method. The risks with the highest value RPN have been identified. Technical solutions for the minimization of these risks have been offered.

Професія регулювальника швидкості руху відчепів (РШРВ) є однією з найнебезпечніших професій на залізничному транспорті. Підвищення безпеки праці регулювальників є надзвичайно актуальним питанням, вирішення якого розпочинається з оцінки ризиків, яким підлягають працівники даної професії.

Метою дослідження є підвищення безпеки руху при проведенні розпуску составів на сортувальній гірці станції Сарни.

Предметом дослідження є забезпечення безпеки праці регулювальників швидкості руху відчепів.

Станція Сарни є вузловою дільничною станцією I-го класу, яка має дві гірки малої потужності. На усіх гальмівних позиціях використовується ручна праця регулювальників швидкості руху відчепів.

Для визначення потенційних ризиків настання нещасних випадків, яким підлягають РШРВ проаналізовані види робіт, які ними виконуються. Серед даних робіт найбільш потенційно небезпечною є встановлення башмаків під колеса вагонів у процесі їх розпуску.

Для оцінки ризиків використано метод Failure Mode and Effects Analysis (ФМЕА), який полягає у визначенні для кожного виду ризику добутку трьох складових: серйозності ризику, ймовірності його настання та можливості виявлення. Цей добуток називається числом пріоритетності ризику *RPN*. Ризик, для якого значення *RPN* є найвищим, вимагає першочергових заходів для його мінімізації.

На основі переліку робіт, що виконуються РШРВ, були вибрані тринадцять видів ризиків, які занесені до опитувальних анкет. Анкети були роздані двом групам фахівців: РШРВ станції Сарни та інспекторам з охорони праці служб охорони праці станцій, які мають сортувальні гірки. Всього було заповнено 20 анкет, у кожній анкеті була інструкція з її заповнення.

Обробка результатів опитування проводилась з використанням методу експертних оцінок та оцінюванням узгодженості думок експертів. У результаті дослідження встановлено, що узгодженість забезпечується як між експертами однієї групи, так і між групами.

Розрахунок показав, що найвищий пріоритет мають ризики травмування відчепом при переході через колію та при постановці гальмівного башмака. Побутові ризики та ризики, у основі яких лежать природні чинники, мають низький рівень пріоритетності.

Для мінімізації ризиків з найбільшим числом пріоритетності запропоновано застосувати механізовані засоби для сповільнення руху вагонів та місця їх розміщення. Проаналізовано різні види вагонних уповільнювачів, які використовуються на гірках малої потужності. Встановлено особливості конструкції, що визначають сферу їх застосування.

Запропоновані заходи сприятимуть підвищенню безпеки руху при проведенні розпуску составів на сортувальній гірці станції Сарни.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНИХ СТАНЦІЙ

Кошелюк О.В.,
Державний університет інфраструктури та технологій

Rail transport is the basis of the transport system. we are Ukraine, so the effectiveness of its work significantly affects the functioning economy of the whole country. Modernization of the station will improve freight performance. In this regard, the theme of the work is aimed at improving the organization of freight stations.

В ефективній організації перевізного процесу залізничні станції відіграють важливу роль, допомагаючи забезпечувати безпеку руху, раціональне використання рухомого складу, підвищення продуктивності праці працівників транспорту. Варто сказати, що вантажний вагон знаходиться на станціях близько 80 % із загального часу свого обороту. А саме на дільничних і сортувальних станціях він знаходиться 30 – 40% часу обороту. Тому основними факторами прискорення обороту вагону і скорочення експлуатаційних витрат є підвищення ефективності технологій роботи залізничних станцій. Найбільша увага приділяється саме удосконаленню роботи залізничних станцій. Залізничні станції беруть участь в організації перевізного процесу на всіх його етапах. На станціях виконується не тільки навантаження та вивантаження вантажів, посадка та висадка пасажирів, але й технологічні операції з поїздами, вагонами та вантажами безпосередньо на стадії їх переміщення від пункту відправлення до пункту призначення. На станціях здійснюється контакт залізниць і клієнтів, здійснюється обертання вагонопотоків, розміщуються основні пристрої й споруди, що забезпечують перевезення пасажирів і вантажів. Тому виконання основних якісних і кількісних показників роботи залізничного транспорту, якість обслуговування, своєчасність доставки вантажів і пасажирів залежить від ефективності роботи станцій

Залізнична вантажна станція являє собою багатофазну багатоканальну керовану систему масового обслуговування, вхідний потік якої утворюють об'єкти, що вимагають обслуговування на станції (поїзди, состави, локомотиви, вагони). Для підвищення ефективності вантажних перевезень потрібно впроваджувати передові технології, постійно удосконалювати організації процесу перевезень та управління ними, прискорювати розробки та впроваджувати автоматизовані системи управління залізничним транспортом. Покращити роботу вантажної станції можна за допомогою удосконалення колійного розвитку існуючих станцій. Максимальна взаємозамінювальність вагонів для вантажів по прибуттю та відправленню дасть змогу скоротити порожній пробіг. Порожній пробіг – рух транспортного засобу без вантажу від пункту навантаження до пункту навантаження.

Покращити роботу вантажних станцій можна також за допомогою оновленого парку вагонів. Для цього потрібно зменшити кількість приватних вантажних вагонів, оскільки з'являться додаткові обсяги маневрової роботи під час добірки вагонів під навантаження та під час формування составів. Значна частина технологічних операцій на вантажних станціях пов'язана з виконанням маневрової роботи. Основними методами нормування тривалості маневрових напіврейсів є метод розрахункових параметрів, метод тягових розрахунків і метод аналітичних розрахунків.

На сьогоднішній день в умовах збільшення обсягу перевезень важливим фактором збереження конкурентоспроможності залізничних станцій та залізниці в цілому є прискорення темпів доставки вантажів. Тому актуальним є розгляд питання зменшення простоїв вагонів на станціях, збільшення транзитності вагонопотоків, забезпечення безперешкодного пропуску.

ПІДХОДИ ERA ДО ЗМЕНШЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОДІЙ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Щербина С.К., студентка групи 3-ТТ факультету Управління залізничним транспортом,
науковий керівник Юрченко О.Г., к.т.н., доц.,
Київський інститут залізничного транспорту
Державного університету інфраструктури та технологій

***Annotation.** Statistics of transport accidents has been considered while transporting hazardous loads. Factors which influence the safety of transportation of hazardous loads have been formed. The author has suggested the complex of organizational and technological measures to increase the safety of transportation of hazardous loads.*

Обсяг перевезень небезпечних вантажів постійно збільшуються. Залізничним транспортом перевозяться хімічні, біологічні та радіоактивні вантажі. Властивостям, що притаманні небезпечним вантажам, за наявності певних факторів можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки і шкоду довкіллю, а також призвести до загибелі, травмування, отруєння людей, тварин та навколишнього середовища. Тобто перевезення небезпечних вантажів є фактором ризику.

За даними АТ «Укрзалізниця» показники безпеки руху демонструють поступове покращення.

Аналіз технічних розслідувань транспортних подій (аварій) та стану аварійності на залізничному транспорті за 2019 рік показує концентрацію випадків сходження з рейок рухомого складу залізничного транспорту на залізничних станціях загального користування та під'їзних залізничних коліях суб'єктів господарювання, які прилягають до колій загального користування.

Європейське Агентство залізничних перевезень (ERA) розробило рекомендації щодо впровадження на залізничному транспорті країн Європи пристроїв виявлення сходження з рухомого складу з рейок. Інструкції щодо користувачів детекторів сходження з рейок та зацікавлених сторін: ці рекомендації повинні виконуватися без шкоди чинному законодавству; будь-який користувач вагонів, обладнаних детекторами сходження з рейок, повинен бути проінформований про умови використання таких вагонів, як правило, зазначені в технічному файлі вагонів, включаючи інформацію щодо опису, обмежень використання та вимог до технічного обслуговування (встановленого) детекторів сходження з рейок. Якщо ця інформація відсутня, технічний файл вагона слід оновити відповідно до чинних вимог щодо розміщення на ринку вагонів; відповідно до CSM щодо оцінки та оцінки ризиків (Регламент Комісії (ЄС) 2015/1136 від 13 липня 2015 року про внесення змін до імплементаційного Регламенту (ЄС) № 402/2013 про загальний метод безпеки для оцінки та оцінки ризиків), та враховуючи ризики, які можуть бути, залізничні підприємства та керівники інфраструктури повинні вирішити, чи створює використання такого пристрою в складі поїздів значні ризики в контексті їхньої діяльності.

Наголошується, поки що немає законодавчих вимог щодо використання чи невикористання детекторів сходження з рейок на будь-яких типах вантажних вагонів, ця ситуація кваліфікується як «використання за власним бажанням». ERA працює над постійним скороченням сходів вантажних поїздів з рейок за допомогою різноманітних заходів, а також контролює діяльність зацікавлених сторін у сфері запобігання сходам з рейок та пом'якшення їх наслідків.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКУ ГАЛЬМІВНОГО ШЛЯХУ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗА РІЗНИМИ МЕТОДАМИ

Кушнерук Ю.П.

Український державний університет науки і технологій

The regulation documents related to the rolling stock braking system and its testing were analyzed. The braking distance used four methods of calculation was calculated. The concept of a rolling stock testing centre was developed.

Від технічного стану гальмівної системи рухомого складу напряду залежить безпека руху залізниць, тому питання удосконалення гальмівних розрахунків та проведення випробувань гальмівних систем є надзвичайно актуальним.

Метою роботи є підвищення безпеки руху на залізницях України шляхом удосконалення технології гальмівних випробувань рухомого складу та методів розрахунку гальмівного шляху. Об'єктом дослідження є гальмівна система тепловоза серії 2М62, предметом дослідження - методи розрахунку гальмівного шляху та методи гальмівних випробувань рухомого складу

Вибір об'єкта дослідження, а саме тепловоза серії 2М62 пояснюється тим, що до цього часу дані тепловози знаходяться у експлуатації на європейських залізницях. Наприклад, у Польщі на сьогодні експлуатується близько 250 тепловозів цієї серії. Більшість з них уже модернізовані, в основному шляхом заміни двигуна. Технічні характеристики гальмівної системи даного тепловозу стали вихідними даними для проведених розрахунків.

Нормативними документами, які визначають технічні вимоги до гальмівних систем країна у ЄС є директива з інтероперабельності, ТСІ «Локомотиви та пасажирський рухомий склад» а також європейські норми. В Україні – це усім відомі базові нормативні документи: ПТЕ, Інструкція з експлуатації гальм та інструкція з технічного обслуговування гальмівного устаткування.

При аналізі європейської нормативної бази виявлені основні відмінності у вимогах до гальмівних систем. Однією з найважливіших є можливість у машиніста відмінити команду екстреного гальмування, що подана з поїзда у випадках, коли зупинка поїзда призведе до ще гірших наслідків (наприклад, зупинка в тунелі при пожежі у вагоні).

Аналіз нормативної бази показав, що гальмівні розрахунки є невід'ємною частиною процесу випробувань, адже при випробуваннях порівнюються результати теоретичного розрахунку з фактично отриманими даними. У роботі гальмівний шлях тепловоза 2М62 розраховано за допомогою чотирьох способів.

Як і очікувалось, для випадку одного локомотива результати розрахунку за різними способами відрізняються. У гіршому випадку (для спуску - 6 тисячних) різниця становить 17%. Це ще раз підтверджує необхідність проведення гальмівних натурних випробувань для уточнення методів розрахунку.

На основі напрацювань вітчизняних і закордонних учених запропонована методика гальмівних випробувань. Це випробування на ефективність, стабільність роботи, дію протизнозного захисту, системи заміщення тощо.

Для проведення гальмівних та інших видів випробувань рухомого складу в Україні давно назріла необхідність створення випробувального полігону.

Запропоновані заходи сприятимуть підвищенню безпеки руху на залізницях України шляхом удосконалення технології гальмівних випробувань рухомого складу та методів розрахунку гальмівного шляху.

ПРИМЕНЕНИЕ РОБАСТНЫХ ОЦЕНОК ПРИ АНАЛИЗЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Захожая Е.М.,

Научный руководитель: Голдобина Т. А.

Белорусский государственный университет транспорта

The purpose of the article is to give the reader some information on the exploratory data analysis. This analysis is used to find relationships between variables. And various ways of assessing the central position are also considered. In the course of the work, an assessment was made of the central position of the number of deaths in road accidents for 2020, depending on the state of the road and weather conditions.

Over the past decades, there has been a growing understanding of the fact that some of the most common statistical procedures are very sensitive to fairly small deviations. Therefore, there is an exploratory data analysis that allows us to take into account the impact of these emissions. The results of the work led to the conclusion that the best indicator of the central position in this case is the arithmetic mean.

В настоящее время для предварительного анализа данных часто применяется разведочный анализ, позволяющий выявить наиболее общие зависимости, закономерности и свойства анализируемых величин. Применяется для нахождения связей между переменными в ситуациях, когда априорные представления о природе этих связей отсутствуют или недостаточны.

Наряду со средним арифметическим значением, недостатком которого является искажение данной величины выбросами и асимметричными данными, для разведочного анализа используют медиану и другие робастные оценки. Медиана, по сравнению со средним, использующим абсолютно все наблюдения, зависит только от значений в центре сортированных данных. Медиана называется робастной оценкой центрального положения, поскольку она не находится под влиянием выбросов (предельных случаев), которые могут исказить результаты. Выброс – это любое значение, которое сильно удалено от других значений в наборе данных. Выброс как таковой не делает значение данных недопустимым или ошибочным.

Разновидностью среднего является среднее усеченное, которое вычисляется путем отбрасывания фиксированного числа сортированных значений с каждого конца последовательности и затем взятия среднего арифметического оставшихся значений. Среднее усеченное может считаться компромиссом между медианой и средним: оно устойчиво к предельным значениям в данных, но использует больше данных для вычисления оценки центрального положения.

В качестве примера разведочного анализа данных рассмотрим оценку центрального положения численности погибших в ДТП за 2020 год по Гомельской области в зависимости от состояния дороги и погодных условий.

Вычислим среднее, среднее усеченное и медиану численности погибших, используя язык программирования Python. Для этого подключим библиотеки Pandas, Statistics и некоторые другие модули. Pandas – это высокоуровневая Python-библиотека для анализа данных. Модуль statistics предоставляет функции для вычисления математической статистики числовых (вещественных) данных. Нам понадобятся функция `mean()` – для вычисления среднего, а так же функция `median()` – для вычисления медианы.

Среднее усеченное можно вычислить с помощью функции `trim_mean(file['...'], 0.1)`, содержащейся в модуле `stats`. В данном случае 0.1 позволяет не учитывать по 10% данных в начале и конце таблицы (выбросов).

В результате обработки данных получаем, что в целом среднее число погибших 0,1482965932 за 2020 год и среднее усеченное 0,052369077 отличаются, т. к. не учитывалось влияние выбросов 10%, а медиана имеет значение 0.

Далее рассмотрим среднюю численность погибших при сухом состоянии дороги: среднее число погибших составляет 0,131965, среднее усеченное 0,0329670327, медиана 0. При мокром состоянии дороги среднее число погибших 0.189189, среднее усеченное 0.1, медиана 0. При заснеженном состоянии дороги, рыхлый или увлажненный снег, среднее число погибших 0.3333333, среднее усеченное 0.3333333, медиана 0.

Так наибольшее значение среднего усеченного наблюдается при мокром состоянии дороги и составляет 0,1. При заснеженном состоянии дороги влияние 10% выбросов не имеет значения, так как имеется всего 3 случая, из-за чего не отбрасывалось ни одно значение. Но при отбрасывании по одному значению с каждой стороны остается одно значение, равное 0, и тогда среднее усеченное будет равно медиане.

Такие же измерения можно провести по любым другим критериям.

Анализируя данную работу, можно сделать вывод о том, что в данном случае медиана является наихудшим показателем оценки центрального положения и ее использование не является эффективным.

Показатели среднего и среднего усеченного значительно отличаются, что объясняется отбрасыванием крайних значений. Так как число погибших колеблется в пределах от 0 до 3 (выбросы незначительны), лучшим показателем центрального положения в данном случае является среднее арифметическое.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З УКРАЇНИ ДО ЄВРОПИ

Кіцул О. М. – студент групи УЗ 20118, ЛІ УДУНТ,
науковий консультант – Баб'як М.О., к.т.н., доц., ЛІ УДУНТ
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

The paper analyzes the problematic issues of international transportation from Ukraine to Europe on the scale of the Lviv Railway. It is concluded that the modernization of infrastructure in small areas of Ukraine can provide uninterrupted cross-border connections with neighboring countries.

Для України існують можливості організації транскордонних поїздів, які мають свої перспективи з певними труднощами. Львівська залізниця має плани організації міжнародних поїздів, які передбачають використання ділянки комбінованої колії або поглиблення широкої в європейський простір, зокрема: Мукачево – Дебрецен – Будапешт, Ужгород – Кошице, Київ – Софія, а також до Румунії.

У зв'язку з цим, нами проаналізовано можливості для організації таких сполучень, а також висвітлення проблем з якими може зіткнутися "Укрзалізниця" чи її партнери.

Після запуску поїзда Київ-Перемишль Укрзалізниця відкриває рух на маршруті Ковель-Пагорб та озвучує нові плани щодо покращення залізничного сполучення з європейськими країнами.

На ділянці Ковель – Пагорб – Завадувка комбінована колія простяглася від українського Ковеля до польської вантажної станції Завадувка, проходячи через станції Пагорб та прикордонну Дорохуськ. Її довжина складає 99 км. На українській стороні магістраль неелектрифікована, хоча до Ковеля електрифікація є. Польський відрізок електрифікований на ділянці Пагорб – Дорохуськ.

Маршрут обслуговуватиметься рейкобусом Pesa, який був розроблений спеціально для потреб українських залізниць, тому він використовуватиме колію завширшки 1520мм. Наявність комбінованої ділянки Ковель –Пагорб – Завадувка також дозволяє запускати транскордонні поїзди та з використанням європейської колії шириною 1435 мм.

Щодо вантажних перевезень, то ділянка Ковель – Пагорб зараз використовується для перевантаження сировини насамперед вугілля. Зокрема, українська компанія ДТЕК закуповує вугілля з Польщі, перевантаження з єровагонів до ширококоліїних вагонів виконується на станції Ковель.

Тобто проблемним питанням на даному напрямку є відсутність електрифікації тільки відгалуження на станцію Завадувка. Теоретично при електрифікації даної ділянки можна використовувати комфортабельні електропоїзди з європейською шириною колії, зв'язавши Львівську залізницю з Євросоюзом.

Ще один вузол дотику європейської та широкої колії знаходиться у Раві-Руській. Наприкінці XIX століття ця ділянка дороги зводилася як частина великої магістралі: Ярослав – Рава-Руська – Сокаль. Трохи згодом шлях з'єднали зі Львовом. Колію на українській стороні перешили на стандарт 1520 мм, а на польській – зберегли колишню ширину 1435 мм. У результаті Рава-Руська стала вузловим центром.

До 2005 року з Варшави до Рави-Руської курсував регулярний пасажирський поїзд. Він використав ділянку Гребенне – Рава-Руська, де збереглася європейська колія. Зараз комбінований вузол використовується лише для вантажних перевезень.

Тобто проблемним питанням на даному напрямку є відсутність електрифікації від держкордону до Львова. Проблема європейської колії від Рава-Руська до Львова вже вирішена на міждержавному рівні й очікуються кошти від Євросоюзу.

На ділянці Ужгород – Ганіска-Кошице експлуатується ширококолійна лінія для підвезення руди на Східнославацький металургійний комбінат у Кошице. У 1978 році магістраль була електрифікована і до цього часу використовується лише для вантажних перевезень: у середньому 5-6 поїздів на добу.

Проблемою даної ділянки для пасажирського руху є відсутність широкої колії до станції Кошице, оскільки закінчується на його околиці. Тобто, модернізувавши кілька кілометрів колії 1520 мм Укрзалізниця може стати гідним конкурентом для автотранспорту на ділянці Мукачево – Ужгород – Кошице – Прага.

При створенні європейської колії 1435 мм, або зробивши її суміщеною, Україна може отримати сполучення з усіма європейськими країнами.

Ще однією можливістю безперебійних міжнародних перевезень є організація роботи станції Чоп, яка з'єднана комбінованою колією з двома державами – Угорщиною та Словаччиною. Це ділянки Чоп-Захонь довжиною 12 км і Чоп-Чіерна-над-Тисою-Добра довжиною 14 км.

Проблемою даного міжнародного сполучення є ділянка колії, що веде до Угорщини, яка ділиться на три відрізки: електрифікований постійним струмом (станція Чоп), неелектрифікований (між станціями Чоп та Захонь), електрифікований змінним струмом (станція Захонь та ділянка Захонь – Коморо). Міжнародні поїзди на даних ділянках складаються з локомотива та одного вагона. Угорський потяг тягне тепловоз, словацький – електровоз. Ділянка на Словаччину електрифікована постійним струмом, тому таких складнощів словаки не мають. Для запуску прямого поїзда з Угорщини необхідно вирішити кілька проблем, з яких найбільш проблематичним - створення суміщеної колії від Ужгорода до Чопа, яке планується вирішити за рахунок коштів Євросоюзу.

Таким чином, проаналізувавши проблемні питання міжнародних перевезень з України до Європи можна зробити висновок, що Львівська залізниця провівши модернізацію інфраструктури на невеличких ділянках на європейських напрямках може забезпечити безперебійні транскордонні сполучення з сусідніми державами, що дасть можливість вийти Українським залізницям на міжнародний рівень.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛА ПОГИБШИХ В ДТП В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ К 2025 ГОДУ

Шуст О. Н.,

Научный руководитель: к.т.н., доц. Аземша С. А.
Белорусский государственный университет транспорта

Ежегодно на дорогах мира погибает около 1,3 млн человек и порядка 50 млн получают ранения. Республика Беларусь вносит свой немалый вклад в аварийность на дорогах, который равен порядка 600 погибших и около 4000 раненых ежегодно.

Согласно стратегии обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь «Добрая дорога» на 2018-2025 годы, устранение факторов, влияющих на дорожно-транспортные происшествия (ДТП), должно привести к уменьшению количества погибших в ДТП до не более 350 человек к 2025 году.

В настоящей работе произведена обработка данных для получения модели прогнозирования количества погибших в ДТП.

С помощью регрессионного анализа была произведена оценка наличия зависимости между исследуемыми величинами (годом и показателем смертности).

Для предварительной оценки вида искомой зависимости был построен график изменения исследуемой величины (рис. 1).

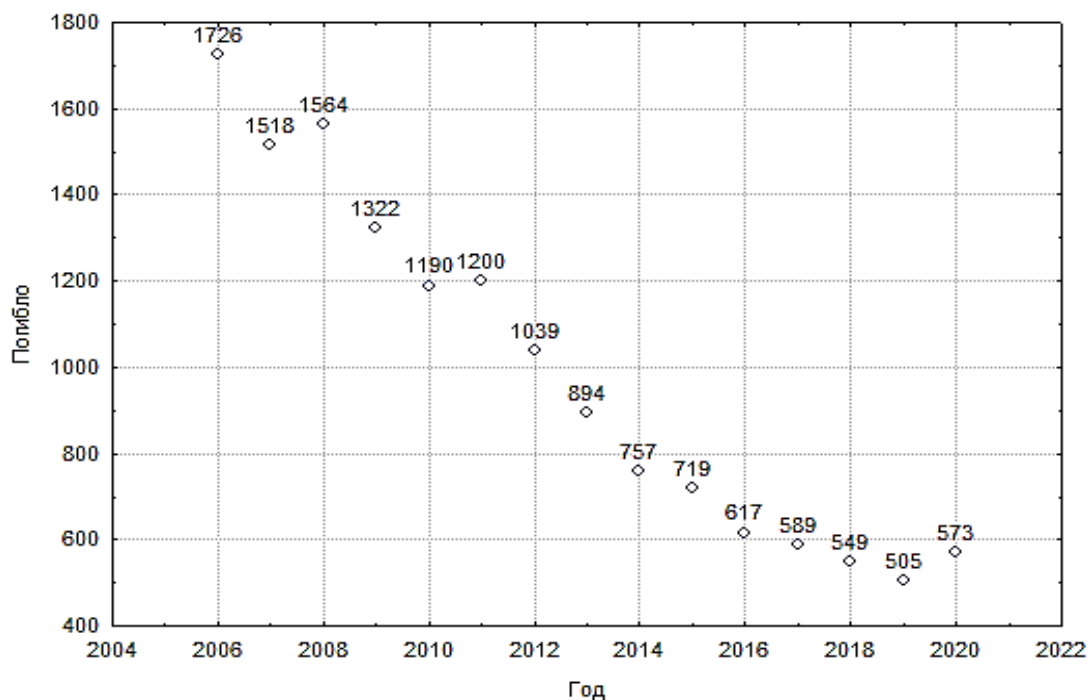


Рис. 1. Динамика изменения числа погибших в ДТП в РБ

Также были получены такие результаты регрессионного анализа как коэффициент корреляции равен 0,975, детерминации 0,951, критерий Фишера $F = 254,69$ и p -уровень значимости $p < 0,00000$. Приведенные параметры говорят о значимости полученной модели.

Полученные результаты позволяют формализовать зависимость между годом и количеством погибших в ДТП в виде следующего выражения:

$$F(x) = \frac{1}{0,212645553 \cdot \ln(x) - 1,61647762}$$

Результаты прогноза по полученной модели с интервальным разбросом приведены в таблице 1.

Табл. 1

Прогноз числа погибших в ДТП к 2025 году

Год	Прогнозное значение	Интервал разброса прогноза	
		-95%	+95%
2021	490	375	605
2022	466	347	585
2023	445	325	565
2024	425	308	542
2025	407	294	520

Из рисунка 4 видно, что при сохранении сложившейся тенденции, прогнозное количество погибших в ДТП в контрольном 2025 году составит 407. Эта величина превышает установленное целевое значение в 350 погибших.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄС

Бурак А. - студент групи 8-Інтер, ЛІ УДУНТ,
науковий консультант – Баб'як М.О., к.т.н., доц., ЛІ УДУНТ
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

The paper analyzes the possibility of improving rail transport between Ukraine and the European Union. The use of modern electric locomotives for international freight in the conditions of the Lviv railway is offered.

«Національна транспортна стратегія «Drive Ukraine 2030» визначає розвиток транспортної галузі на найближчі 9 років. Документ був розроблений за підтримки представництва Євросоюзу в Україні та відображає реалізацію євроінтеграційних зобов'язань нашої держави в галузі транспорту.

Основою стратегії є запровадження Європейського курсу та заміна морально застарілого транспорту на більш сучасний та екологічний, а також покращення послуг з перевезення пасажирів та підвищення швидкостей доставки вантажів. Зокрема, до плану заходів включено:

- проекти розвитку транспортної інфраструктури як на регіональному, так і на міждержавному рівнях, реалізація яких спрямована на підвищення безпеки, якості та доступності транспортних послуг;
- залучення інноваційних технологій та впровадження пільг для підтримки національних виробників;
- підвищення якості надання транспортних послуг, їх екологічність та відповідність світовим стандартам;
- інтеграція української транспортної системи до європейської мережі.

На даний час міжнародні вантажні перевезення від Львова до Чопа здійснюють за допомогою морально застарілих і фізично зношених електровозів постійного струму ВЛ10 та ВЛ11м. На жаль, заключаючи міжнародні угоди на постачання сучасних імпортованих локомотивів до України, передбачено оновлення парку тепловозів та електровозів змінного струму. Випуск вітчизняних електровозів ДЕ-1 не продовжено. Тому є гостра необхідність пошуку на ринку машинобудування сучасних потужних електровозів постійного струму.

Такими на сьогодні є електровози 2ЕС6 і 2ЕС10, які значно потужніші за електровози ВЛ10 та ВЛ11м. Вони випускаються по системі "модульної" тяги, тобто можуть набиратися з двох, трьох, чотирьох секцій і керуватися з однієї кабіни. Електровози 2ЕС6 і 2ЕС10 оснащені і стаціонарними датчиками, які постійно працюють і передають інформацію про стан апаратів і вузлів на монітор кабіни управління.

При удосконаленні залізничних перевезень між Україною та ЄС за рахунок використання сучасного електрорухомого складу в умовах Львівської залізниці можна досягнути:

- збільшення середньодобової продуктивності за рахунок підвищення вагової норми поїздів;
- підвищення пропускної спроможності без додаткових вкладень в інфраструктуру;
- зменшення витрат електроенергії;
- вивільнення локомотивних бригад;
- покращення умов роботи локомотивних бригад;
- збільшення міжремонтного пробігу тощо.

УДОСКОНАЛЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ ПОЛЬЩЕЮ ТА РУМУНІЄЮ ЧЕРЕЗ УКРАЇНУ

Смага Т. - студентка групи 8-Інтер, ЛІ УДУНТ,
науковий консультант – Баб'як М.О., к.т.н., доц., ЛІ УДУНТ
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

The paper analyzes the possibility of improving international transportation between Poland and Romania through Ukraine. Modernization of a new section of the railway track for international transportation in the conditions of the Lviv Railway is proposed.

Враховуючи природньо-географічні умови та розташування в центрі Європи, міжнародні перевезення посідають особливе місце в соціально-економічному розвитку України як транзитної держави. У сучасних умовах важко уявити державу без сильної транспортної інфраструктури, що створює необхідні пропозиції для задоволення потреб населення у наданні транспортних послуг та розвитку бізнесу.

Залізнична мережа України об'єднує між собою Європейську залізничну мережу та Азійську, окрім того Україна є сусідом в залізничному сполученні з 7 країнами: Польщею, Словаччиною, Угорщиною, Румунією, Молдовою, Росією, Білоруссю. Саме транзитні перевезення можуть надати нашій державі нові надходження зовнішніх коштів, що підвищить її економічне становище.

До об'єктивних факторів стримування зростання обсягів перевезень залізничним транспортом належать невідповідність вимогам ефективного впровадження євроінтеграційного курсу України та інтеграції національної транспортної мережі в пан'європейській транспортній мережі, різниця стандартів ширини колії й рухомого складу, принципові відмінності конструкційних рішень і технічних характеристик транспортних засобів, невідповідність окремих вимог правил технічної експлуатації рухомого складу.

Для максимального використання транспортного потенціалу України, у тому числі і як транзитної держави, необхідно приділити особливу увагу інфраструктурі в цілому, рухомому складу, розглядати прикордонні станції та прикордонні регіони як важливу ланку в ланцюжку доставки вантажів від відправника до одержувача, що визначає складову всієї логістичної системи міжнародних перевезень.

Саме тому сьогодні першочерговим є завдання скорочення простоїв залізничних вагонів на кордоні, перехід на контейнерні перевезення й вирішення проблеми різниці ширини колії при здійсненні перевезень.

Міжнародними перевізниками неодноразово піднімалась проблема перевезення вантажів з Польщі в Румунію та у зворотному напрямку, минаючи Словаччину і Угорщину, здійснюючи цю операцію лише по території України маршрутом Мостиська-ІІ – Львів – Стрий – Івано-Франківськ – Коломия – Чернівці – Вадул Сирет, що значно зменшило би вартість перевезень та суттєво прискорило швидкість доставки вантажів.

Після підписання меморандуму про співпрацю у 2017 році Польською залізницею компанії PKP Cargo та Адміністрації порту Гданськ з румунською залізницею компанією CFR Marfa та портом Констанца значно виріс вантажообіг між цими двома країнами.

У роботі розглянута загальна характеристика визначеної ділянки залізничної колії для здійснення міжнародних транспортних перевезень з врахуванням вимог інтероперабельності та вказані можливості підвищення ефективності міжнародних транспортних перевезень. Аналізується можливість удосконалення міжнародних перевезень між Польщею та Румунією через Україну в умовах Львівської залізниці.

ШЛЯХИ РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЯГОВИХ ПЛЕЧАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО КОВЕЛЬ

Гуменюк Т.М.,

Науковий керівник: к.т.н., доц. Болжеларський Я. В.
Український державний університет науки і технологій

У роботі вирішується актуальне питання підвищення ефективності експлуатації локомотивів у депо Ковель шляхом організації їх роботи на транскордонних тягових плечах.

Об'єктом дослідження є система експлуатації локомотивів у депо Ковель, предметом дослідження - показники використання локомотивів та шляхи їх покращення.

Особливістю локомотивного депо Ковель є розташування кордонів України з двома державами – Білоруссю та Польщею. Слід зазначити, що до Ковеля зі сторони Польщі прокладена колія європейської ширини і донедавна відбувався значний рух польського рухомого складу як вантажного, так і пасажирського. Аналогічно, для локомотивів білоруських залізниць депо Ковель є пунктом обертю. На жаль, локомотиви та бригади депо Ковель кордон не перетинають. На виправлення цієї ситуації у певній мірі і направлена дана робота.

На першому етапі досліджень проаналізована нормативна база трьох країн, яка регламентує питання експлуатації локомотивів. Слід зазначити, що нормативна база України та Білорусі є подібною, а у Польщі діє єдина інструкція, яка об'єднує у собі ПТЕ, інструкцію з руху поїздів та інструкцію з сигналізації. При тім у ній відзначено, що порядок транскордонного руху регламентується окремими міжнародними угодами та договорами.

Однією з таких угод є протокол спільної наради робочої групи щодо питань локомотивного господарства, який визначає основні принципи та сферу відповідальності у питанні підготовки локомотивних бригад. Так, наприклад, вивчення нормативних документів організовує залізнична адміністрація держави приписки, а перелік цих документів для вивчення надає сусідня держава і т. д.

Багатьма авторами відзначається різноманіття у переліку показників використання локомотивів, яке спостерігалось до недавнього часу. На сьогодні це питання врегульовано Організацією співробітництва залізниць, яка видала окрему пам'ятку з даного питання. У роботі проаналізовано цей нормативний документ, визначена різниця у системі показників. Пропонується впровадити дану систему обліку показників у депо Ковель.

На основі виконаних досліджень запропоновані напрямки покращення показників використання локомотивів. У роботі детально пропрацьовано наступні напрямки: підвищення кваліфікації локомотивних бригад, раціоналізація пунктів обороту локомотивів та поліпшення організації руху.

Раціоналізувати плечі обертання пропонується наступним чином. Пасажирський поїзд Київ-Варшава пропонується забирати локомотивами депо Ковель зі станції Сарни, де є оборотне депо, і передавати польським залізницям по станції Хелм, до якої прокладена колія 1520 мм. Поїзди пропонується обслуговувати кільцевим методом. Така організація обороту локомотивів покращить показники їх використання, що і показав порівняльний розрахунок.

Таким чином, у роботі запропоновані заходи сприятимуть підвищенню ефективності експлуатації локомотивів у локомотивному депо Ковель шляхом організації їх роботи на транскордонних тягових плечах.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ОДНОСТОРОННЕГО ДВИЖЕНИЯ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

Самуленко Н. А., Студентка группы УБ-41

Научный руководитель: к.т.н., доц., Скирковский С. В.

УО «Белорусский государственный университет транспорта»

В современном мире сложно представить жизнь человека без автомобильного транспорта. Он не только обеспечивает потребности хозяйства и населения в перевозках, но и осуществляет связь между городами и странами, а также является составной частью мирового механизма в обеспечении деятельности общества.

На данный момент, все страны мира больше акцентируют внимание на обеспечение безопасности движения и максимальному использованию производительности работы транспорта в городах и за его пределами.

Выпуск автомобилей и улучшение их эксплуатационных свойств приводит к увеличению интенсивности движения. Жизненная необходимость поддерживать возможность движения автомобилей по городским улицам привело к разработке многочисленных методов регулирования движения. Одним из таких методов является организация одностороннего движения.

Передовой опыт зарубежных стран неоднократно доказывает, что введение одностороннего движения обеспечивает повышение скорости транспортных потоков и увеличение пропускной способности улиц. По статистике, в результате введения одностороннего движения явилось существенное улучшение условий движения; повысилась скорость на 10-20 %, сократились задержки на пересечениях, аварийность снизилась в среднем на 20-30 %, а в отдельных случаях более чем в 2 раза. Суммарная выгода от реализации данного вида мероприятия превышает расходы более чем в 300 раз. Следовательно, можно говорить о экономической выгоде введения одностороннего движения.

В большинстве европейских стран, преимущественно в старых районах узкие улицы. Поэтому система дорог зачастую прибегает к реализации одностороннего движения. Это максимально упрощает проезд к центру города и сокращает время, затрачиваемое на этот путь, а также выводит автолюбителей на скоростные магистрали с минимальным количеством светофоров, по которым можно объехать центральные улицы или проехать из одного города в другой, минуя центр. И как итог, за последние годы число и общая протяженность дорог с односторонним движением увеличилась. Так, за 10 лет общая протяженность улиц с односторонним движением в 32 городах Европы увеличилась с 225 до 575 км.

Стоит отметить, что при правильной реализации одностороннего движения с учетом всех плюсов, минусов и критериев ввода, можно достигнуть максимального снижения потерь в организации дорожного движения.

РЕГУЛЮВАННЯ ПАСАЖИРОПОТОКІВ ПРИМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Савчук В. – студент групи ЗТ-80, ВСП ЛФКТІ УДУНТ,
наукові консультанти: Якубовський Я., магістр, викладач, ВСП ЛФКТІ УДУНТ,
Баб'як М.О., к.т.н., доц., ЛІ УДУНТ

Уряд України продовжив карантинні обмеження до 31 грудня 2021 року, 11 жовтня 2021 року Кабінет Міністрів України вніс зміни до Постанови №1236, посиливши карантинні обмеження, зокрема для не вакцинованих громадян. З 21 жовтня міжрегіональні перевезення пасажирів у регіонах із “жовтим”, “помаранчевим” чи “червоним” рівнем епіднебезпеки будуть дозволені за умови наявності у всіх водіїв, екіпажу авіатранспорту та пасажирів одного із документів:

- документа, що підтверджує отримання повного курсу вакцинації або документа, що підтверджує отримання однієї дози дводозної вакцини для регіонів «жовтого» рівня епідемічної небезпеки;
- міжнародного, внутрішнього сертифіката або іноземного сертифіката, що підтверджує вакцинацію від COVID-19 однією дозою однодозної вакцини чи двома дозами дводозної вакцини, дозволених ВООЗ для використання в надзвичайних ситуаціях, негативний результат тестування методом полімеразної ланцюгової реакції або одужання особи від зазначеної хвороби, чинність якого підтверджена за допомогою Єдиного державного вебпорталу електронних послуг, зокрема з використанням мобільного додатка Порталу Дія;
- негативного результату тестування на COVID-19 методом ПЛР або експрес-тесту на визначення антигену коронавірусу SARS-CoV-2, який чинний 72 години.

Нові правила стосуються як регулярних, так і нерегулярних перевезень пасажирів. Йдеться про автомобільний транспорт на автобусних маршрутах, авіаційний та залізничний транспорт міжобласного сполучення.

Цей закон зменшив пасажиропотік на Укрзалізниці. На мою думку, частковим вирішенням цієї проблеми може стати створення на залізничних станціях окремих кабінетів для проходження пасажирів перед поїздкою швидкого експрес-тесту та видача на місці їм довідки про наявність антигену коронавірусу SARS-CoV-2. Для цього потрібно налагодити співпрацю з кваліфікованим медичним персоналом, який має право підтверджувати даний документ.

Частковим вирішенням проблеми перевезення невакцинованих громадян можна розглядати запровадження окремих вагонів для такої категорії пасажирів. Але цей крок не має суперечити чинному законодавству. Однією з проблем таких вагонів може стати дотримання пасажирів відповідної дистанції. У вагонах має бути дотриманий температурний скрінінг, обов'язковий масковий режим та антисептична обробка.

Ймовірно, що запропоновані заходи призведуть до збільшення витрат Укрзалізниці. Тому і вартість квитків для пасажирів даної категорії у вагонах збільшиться. Проте це зменшить затрати часу для пасажирів, яким потрібно дістатися до певного пункту призначення за відсутності вакцинації.

Доцільним є заохочення якнайбільшої кількості вакцинованих громадян скористатися послугами саме залізничного транспорту. Для цього можна запровадити так звані “бонусні” квитки, які дозволять пасажирові кожен п'яту поїздку здійснювати за півціни, а кожен двадцятку - безкоштовно. Також можна кожному сотому пасажирові надавати певну пільгу.

Для визначення доцільності запропонованих заходів і рентабельність даного проєкту потрібно запустити хоча б один експериментальний потяг.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ МІЖОБЛАСНОГО СПОЛУЧЕННЯ ЛЬВІВ-ЛУЦЬК

Андрій Сенік – студент групи ЗТ-81 ВСП ЛФКТІ УДУНТ,
наукові консультанти: Якубовський Я., магістр., викладач, ВСП ЛФКТІ УДУНТ,
Яворський В., викладач, ВСП ЛФКТІ УДУНТ

The paper considers the problems of passenger transportation in the interregional traffic. Measures to improve the efficiency of passenger transportation are proposed.

Проблема пасажирських перевезень для ділянки Львів-Луцьк полягає у неможливості конкурувати із автомобільним транспортом. Час в дорозі, використовуючи залізничне сполучення, складає 4,5...5 год на відміну від автомобільного 1,5...2 год.

Головною причиною такої ситуації є нераціональний графік руху поїздів на даній ділянці, який залежить в основному від незадовільного стану залізничної колії. Відповідно, це призводить до зменшення пасажиропотоку та зменшення кількості поїздів на даній ділянці або повної відміни поїздів у міжобласному сполученні.

У даній роботі нами пропонуються шляхи підвищення ефективності перевезень пасажирів в міжобласному сполученні Львів-Луцьк:

- розробити графік руху поїздів, орієнтований на пасажирів, а саме - продовжити маршрут до станції Ковель через Ківерці так, щоб по станції Ковель була можлива посадка пасажирів, які прибувають із Камінь-Каширського, Заболоття, Ягодина та повернення у Львів;

- графік руху даного поїзда розробити таким чином, щоб поїзди у обласні центри прибували до початку робочого дня орієнтовно 07:30, а відправлялися після завершення робочого дня на підприємствах, тобто близько 18:00 год.;

- провести на окремих ділянках колії ремонтні роботи, що дозволить збільшити швидкість руху.

У комплексі це призведе до збільшення пасажиропотоку та рентабельності перевезень пасажирів в міжобласному сполученні, а також часткового підвищить конкурентноспроможність залізничного транспорту на даному напрямку.

ПРИМІСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Лукашик А. – студент групи ЗТ-81, ВСП ЛФКТІ УДУНТ
наукові консультанти: Якубовський Я., магістр., викладач, ВСП ЛФКТІ УДУНТ
Лазорів А., викладач, ВСП ЛФКТІ УДУНТ

The impact of modern diesel trains on the environment is considered in the work. It is proposed to modernize the diesel train, which will reduce air pollution with carbon dioxide.

У приміських перевезеннях на неелектрифікованих ділянках Укрзалізниці використовують дизель-поїзди різних типів.

Недоліком такого рухомого складу є використання двигунів внутрішнього згорання, які в процесі своєї роботи забруднюють навколишнє середовище, зокрема утворюють викиди CO₂ в атмосферу. Заміна такого типу тяги на електричну не завжди економічно є вигідною.

Для вирішення даної проблеми пропонуємо модернізувати існуючий рухомий склад, зокрема дизель-поїзд ДР1а, таким чином:

- розробити візок дизель-поїзда із електричним приводом, який отримує живлення від акумуляторної батареї;
- акумуляторні батареї розмістити у машинному відділенні першого вагона;
- передбачити зарядку акумуляторної батареї на кінцевих станціях ділянок обслуговування та можливість підтримання заряду на достатньому рівні від генератора, який отримує привід від дизельного двигуна на окремих ділянках;
- дизельний двигун та гідравлічну передачу залишити незмінними, оскільки вони будуть використані у випадку розряду акумуляторної батареї та слідування поїзда до найближчої зарядної станції.

На прикладі дизель-поїзда ДР1а приведу осьову формулу моторного вагона:

- до модернізації 2о-2;
- після модернізації 2о-2о.

Запропонована модернізація дизель-поїзда вимагає певних капіталовкладень, проте дозволить зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище, зокрема забруднення атмосфери вуглекислим газом.

ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН РЕФОРМУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ

Гаврилюк Надія - магістрантка групи 8-Інтер,
науковий консультант: к.е.н., доц. Орловська О. В.,
Львівський інститут Українського державного університету науки та технологій

Активізація та розширення географії зовнішньоекономічних зв'язків галузі та постійна робота над удосконаленням сервісного обслуговування потенційних клієнтів залізниці, надає можливість до підвищення рейтингу галузі на європейському транспортному ринку. Крім того, транспорт виступає критерієм стабільності та захисту національних економічних інтересів країни. Особлива роль у процесі реформування залізничного транспорту в світі належить Франції, Німеччині та Великій Британії як країнам, що досягли у цьому значних результатів.

У 1997 році Франція провела реформи по удосконаленню управлінського менеджменту, що включала у себе поділ всієї мережі на 25 районів з утворенням 5 дирекцій. Функції управління руху залишились за державною залізничною компанією SNCF - Національною спілкою залізниць Франції, яка раніше несла відповідальність за всі залізничні операції, а нині є позбавленою від більшої частини податків, пов'язаних з інвестуванням в інфраструктуру. У 1990-х роках в Європі почали створювати поїзди нового покоління - швидкісні поїзди і Франція у числі перших країн розробила та запровадила швидкісну французьку мережу електропоїздів TVG.

Державна компанія німецьких залізниць Deutsche Bahn AG сьогодні є найбільшою залізнично-транспортною та залізнично-інфраструктурною компанією центральної Європи. У 1993 році Німеччина почала впроваджувати процес реструктуризації залізничної компанії з метою створити найсильнішу транспортну мережу в Європі. Було створено холдинг DB AG, який об'єднує сьогодні 5 акціонерних товариств, що забезпечують управління різними видами діяльності. Реформи у галузі пасажирських перевезень включали у себе її розділення на дочірні підприємства. Deutsche Bahn AG - державна компанія, що обслуговують вокзали, група підприємств, які відповідають за енергозабезпечення залізниць. Це дало можливість до подальшої реорганізації пасажирських перевезень із розвитком мультимодальних міжнародних перевезень.

Реформи залізничного транспорту Великої Британії, які розпочались у 1982 році, були викликані незадовільними результатами роботи галузі і низькими доходами. Процес

реформи полягав у відділенні інфраструктури від операційної діяльності шляхом створення компанії, що займається функціонуванням всіх залізничних колій і станцій, а також вокзальних комплексів. Наступним етапом стала організація торгів на франшизи пасажирських перевезень (Франшиза - це форма договору між Міністерством транспорту Великобританії та пасажирським оператором, завдяки чому останній отримує право надавати послуги з перевезення пасажирів власними поїздами на визначеному маршруті). Для відновлення та розбудови колійного шляху та наповнення бюджету галузі коштами, було прийнято рішення про приватизацію залізниць, що відбувалось у 1994-1997рр. Сьогодні ж модель франчайзингу пасажирських перевезень не відповідає цілям компанії. Було прийняте рішення про повернення державі прав на пасажирські перевезення.

Розгляд досвіду процесу реформування європейських залізничних мереж дозволяє констатувати, що кожна країна для підвищення своїх конкурентоздатних властивостей пройшла шлях реструктуризації та оновлення всіх своїх систем. Сьогодні основна увага в Європі у сфері транспорту належить пасажирським перевезенням, тоді як в Україні увага приділяється більше вантажному руху. Тому підходи до реформування в Європі можуть не принести позитивного рішення в Україні. Це означає, що держави Європи, яким є чим замінити залізничний транспорт, мають можливість до експериментів з комбінуванням, заміною одного виду транспорту на інший тощо. Щодо України, то орієнтація суто на залізничні перевезення може бути помилковою, а ціна такої помилки може виявитись досить високою.

ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ ДОТРИМАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В НОРМАЛЬНО ПРИПУСТИМИХ МЕЖАХ

Кузнецова Аліса - студент групи АП01-17М
науковий консультант – Кузнецов Віталій, к.т.н., доц.
Український державний університет науки і технологій

The paper is devoted to the analysis of the electromechanical converter operation in networks with low-quality electricity and the negative consequences that arise when the quality of the supply voltage deviates from the set values.

Асинхронний двигун - найбільш поширений вид електричної машини, що споживає в даний час близько 40% всієї електроенергії, яка виробляється, встановлена потужність якого постійно зростає. Практично немає галузі техніки і побуту, де вони б не використовувалися.

Одним з основних чинників підвищення ефективності енергетичного господарства промислових підприємств є підвищення якості енергії.

Комплексне вирішення питань поліпшення якості енергії і підвищення надійності енергопостачання, зокрема таких показників надійності, як безвідмовність, ремонтпридатність і довговічність елементів енергопостачання, є основою забезпечення належної якості систем енергопостачання об'єктів промисловості.

Поліпшення якості енергії у будь-якій галузі промисловості приводить до створення умов нормального протікання технологічних процесів, а це, у свою чергу, сприяє випуску запланованої кількості продукції при її належній якості.

Під якістю енергії у її приймачів можна розуміти сукупність її споживчих властивостей, що обумовлюють придатність енергії задовольняти певні потреби приймачів енергії відповідно до їх призначення.

Якість енергопостачання галузей народного господарства (об'єднань, підприємств, приймачів енергії) можна представити як сукупність властивостей енергопостачання, що

обумовлюють його придатність задовольняти потреби галузей народного господарства в енергії належної якості при необхідному ступені надійності енергопостачання.

Під управлінням якістю енергії можна розуміти встановлення і підтримку необхідного рівня якості енергії при її виробництві, розподілі і споживанні, здійснювані шляхом систематичного контролю якості і цілеспрямованої дії на умови і чинники, що впливають на якість енергії.

Сучасний електропривод, який реалізує процеси електромеханічного перетворення енергії, в основному базується на використанні, у якості приводних пристроїв, асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором, конструктивно не складний. Разом з тим експлуатація даного класу двигунів в даний час пов'язана з багатьма проблемами. Найбільшою є проблема живлення асинхронних двигунів неякісною електроенергією. Достовірно відомо, що навіть незначні відхилення якості живлячої напруги приводять до негативних наслідків, пов'язаних із старінням ізоляції і зниженням таких енергетичних показників роботи асинхронних двигунів як коефіцієнт корисної дії і коефіцієнт потужності.

Вирішення даної проблеми неможливе без наявності єдиної математичної моделі, яка дозволяла б аналізувати енергетичну ефективність асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором при різних значеннях всіх показників якості електричної енергії в мережі.

ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Кузнецова Аліса - студент групи АП01-17М
науковий консультант – Кузнецов Віталій, к.т.н., доц.
Український державний університет науки і технологій

The analysis of the basic normative documents regulating the quality of electric energy is carried out. The necessity of observance of the regulated indicators of quality of the electric power at work of the electric equipment is shown.

З огляду на те, що ефективність, надійність, і економічність експлуатації всіх електротехнічних установок, а особливо систем електричного приводу, що використовують електричну енергію змінного струму, багато в чому залежить від її якості в електричних мережах, останньому пред'являються підвищені вимоги.

В даний час існують наступні стандарти, що визначають якість використовуваної електричної енергії: міждержавний стандарт на електроенергію 13109-97 «Норми якості електричної енергії в системах електропостачання загального призначення»; європейський стандарт EN50.006; міжнародні стандарти МЕК 861, МЕК 1000-3-2, МЕК 1000-3-3, МЕК 1000-4-1; публікації МЕК 1000-2-1, МЕК 1000-2-2 в частині рівнів електромагнітної сумісності в системах електропостачання і методів вимірювання електромагнітних перешкод.

Вказані нормативно-технічні документи визначають вплив якості електроенергії на справний електричний магнітно-симетричний електромеханічний перетворювач в частині збільшення додаткових втрат і його перегріву.

Європейські вимоги по питаннях якості напруги можна розділити на три групи:

1. Нормативна база повинна забезпечувати єдину систему показників якості напруги, а також єдину методику проведення і оцінки результатів їх вимірювання. Ця нормативна база включає міжнародні європейські стандарти.
2. Нормативно-правова база Євросоюзу повинна передбачати єдиний підхід до проведення організаційно-технічних заходів щодо забезпечення необхідних норм якості електроенергії. Ці заходи засновані на концепції забезпечення ЕМС, яка розроблена Технічним комітетом 77 МЕК і затверджена Технічним комітетом 210 CENELEC і

Єврокомісією. Ця нормативно-правова база включає міжнародні стандарти і європейські Директиви.

3. Національна нормативно-правова база по питаннях якості електроенергії повинна враховувати особливості побудови енергетичної інфраструктури різних держав. Вона включає документи (Мережеві кодекси, Інженерні рекомендації і Правила підключення навантажень, Технічні регламенти за якістю напруги), що мають національні відмінності.

Для порівняння системи параметрів і показників якості напруги, а також забезпечення єдності методики проведення і оцінки результатів їх вимірювання здійснений порівняльний аналіз міждержавного (країн СНД) стандарту ГОСТ 13109-97 і європейських міжнародних стандартів EN 50160, EN 61000-2-2, EN 61000-2-12, EN 61000-4-7, EN 61000-4-30.

Для апаратури, споживаючої струм не більше 75 А на фазу і що підключається до європейських мереж з напругою до 1000 В, обов'язкові вимоги по емісії перешкод і перешкодостійкості повинні забезпечуватися на етапі виробництва цієї апаратури. Дані вимоги викладені в міжнародних гармонізованих стандартах, вказаних в переліку до Директиви 2004/108/ЕС. Для забезпечення необхідних показників якості напруги на операторів європейських мереж покладаються наступні функції: забезпечити параметри електричних мереж не гірше певного рівня; обмежити підключення споживачів, рівень емісії перешкод від яких погіршить показники якості напруги в мережі нижче планованого рівня (зазвичай величина планованого рівня показників якості напруги в мережі рівна або декілька нижче, ніж величина рівня електромагнітної сумісності).

У зв'язку з цим проведено порівняння українських і європейських документів, що встановлюють правила підключення споживачів, а саме «Правил приєднання електроустановок до електричних мереж» і умов підключення споживачів, які встановлені мережевими кодексами Польщі, Німеччини, Великобританії. Окрім цього вивчалися особливості ухвалення національних видань міжнародних стандартів, враховуючи права і обов'язки України як афілійованого члена CENELEC. Враховуючи, що на багатьох підприємствах широко використовується нерегульований електропривод, як його основне устаткування більш ніж в 90% випадків застосовується асинхронний двигун з короткозамкненим ротором (АД). Це обумовлено простотою конструкції останнього, і, як наслідок - високою надійністю, низькою вартістю і мінімальними експлуатаційними витратами. Як відомо, будь-які відхилення якості живлячої напруги призводять до зростання втрат і зміни величини моменту, що розвивається, знакозмінні складові якого є причиною додаткових вібрацій елементів конструкції даних електродвигунів. При цьому прискорюється старіння ізоляції в них і, в результаті, підвищується аварійність, знижуються також макропоказники роботи, такі як коефіцієнт потужності і, коефіцієнт корисної дії.

Одним з шляхів забезпечення надійної роботи вказаного електроустаткування змінного струму є зараз створення систем контролю і управління якістю електроенергії, перспективи розвитку яких пов'язані з наявністю і розробкою необхідних методів і засобів, що дозволяють коректувати відповідні показники якості.

**Секція «Транспортна інженерія»
Section «Transport Engineering»**

ALTERNATIVE DRIVE SOLUTIONS FOR NON-ROAD VEHICLES- A REVIEW

Kalocinski T.

Scientific advisor: Professor Piotr Lijewski D.Sc., Eng.

Poznan University of Technology, Faculty of Civil and Transport Engineering

Increasingly stringent environmental protection laws and reduction of fossil fuels dependency are the main objectives of modern economies. Development of new powertrain systems faces two major challenges. First is to increase working parameters of the powertrain with simultaneous reduction of fuel consumption and the second to stay compliant with current environmental protection laws. Very often these two conditions are contradictory to each other and are difficult to fulfill. Continuous decrease of CO₂ emissions thus reduction of fuel consumption are the main drivers for search of new powertrain solutions. Some countries have introduced specific limits and presented specific laws focused on reduction CO₂ emission. The European Union also have introduced first CO₂ limit standards for example for passenger cars in 2009. In 2015 this limit was set at 130 g/km, and in 2020 at 95 g/km as an average emission calculated for new car fleet. For non-road machinery new Stage V emissions standards have been phased in already in 2018 in European Union. These regulations limit emission of CO, HC, NO_x, PM and PN. Multiple technologies have been put in place over last years to already meet previous limits, especially on NO_x and PM. Namely, high pressure common rail injection, cooled exhaust gas recirculation, diesel oxidation catalyst, selective catalytic reduction and exhaust particulate filter.

Use of electric, electrified or hybrid drives can also significantly increase efficiency of powertrains and therefore reduce emissions. Moreover, introduction of mentioned solutions may expand vehicle flexibility and create new functionalities. Together with fast development of machine automatization, precision farming and use of satellite positioning system for farming operation continuously increase interest in alternative drives. Mainly because of ease control of speed and torque and due to system simplification in comparison to mechanical or hydraulic solutions.

Starting at mid 1950s some manufacturers have already tried alternative powertrain solutions, for instance: IH Farmall 450 with additional electric generator for power output or Allis-Chalmers with fuel cell powered tractor. Later in 1970s, Terex presented Titan mining dump truck with diesel-electric powertrain. Mentioned examples of alternative solutions have not created significant demand and have been abandoned for next decades. New approach to the alternative powertrain solutions appeared again in early 2000s. In 1998 Schmetz GmbH created test diesel-electric powertrain based on New Holland tractor. Later, with initiative of Universities in Munich and Regensburg, together with AGCO, Wiedemann i Fraunhofer-Gesellschaft, project MELA (Mobile Elektrische Leistungs- und Antriebstechnik) have started with goal to create high efficiency electric components for diesel-electric powertrains. Similarly, project TEAM (Entwicklung von Technologien für energiesparende Antriebe mobiler Arbeitmaschinen) created with RWTH University in Aachen and Universities in Karlsruhe and Dresden together with many manufacturers, e.g. AGCO, Claas, Deutz, Wirtgen, CAT, Liebherr, Rexroth and others resulted in works on high speed electric motors and electric components for non-road machinery drives.

Since mid 2000s more companies experimented with different types of alternative powertrains, either prototype ones like Belarus with its diesel-electric model 3023, Case with hybrid-electric ProHybrid EECVT or more in series production like John Deere 7430/7630 E Premium with electrified auxiliaries.

From 2010s onwards increasingly higher interest in alternative powertrains have been seen. More large companies like John Deere, New Holland or AGGO would create prototypes and series production machines. However, also smaller companies like Rigitrack, Merlo or Farmtrack have started creating its own solutions. The year of presentation, manufacturer and model as well as type of powertrain have been indicated to present the variety of solutions developed by the manufacturers.

Alternative powertrain solutions can vary and encompass different concepts from electrified auxiliary power outputs diesel-electric and diesel-hydraulic solutions through many hybrid layouts to the battery-electric, fuel cell-electric and many other variations.

Classification and unified definitions of this solutions its needed to understand the differences between them as well as their advantages and challenges for the practical use of them. More in-depth systematization of alternative powertrain solutions for non-road machinery will be presented in this chapter. Proposed classification is author's approach to the subject. To determine different definitions for alternative powertrain solutions, first definition of the opposite: the conventional drive needs to be clarified. For the non-road machinery traditionally, the conventional powertrain would consist of internal combustion engine and mechanical or hydro-mechanical transmission. Proposition for non-road machinery classification can be seen on Fig. 1.

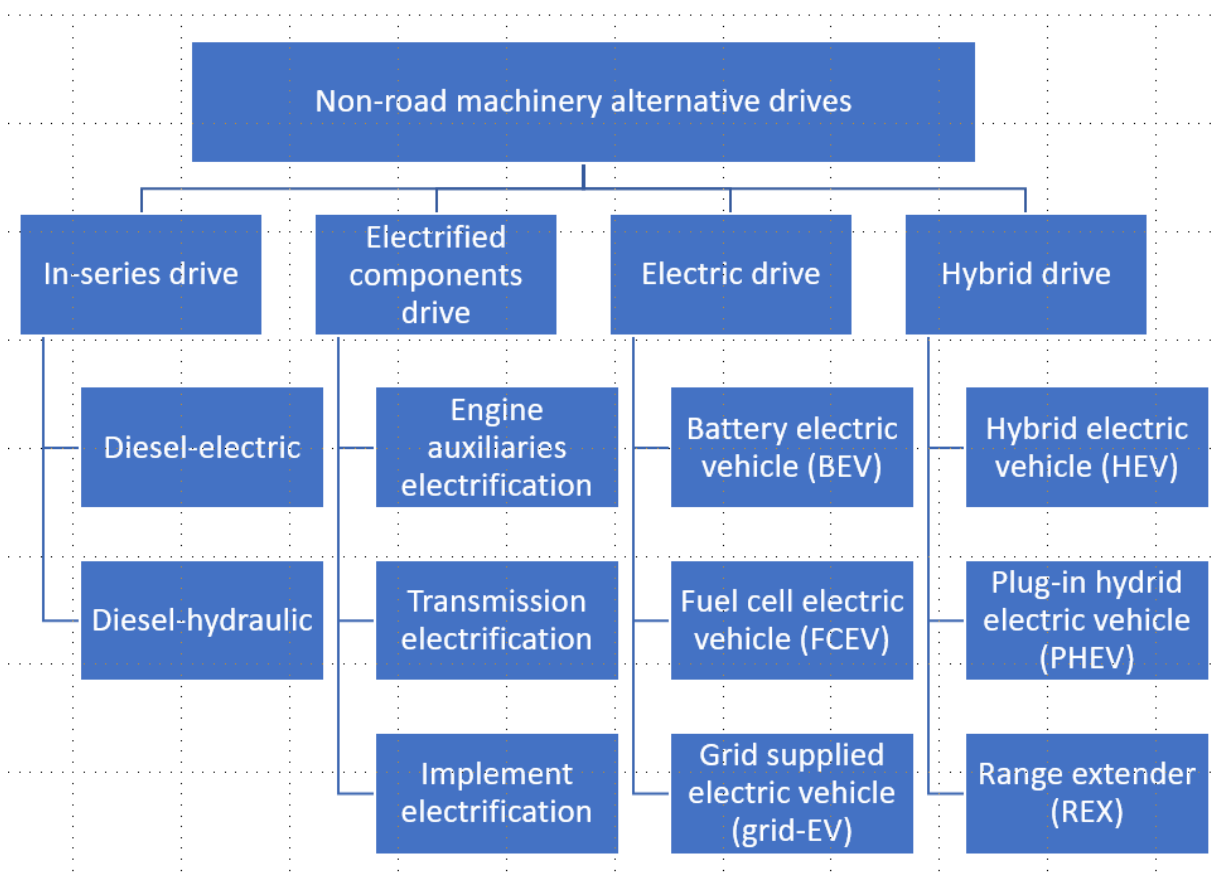


Fig. 1. Non-road machinery alternative drive classification

ANALIZA EMISJI SZKODLIWYCH ZWIĄZKÓW SPALIN W PROCESIE TRANSPORTU DREWNA

Maciej Bednarek,
Politechnika Poznańska,
Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Piotrowo 3, 60-965, Poznań, Polska

Odpowiednie zarządzanie zasobami leśnymi przyczynia się do rozwoju gospodarczego kraju. W Polsce w ostatnich latach odnotowano tendencję wzrostową w ilości pozyskiwanego drewna, którego ponad 90% stanowiła grubizna. Rozwojowi uległ także sposób ścinki i ładowania surowca. Obecnie odchodzi się od ręcznych pił łańcuchowych na rzecz zaawansowanych kombajnów zrębowych. W raporcie zaprezentowano wyniki badań emisji związków szkodliwych pojazdu ciężkiego przystosowanego do przewozu drewna, wykonanych w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych. Obiekt badawczy stanowił ciągnik siodłowy wyposażony w naczepę oraz żuraw służący do załadunku oraz rozładunku drewna. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem urządzenia Axion R/S+, który należy do grupy urządzeń PEMS (Portable Emission Measurement System). Specjalnie opracowany test badawczy odzwierciedlał sposób użytkowania pojazdu. Składał się on z dojazdu pustego HDV do miejsca załadunku, przewozu drewna do miejsca docelowego oraz procesów załadunku i wyładunku surowca. Trasa badawcza obejmowała przejazd zarówno nieutwardzonymi drogami leśnymi jak i drogami asfaltowymi. Analiza objęła określenie emisji szkodliwych związków spalin w kolejnych etapach testu.

Analysis of emissions of harmful exhaust compounds in the process of wood transport

Maciej Bednarek, Poznan University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Transport,
60-695 Poznan, ul. Piotrowo 3, Poland

Abstract:

Proper management of forest resources contributes to the economic development of the country. In Poland in recent years there has been an upward trend in the amount of harvested wood, of which more than 90% is coarse wood. The method of felling and transporting the raw material has also developed. Nowadays, there is a shift from manual chainsaws to advanced harvesters. The report presents the results of a study on the emission of harmful compounds by a heavy vehicle adapted to carrying timber, carried out under actual operating conditions. The test object was a truck tractor equipped with a semi-trailer and a crane for loading and unloading timber. The tests were carried out using an Axion R/S+ device, which belongs to the PEMS (Portable Emission Measurement System) group of devices. A specially designed test reflected the use of the vehicle. It consisted of driving an empty HDV to the loading place, transporting timber to the destination, and the processes of loading and unloading raw material. The test route included driving on both unpaved forest roads and asphalt roads. The analysis included the determination of emissions of harmful exhaust compounds in the successive stages of the test.

ОГЛЯД МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ПОРШНЕВИХ МАШИН

Кислий Д.М., Богомолів А. Р.,
наукові керівники: д.т.н., проф. Капіца М.І., к.т.н., доц. Бобирь Д.В.,
Український державний університет науки і технологій

Головне завдання технічного діагностування є завчасне виявлення можливих дефектів, пошкоджень, визначення технічного стану, виключення аварій та інших несправностей без розбирання.

Одним із основних вузлів тепловоза є дизель, тому своєчасне визначення його фактичного технічного стану є актуальною задачею. Як показує статистика, на частку тепловозного дизеля припадає понад сорок відсотків відмов. Виявлення несправностей, пов'язаних з дизелем дозволить позбутись таких негативних наслідків, як підвищена витрата пального та моторного масла, збільшення шкідливих викидів в атмосферу, зниження потужності. Усунення несправностей дизеля зазвичай пов'язані з великими витратами часу та матеріальних ресурсів. Своєчасне та якісне діагностування технічного стану вузлів та деталей дизеля з подальшим усуненням виявлених несправностей дозволяє значно знизити ці витрати. Саме тому розробці методів діагностування дизеля приділяється велика увага. В даний час розроблено та застосовується на практиці декілька методів діагностування технічного стану вузлів та систем тепловозного дизеля, які можна поділити на штатні та спеціальні.

Штатні системи технічного діагностування в основному призначені для функціональної діагностики, тобто для звичайного контролю поточного технічного стану. До спеціальних належать системи технічного діагностування, які періодично використовуються спеціалістами для уточнення робіт з ремонту, перевірки якості ремонту або визначення причин виходу з експлуатації об'єкта діагностування.

За призначенням системи технічного діагностування поділяються на універсальні, які призначені для вимірювання певних фізичних величин та параметрів на будь-яких об'єктах без урахування їх особливостей, та спеціалізовані – призначені для діагностики конкретних елементів машин. Зазвичай, спеціалізовані засоби мають у своїй конструкції універсальні засоби (манометри, амперметри тощо).

Слід зазначити, що універсальні засоби можуть переходити в розряд спеціалізованих, якщо вони використовуються як штатні прилади для контролю конкретних параметрів: температури вихлопних газів, тиску наддуву дизеля за допомогою манометрів, витрати палива або пари за допомогою витратоміра.

З точки зору мобільності системи технічного діагностування можна поділити на інтегровані та переносні. Спеціальні системи технічного діагностування, зазвичай, переносні, а штатні можуть бути як переносними, так і інтегрованими.

За принципом дії та призначенням датчиків, методи та системи технічного діагностування можна умовно розділити на наступні групи: параметричний метод; інструментальний метод; метод діагностування за герметичністю замкнених порожнин; віброакустичні методи; електричні та електромагнітні методи; тепловимірювальні методи; методу оцінки зносу за вмістом металу в олії та вихлопних газах; методу неруйнівного контролю деталей та матеріалів (дефектації).

Відповідно до проведеного аналізу вказаних методів, для задач безрозбірного діагностування циліндропоршневої групи дизеля ми зупинились на спеціалізованих датчиках масової витрати повітря, оскільки вони володіють достатньою точністю, високою інформативністю та задовольняють вимогам швидкодії при дослідженні параметрів механічних систем в динаміці.

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ

А.А. Пархоменко (УБ-41),
Научный руководитель – доцент С. В. Скирковский

В статье рассмотрены преимущества лабораторного моделирования дорожно-транспортных сооружений на стадии проектирования. Была приведена классификация моделей по уровню детализации транспортного потока. Проведен анализ часто используемых программных продуктов при проектировании.

Во время проектирования дорожно-транспортного сооружения, возникает множество вопросов, связанных с функционированием будущего дорожно-транспортного сооружения. Также необходимо учитывать городские транспортные потоки, обладающие множеством различных особенностей таких как: нестабильность и многообразие транспортного потока и, как следствие, практическая сложность получения даже основных характеристик, определяющих качество управления; неполная управляемость; множественность критериев качества, таких как задержка в пути, средняя скорость движения, прогнозируемое число ДТП, объем вредных выбросов в атмосферу и многое другое.

В такой ситуации оптимальным выходом является моделирование, которое в той или иной степени адекватно отражает поведение транспортных потоков, необходимое для конкретной задачи. Кроме того, метод позволяет экономить бюджетные средства, которые могли бы быть потрачены на реализацию заведомо несовершенных транспортных проектов. Моделирование позволяет изучать сложные задачи движения транспорта не в реальных условиях, а в лаборатории. В более общем смысле моделирование можно определить, как динамическое отображение некоторой части реального мира путем построения модели на компьютере и продвижении ее во времени [1].

Существует классификация по уровню детализации транспортного потока. На настоящий момент выделяют 4 уровня детализации транспортной модели: макроскопические; микроскопические; мезоскопические; субмикроскопические.

Макромоделирование описывает движение транспортных средств как физического потока на высоком уровне агрегирования (изучаются характеристики потока – плотность, средняя скорость, интенсивность) без учета его составных частей (транспортных средств). Динамические макроскопические модели, такие как модель LWR (Lighthill, Whitham и Richards), описывают процесс изменения транспортного потока во времени и пространстве с помощью дифференциальных уравнений, для составления которых применяют законы гидродинамики – по аналогии с жидкостью (или газом) в трубе. Уравнения описывают изменения определенного параметра, характеризующего транспортный поток (например, плотность потока автомобилей, средняя скорость движения автомобилей, пропускная способность дорожного участка).

Микромоделирование в деталях описывает поведение и взаимодействие отдельных автомобилей, создающих транспортный поток. В микромоделировании каждый автомобиль задается индивидуально, описывается взаимодействие автомобилей друг с другом и с дорожной сетью. Как правило, характер поведения автомобиля описывается с помощью правил, которые определяют, когда автомобиль ускоряется, замедляет скорость, перестраивается в другой ряд, а также когда и как автомобиль выбирает и меняет свой маршрут следования.

Субмикроскопические модели, так же, как и микроскопические модели, детально описывают характеристики транспортного средства. Однако, кроме этого в моделях учитывается функционирование отдельных частей транспортного средства. Кроме привычных для микроскопических моделей исходных данных, требуются и дополнительные. Например, вид топлива, используемого автомобилем; тип двигателя; использование навигационных систем и т.д. Большинство этих дополнительных параметров используются для расчетов специфических исходящих данных модели, например, оценка влияния транспортного средства на окружающую среду.

Мезоскопические модели находятся на среднем уровне детализации. Они описывают автомобили на высоком уровне детализации, а их поведение и взаимодействие – на низком уровне (как в макро моделировании). Мезомоделирование позволяет моделировать дорожную сеть и движение автомобилей почти с таким же уровнем детализации, как и микро моделирование. Мезоскопическое моделирование применяется там, где желательно использовать микроскопические модели, но это невозможно из-за большого размера транспортной сети или ограниченности ресурсов, которые требуется затратить на создание и отладку сети.

Ниже рассмотрим программные продукты, наиболее часто используемые при проектировании [2]:

VISSIM позволяет имитировать движение транспорта и пешеходов (имитационное моделирование), что позволяет ему быть необходимым инструментом при анализе проектных и организационных решений, если речь идёт о планировании движения.

Программное обеспечение VISSIM имеет следующие возможности [3]:

- оценка влияния типа пересечения дорог на пропускную способность (нерегулируемый перекрёсток, регулируемый перекрёсток, круговое движение, ж/д переезд, развязка в разных уровнях);
- построение транспортной сети любой сложности с учетом индивидуальных и скоростных особенностей дорог, и улиц;
- моделирование регулируемых и нерегулируемых пересечений;
- выбор оптимальной схемы организации движения на перекрестке;
- оценка пропускной способности для каждого варианта движения;
- моделирование и оптимизация работы светосигнальных устройств;
- прогнозирование возникновения заторов;
- моделирование и анализ пешеходного движения;
- широкий спектр анализа: для транспортных средств, пешеходов, светосигнальных устройств, маршрутов общественного транспорта и т.д;
- создание презентационных материалов в виде видеороликов.

В компьютерной модели, разрабатываемой с применением программы VISSIM, учитываются следующие элементы УДС:

- параметры перегонов УДС (длина, количество полос движения, направление движения по полосам с учетом специализации полос движения по видам транспорта и периодам движения, полосы общественного транспорта, реверсивные полосы, полосы разгона);
- пересечения УДС (развязки, регулируемые и нерегулируемые перекрестки, кольцевые пересечения);
- параметры средств регулирования движения (фазы работы светофоров с учетом возможности гибкого регулирования дорожным движением, знаки приоритета, ограничение скорости движения и т.д.);
- регулируемые и нерегулируемые пешеходные переходы; остановочные пункты пассажирского транспорта общего пользования.

В компьютерной модели дорожного движения должны учитываться следующие параметры транспортных потоков:

- состав транспортных потоков (легковые, автобусы, грузовые);
- интенсивность элементов транспортных потоков в соответствующих направлениях (транспортные потребности) дифференцированные по периодам суток и дням недели;
- интенсивность движения подвижного состава пассажирского транспорта общего пользования по маршрутам; особенности поведения участников дорожного движения.

Эффективность предлагаемых мероприятий по совершенствованию ОДД с помощью программы VISSIM, позволяет наглядно (путем визуального просмотра) демонстрировать анимационное видеопредставления (2 и 3D форматах) транспортных потоков при различных условиях дорожного движения [2].

ARCADY – программный продукт, позволяющий наиболее детально моделировать кольцевые пересечения с учетом геометрических параметров.

ARCADY быстро и легко оценивает состояние кольцевых перекрестков, рассчитывает задержки, а также вероятность возникновения аварий на основании статистических данных. Данное программное обеспечение предназначено для анализа новых проектов кольцевых пересечений, а также оценивать влияние изменений на уже существующих, моделируя различные варианты [4].

Программное обеспечение в значительной степени основано на эмпирических соотношениях между геометрическими параметрами колец и пропускной способностью, установленных в результате многочисленных исследований, проведенных на кольцевых перекрестках Великобритании, а также на контролируемых испытательных объектах на протяжении более десяти лет.

ARCADY может моделировать кольцевые пересечения малого, среднего и большого диаметра, также мини-кольцевые пересечения, сеть перекрестков, пешеходные переходы (регулируемые, нерегулируемые, адаптивные). При моделировании учитываются ключевые геометрические параметры кольцевых пересечений, такие как ширина въезда на кольцевую проезжую часть, радиус кромки проезжей части, ширина проезжей части примыкающей дороги, диаметр кольцевого пересечения, угол конфликта транспортных потоков. Пользователь предоставляется набор контрольных точек и строительных линий, которые можно перетаскивать для совпадения с соответствующими точками на масштабированном фоновом изображении или соответствующем чертеже. Доступна связь между ARCADY и Autodesk Vehicle Tracking обеспечивающая проведение наиболее точных измерений. При установлении набора данных TEMPRO данный программный продукт можно использовать для расчета коэффициентов увеличения трафика. Для этого необходимо ввести некоторые свойства (географическое положение, на какой год будет производиться моделирование и др.), которые будут непосредственно считываться программой и выводить соответствующий фактор роста. Также факторы роста можно вводить вручную. Данные, полученные при исследовании перекрестков, можно считывать с Excel, что экономит время. При работе в Arcady доступно 5 типов моделирования трафика (FLAT, DIRECT, ONE HOUR, LEVELS, FOUR, PHF). Предусмотрено моделирование входных полос, что помогает пользователю увидеть трафик на каждой полосе, возможные перенасыщения либо голодания полос, влияние пешеходных переходов на пропускную способность. Изменяя количество полос и направления по полосам можно легко определить их наиболее оптимальную конфигурацию.

Главные функции Arcady:

- одновременно решает несколько задач;
- простой потребительский интерфейс и быстрое получение результатов анализа;
- интерактивное представление трафика на входе и выходе кольцевых перекрестков;
- копирование данных в табличном редакторе;

- прогнозирование аварий и задержек;
- установка сложных геометрических параметров и прогнозирование ситуации на перекрестке с течением времени;
- установка единиц измерения транспортных потоков;
- оптимизация в виде графиков и отчетов;
- определение дополнительных факторов влияющих на пропускную способность;
- ограничение потока на входе и выходе;
- настройки точности моделирования;
- HTML просмотр и сохранение в PDF и DOC;
- сравнительный отчет между геометрией различных временных сегментов.

AutoCAD Civil 3D. Данная программа – это решение для гражданского строительства, основанное на технологии BIM, которое позволяет ускорить процесс разработки высококачественных проектов в сфере транспорта, землеустройства и инфраструктуры. Подход, используемый программой, состоит в создании единой цифровой модели поверхности, что позволяет лучше координировать работу над проектом, визуализировать результат и создавать высококачественную рабочую документацию [5].

Область применения AutoCAD Civil 3D включает следующие направления [4]:

- проектирование генеральных планов;
- земельный кадастр;
- проектирование дорог;
- ландшафтное проектирование и благоустройство;
- геодезия;
- трубопроводные канализационные сети;
- охрана окружающей среды.

Структурно процесс проектирования с помощью данной системы можно разбить на следующие основные этапы [5]:

- подготовка цифровой модели местности (ЦММ);
- определение трассы дороги в плане и профиле;
- трехмерное моделирование автомобильной дороги;
- расчет объемов работ и создание выходной документации.

Программа автоматически формирует рабочую документацию, в том числе снабженные аннотациями чертежи продольных и поперечных профилей, а также ведомости земляных работ. Среда разработки рабочих чертежей на базе разных стилей позволяет автоматизировать процесс создания типовых чертежей с соблюдением всех чертежных стандартов. Связь чертежей с моделью и друг с другом обеспечивается через внешние ссылки и ярлыки к данным; благодаря этому поддерживается рабочий процесс, в основе которого лежит единая модель. Если модель изменяется, чертежи быстро приводятся в соответствие ее новому состоянию.

Содержимое аннотаций формируется на основе информации об объектах и автоматически обновляется при любых изменениях. Кроме того, AutoCAD Civil 3D автоматически реагирует на изменения масштаба и ориентации видов, корректируя размеры обозначений.

По данным, представленным специалистами одной из дорожных организаций, на Autodesk University в 2013 году, в результате применения AutoCAD Civil 3D и создания цифровой модели они смогли увеличить скорость принятия проектных решений на 30%, а скорость подсчета объемов земляных масс – на 90%. При этом время, затраченное на проектирование, сократилось на 29%, а понимание проектного замысла заказчиком достигло 100% в отличие от 10%, которых удавалось достигать с использованием традиционных 2D технологий.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

Яковенко В.С. - студент групи 8.1410, ІННІ ЗНУ,
Хоревич Є.І. - студент групи 8.1410-з, ІННІ ЗНУ,
Науковий консультант – Артемчук В.В., д.т.н., проф., ІННІ ЗНУ
Запорізький національний університет

The paper analyzes the possibility of improving energy efficiency of energetic system for urban electric transport.

Міський електричний транспорт, особливо у великих містах, відіграє значну роль у забезпеченні пасажирських перевезень. При цьому варто зазначити, що електротранспорт є екологічно чистим і має перспективи до свого кількісного та якісного зростання. До міського електротранспорту можна віднести тролейбуси, трамваї, метрополітен, а також міські електропоїзди та електробуси (на автономному ходу).

Системи електропостачання транспортних систем за вимогами, умовами роботи, використовуюваного обладнання та пристроїв, докорінно відрізняються від систем електропостачання промислових підприємств. Усе це визначило особливості роботи, проектування та методів розрахунку таких систем, які отримують електричну енергію від зовнішніх енергосистем. Електрична енергія від генераторів електростанцій передається через електричні підстанції, лінії електропередачі різної напруги та тягові підстанції. На тягових підстанціях електрична енергія перетворюється за родом струму і напруги до виду, що використовується в рухомому складі, і по тяговій мережі передається до них.

В енергосистемах, у зв'язку зі зростанням протяжності електрифікованих ліній, збільшенням виробництва електроенергії, збільшуються втрати потужності ΔP , які становлять 10...15 % сумарної потужності енергосистеми. Втрати активної потужності ΔP зумовлюють втрати електроенергії ΔW у мережі. Втрати відбуваються у всіх ланках електричної системи: генераторах, трансформаторах, лініях електропередачі та ін.

Втрати енергії ΔW призводять до додаткових витрат енергоносіїв, зростає собівартість електроенергії і, як наслідок, знижується економічна ефективність енергосистеми. Дані обставини пояснюють те, наскільки важливо вміти правильно розраховувати втрати в мережі й вживати заходів щодо їхнього раціонального зниження.

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОДИНОЧНОГО И ДВОЙНОГО ЭКИПАЖА

Колесникова А.Ю.

Научный руководитель – Скирковский С. В. (к.т.н., доцент)
УО «Белорусский государственный университет транспорта»
г. Гомель, Республика Беларусь

Актуальность. В настоящее время в литературе мало освещается вопрос выбора количества водителей для осуществления международной перевозки грузов, то есть отсутствует научное обоснованная методика выбора количества членов экипажа. А в современном мире к эффективности перевозочного процесса предъявляются повышенные требования на каждом этапе организации перевозки. Например, при распределении водителей на маршрут международной перевозки могут возникать трудности, связанные с неэффективным использованием транспортных средств и с возникновением излишних временных затрат. Поэтому разработку методики распределения водителей на международный маршрут перевозки является актуальной.

Цель – разработать методику выбора одиночного или двойного экипажа для осуществления перевозки по международному маршруту, на основе критериев эффективности.

Анализ полученных результатов. В работе для сравнения работы одного и двух водителей рассматриваются следующие факторы, влияющие на эффективность перевозочного процесса: протяженность маршрута перевозки, продолжительность выполнения перевозки (сравнение графиков работы, согласно Европейскому соглашению, касающегося работы экипажей транспортных средств, производящих международные автомобильные перевозки (ЕСТР)). В случае выбора экипажа следует также рассмотреть особенности психологической совместимости двух водителей.

Кроме этого, для выбора в пользу одиночного или двойного экипажа, учитывается экономическая составляющая. Наибольшее влияние на нее оказывают затраты, зависящие от количества водителей: заработная плата, командировочные, оплата визы и др. Также для оценки общей экономической эффективности учитываются тарифы на выполнение перевозки и себестоимости часа и километра работы.

Заключение. По результатам анализа критериев эффективности работы водителей, выбраны те, которые оказывают наибольшее влияние на перевозочный процесс. По итогу произведены экономические расчёты для одного водителя и работы двух водителей. Таким образом, выработана методика распределения водителей на маршрут международной перевозки, которая может быть использована на предприятии.

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

К. Д. Сакаловский, С-51, Д. С. Гурин, С-41,
Научный руководитель Т.А. Дубровская, кандидат технических наук
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

As a result of the research, the main stages of increasing train speeds in the track economy on the Belarusian Railway were developed. Possible options for increasing train speeds on existing lines are considered.

В настоящее время скоростные железные дороги обеспечивают не только высокую скорость передвижения, но и достаточный уровень надежности и безопасности, комфорта, экономичности.

Стратегия развития железнодорожного транспорта обеспечивает увеличение перевозок и качественное их изменение, чтобы не только сохранить, но и расширить позиции железных дорог на рынке транспортных услуг.

На Белорусской железной дороге внедрение скоростного движения пассажирских поездов на существующих железных дорогах возможно в следующих вариантах:

- строительство новых линий;
- реконструкция существующих линий, в том числе изменение геометрических параметров линии (план и продольный профиль), что потребуют значительных капитальных вложений;
- введение усовершенствованного подвижного состава с возможностью реализации непогашенного поперечного ускорения $a_{\text{нп}} = 0,9 \text{ м/с}^2$ при безусловном обеспечении уровня комфортабельности езды пассажиров (включая изменение вида тяги).

Реконструкция железнодорожного пути ведется в соответствии с действующей нормативно-технической документацией, регламентирующей общие принципы, технические характеристики, нормативы и запросы по производству реконструкции железнодорожного пути, включающие аспекты предназначения, подготовку проектов с проведением обследовательских и изыскательских работ, организацию и технологию выполнения работ, приемку и сдачу в эксплуатацию пути вследствие его реконструкции.

Реконструкция железнодорожного пути ориентирована на увеличение несущей способности, прочности, долговечности и иных характеристик надежности как железнодорожного пути в целом, так и его составных частей, обеспечивающих продление продолжительности жизненного цикла, уменьшение трудозатратности и цены технического обслуживания пути и получение экономического эффекта при его эксплуатации, в т.ч. за счет повышения скоростей движения поездов.

Реконструкция верхнего строения пути и улучшение его динамических характеристик тесно связано с используемым подвижным составом на дороге. Такой подвижной состав как «Ласточка» или «Стриж» способны реализовывать большие скорости на существующем пути только за счет своих динамических характеристик и допуска на них отдельных нормативных требований (например, величина непогашенного ускорения в кривых разрешена до 1 м/с^2 против допускаемой величины $0,7 \text{ м/с}^2$ в обычных подвижных составах).

Реконструкция плана и профиля под высокие скорости движения заключается в увеличении радиусов криволинейных участков и уменьшении разности переломов Δi соседних элементов продольного профиля, при этом разность элементов должна быть $\Delta i \leq 6 \text{ ‰}$.

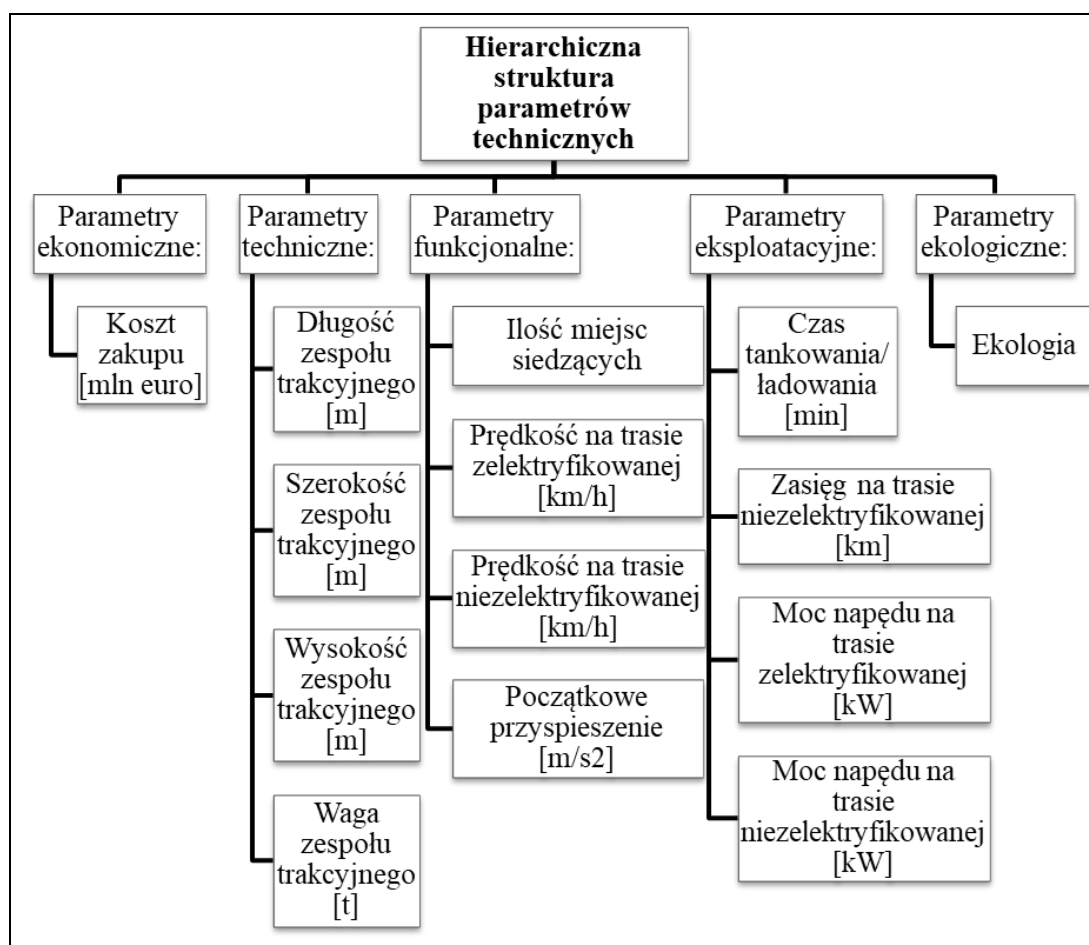
WIELOWYMIAROWA ANALIZA PORÓWNAWCZA SPALINOWYCH I WIELONAPĘDOWYCH KOLEJOWYCH ZESPÓŁ TRAKCYJNYCH

Nisiewicz Patryk

Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

Szacuje się, że w Europie około 52% linii kolejowych jest zelektryfikowana. Na pozostałych liniach ruch jest realizowany przez pojazdy z silnikiem spalinowym. Rosnąca świadomość ekologiczna, surowsze przepisy dotyczące emisji związków toksycznych i szkodliwych oraz hałasu prowadzą do inwestowania w badania oraz rozwój hybrydowych pojazdów kolejowych.

Przed pasażerskimi przewoźnikami kolejowymi, którzy realizują przewozy zarówno na liniach zelektryfikowanych i niezelektryfikowanych, stoi zadanie wyboru pojazdu, który najlepiej będzie odpowiadał zadaniu transportowemu i pozwoli osiągnąć najwyższy zysk przy ograniczonych kosztach eksploatacji. W ruchu regionalnym i częściowo dalekobieżnym coraz częściej wykorzystywane są zespoły trakcyjne. Różnią się one zastosowanymi układami napędowymi korzystającymi z różnych form dostarczonej energii. Dlatego przeprowadzono analizę kolejowych zespołów trakcyjnych napędzanych silnikiem spalinowym oraz napędem hybrydowym. Za kryteria porównawcze przyjęto parametry techniczne, ekonomiczne, ekologiczne, eksploatacyjne oraz funkcjonalne (wykres 1) na podstawie współczesnych trzyczłonowych zespołów trakcyjnych eksploatowanych na terenie Europy.



Wykres 1. Hierarchiczna struktura parametrów technicznych

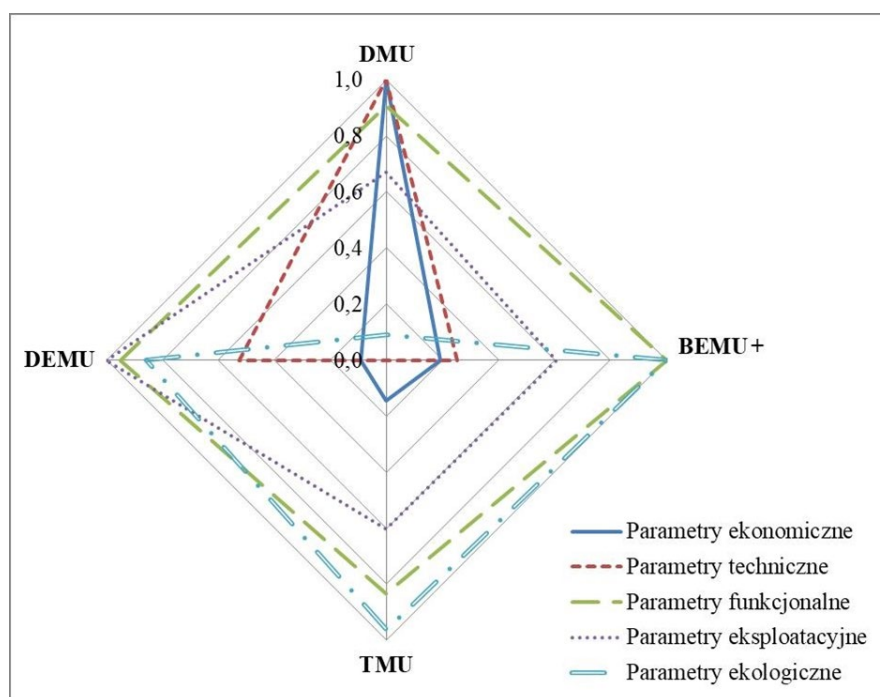
Źródło: opracowanie własne

Na podstawie wielowymiarowej analizy spalinowo-elektryczny zespół trakcyjny (ang. DEMU) przede wszystkim wyróżnił się uzyskanymi parametrami eksploatacyjnymi i funkcjonalnymi, na które składało się chociażby duży zasięg na trasie niezelektryfikowanej i optymalne osiągi mocy napędu na każdej z linii kolejowych. Pod względem ekologicznym też dużo zyskuje, choć na trasie niezelektryfikowanej nadal wykorzystuje klasyczny silnik spalinowy. Należy jednak dożyć redukcji kosztów produkcji.

Klasyczny spalinowy autobus szynowy (ang. DMU) przeważa w kryteriach kosztów i parametrów technicznych. Jednak ze względu na emisję substancji szkodliwych i parametry eksploatacyjne zajął ostatnie miejsce w rankingu. Przyczyną jest chociażby brak możliwości wykorzystania potencjału zelektryfikowanej części linii kolejowej.

W kryteriach ochrony środowiska i parametrów funkcjonalnych najwyższe noty otrzymał baterijno-elektryczny zespół trakcyjny (ang. BEMU+), który podczas całej trasy korzysta z energii elektrycznej z możliwością wykorzystywania odnawialnego źródła energii. Jednak jego największą wadą jest krótki zasięg na trasie niezelektryfikowanej.

Trzytrakcyjny zespół trakcyjny (ang. TMU), który wydaje się łączy wszystkie zalety wcześniej wymienionych pojazdów zajął dopiero trzecie miejsce. Przede wszystkim z powodu zajmowania przez układ napędowy znacznej części pojazdu ograniczając przez to ilość miejsc siedzących oraz skomplikowany układ napędowy mogący sprawiać kłopoty eksploatacyjne podczas użytkowania.



Wykres 2. Graficzne przedstawienie wyników analizy wielowymiarowej typów zespołów trakcyjnych według kryteriów
Źródło: opracowanie własne

Wykonana analiza pozwoliła ocenić współcześnie oferowane przez producentów typy zespołów trakcyjnych. Należy mieć jednak na uwadze, że ostateczny wybór pojazdu powinien także uwzględniać charakterystykę linii kolejowych, na których będzie kursował. Jednak w ogólnym modelu transportowym z liniami częściowo niezelektryfikowanymi najlepszy jest spalinowo-elektryczny zespół trakcyjny (ang. DEMU/EDMU), który najlepiej wykorzystuje możliwości danej linii kolejowej oraz wpisuje się w kryteria ochrony środowiska.

ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛЬНИХ ПЕРЕХІДНИХ ЗЧЕПІВ НА ШВИДКІСНОМУ РУХОМОМУ СКЛАДІ УКРАЇНИ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Данилишин Б. І., студ. гр. 8-Інтер,
Науковий керівник: PhD, ст. викладач Кузишин А. Я.,
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

На сучасному етапі ринок пасажирських перевезень висуває нові вимоги щодо швидкості руху, комфортності та безпеки рухомого складу. Одними з основних чинників, що впливають на безпеку та комфортабельність рухомого складу є параметри міжвагонних зв'язків. На даний час більшість пасажирських вагонів обладнані автозчепними пристроями нежорсткого типу СА-3 разом із буферними пристроями та міжвагонним переходом. Шляхом покращення даних показників є удосконалення міжвагонних зв'язків, застосувавши беззазорні зчіпні пристрої. Однак, використання беззазорних зчіпних пристроїв в аварійних умовах унеможливорює транспортування рухомого складу до найближчого пункту для надання йому допомоги. Тому враховуючи інтеграцію України в залізничний простір Європейського Союзу необхідно використовувати технічні засоби, що дозволяють сумісне зчеплення автозчипки СА-3 з беззазорним зчіпним пристроєм. Такими технічними засобами виступають модульні перехідні зчепи (рис. 1).

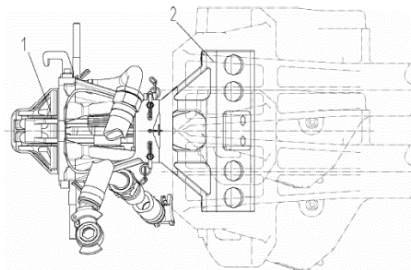


Рис. 1. Конструктивне виконання адаптера:
1 – модуль типу Scharfenberg; 2 – модуль СА-3

Розглянувши нормативні документи країн ЄС, було наведено теоретично визначений діапазон збирання головки зчіпки типу 10 для ідеалізованих умов. За результатами порівняльних випробувань, які були проведені ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» відзначено, що вплив типу автозчіпного пристрою на прискорення кузова виявився несуттєвим. Значно більший вплив автозчіпного пристрою було виявлено у показниках вібрації на 8 і 10 Гц. Так, на 8 Гц показники вібрації були рівні 0,03; 0,03 і 0,08 м/с² для відповідних варіантів обладнання вагонів автозчепними пристроями. На рівні 10 Гц ці значення були рівні 0,02; 0,02 і 0,04 м/с² відповідно. За розрахунками показника плавності руху вагона максимальні значення були отримані в діапазоні швидкостей руху від 145 км/год до 160 км/год і мали такі значення: 2,14; 1,88 і 2,15.

Також, відсутність буферних пристроїв на вагоні негативно впливає на горизонтальні прискорення кузова у кривих ділянках колії та на стрілочному переводі; рамну силу в кривій ділянці колії; показники плавності ходу в горизонтальній площині в кривій ділянці колії; силу притиснення колеса до головки рейки та як наслідок на коефіцієнт безпеки.

ВПЛИВ РІВНЯ ОБМЕЖЕННЯ ШВИДКОСТІ НА ТЯГОВО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ

Шетько Г. С., Стригальова М. І.,
Український державний університет науки і технологій

The issue of increasing the speed of trains on the sections is considered. Analysis of indicators of loss of travel time, electricity, diesel fuel.

Кожна країна має потребу у високопродуктивній, надійній, екологічно чистій і конкурентоздатній транспортній системі, що повною мірою задовольняє потреби її населення у швидкому, комфортному пересуванні і надійному забезпеченні вантажних перевезень. З поглибленням економічної співдружності, розвитком культурних зв'язків України з країнами Європи проходить звичайний процес збільшення пасажиро - та вантажопотоків. У цих умовах реконструкція основних залізничних магістралей має велике загальнодержавне значення.

Сьогодні актуальною темою є підвищення швидкості руху поїздів. На залізницях України є такі ділянки, де діють обмеження швидкості руху поїздів, що значно впливають на час руху, швидкість руху, і, відповідно, на пропускну і провізну спроможність перегонів. Поява попереджень (бар'єрних місць) з обмеження швидкості руху поїздів на тих чи інших ділянках залізниці залежить від багатьох факторів: пропущеного тоннажу, вантажонапруженості, осьових навантажень, поздовжнього профілю тощо. При цьому втрати часу також будуть залежати від плану і профілю, встановлених максимальних швидкостей руху і рівня обмежень швидкостей та тривалості їх дії, а також від розташування ділянок, на яких вони діють.

Встановлення ділянок, на яких обмеження швидкості руху призводять до найбільших експлуатаційних витрат через зростання витрат електроенергії та палива, додаткових витрат на поточне утримання колії на ділянках гальмування та розгону поїздів – перед і після бар'єрного місця, а також визначення оптимальної стратегії розподілення інвестицій для досягнення максимального ефекту, є актуальною задачею для досліджень на залізничному транспорті.

В якості дослідної ділянки розглянуто напрямок Вапнярка – Одеса, Одеської залізниці, а саме ділянки довжиною до 10 км з одиночними бар'єрними місцями (обмеженнями швидкості руху поїздів) до 60 км/год.

Аналіз результатів тягових розрахунків, що зняття обмежень швидкості руху поїздів дає можливість скоротити час руху пасажирського поїзду на 2,16 хв. (при встановленні максимальної швидкості на рівні 100 км/год), а для вантажного – на 2,42 хв. (проектний рівень максимальної швидкості 80 км/год). При цьому усуваються різкі перепади в рівнях швидкості по перегону і спостерігається зменшення витрат електроенергії: близько 7 % для пасажирського поїзду та 12 % – для вантажного.

Можемо зробити висновок за результатами тягово-енергетичних розрахунків для дослідних ділянок, що: наявність бар'єрних місць викликає необхідність зниження встановленої швидкості руху поїздів на перегоні відносно максимального її рівня, що призводить до витрат часу руху, збільшення витрати електроенергії (дизельного палива); усунення обмеження швидкості руху поїздів вимагають в кожному окремому випадку індивідуальних рішень щодо підвищення швидкості на цих ділянках з урахуванням розміщення бар'єрного місця (за ухилом – підйом/спуск, розташуванням – відстань до станції); вирішення питань з підвищення швидкості руху на перегонах з удосконаленням плану лінії шляхом корегування параметрів кривих, виконання ремонтних робіт на перегоні, необхідно виконувати за індивідуальними проектами з урахуванням особливостей ділянки.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОДУКЦІЇ В СТРУКТУРНІЙ ПІДСИСТЕМІ «ІНФРАСТРУКТУРА»

Оверко М.В., магістр, 8-інтер
Науковий керівник: доц. Баль О.М.,
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Оцінка відповідності продукції – це спосіб підтвердження якості продукції або послуг, який стає все більш популярним у зв'язку зі змінами в законодавстві України і гармонізацією її стандартів до європейських. Принциповою відмінністю від сертифікації є те, що при декларуванні відповідності виробник (імпортер) або уповноважена ним особа (а не орган по сертифікації) під свою повну відповідальність документально засвідчує, що продукція відповідає встановленим законодавством вимогам.

Обов'язковому підтвердженню відповідності підлягає продукція, по якій визначені обов'язкові вимоги безпеки. Ці вимоги поширюються на продукцію, використання якої потенційно несе небезпеку, і ця продукція потрапляє під дію відповідного Технічного Регламенту.

Відповідність інфраструктури залізничного транспорту загального та незагального користування, у тому числі підсистем інфраструктури залізничного транспорту (залізнична колія, залізничне електропостачання, залізнична автоматика та телемеханіка, залізничний електрозв'язок, станційна, складові частини підсистем, елементи складових частин підсистем) чинному технічному регламенту забезпечується виконанням його вимог безпеки безпосередньо або виконанням вимог, пов'язаних із цим технічним регламентом стандартів та правил. Виконання вимог стандартів та правил свідчить про презумпцію відповідності вимогам безпеки цього технічного регламенту.

Технічний регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту розроблений у відповідності з Директивою (ЄС) 2016/797 щодо експлуатаційної сумісності залізничної системи в Співтоваристві, в якому передбачено правовий зв'язок з модулями оцінки відповідності у сфері залізничного транспорту, переліком стандартів та конкретним переліком продукції. Залізничне рейкове проміжне скріплення та його елементи попадають під вимоги цього Технічного регламенту.

Метою даної роботи є дослідження продукції, а саме елемента залізничної колії – прокладки підрейкової типу ПРП на відповідність вимогам безпеки Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту.

Об'єктом досліджень є прокладка підрейкова типу ПРП.

Предметом дослідження є параметри відповідності відповідно до українських і європейських норм експлуатаційної сумісності.

Рейкове скріплення відповідно до вимог *Директиви (ЄС) 2016/797* повинно відповідати наступним основним вимогам експлуатаційної сумісності: вимогам безпеки, захисту навколишнього середовища, технічної сумісності. Відповідно до *технічних специфікацій* інтероперабельності для підсистеми інфраструктура рейкове скріплення повинно відповідати: вимогам функціональних і технічних характеристик застосування (номінальна ширина колії, опір колії, еkleктичні параметри, шум і вібрація); вимогам як складника інтероперабельності та проходити оцінку відповідності згідно встановлених модулів. Відповідно до п.5.3.2 *TSI Інфраструктура* встановлено вимоги до рейкового скріплення як складника інтероперабельності, а саме:

- повздовжнє зусилля повинне бути не менше 7кН (класична інфраструктура);
- скріплення повинно витримати не менше як 3 000 000 циклів типового навантаження, які прикладається на згин з крученням, таким чином, щоб зусилля

притиснення та повздовжнє видовження не погіршувався більше чим на 20 %, а вертикальна жорсткість не погіршувалась більше чим на 25%. Типове навантаження повинно відповідати максимальному навантаженню на вісь.

Враховуючи вищенаведені вимоги рейкові скріплення для залізничної колії на залізобетонних шпалах (для вузла скріплення), відповідно до ДСТУ-EN 13481-2:2012, повинні проходити випробування повздовжньої стійкості рейок, впливу повторних навантажень, електричного опору системи скріплення і шпали, вплив допуску системи скріплення на ширину колії, експлуатаційні дослідження та затухання шуму і вібрації. Окрім цього елементи рейкового скріплення мають відповідати відповідним стандартам чи технічним умовам на ці елементи.

Згідно ТУ У 35.2-30268559-080:2007, прокладки підрейкові типу ПРП використовуються в скріпленнях проміжних пружних типів КПП-5, КПП-5М та КПП-5-К для рейок типів Р65, UIC60 та Р50.



Розглянемо прокладку, яка експлуатується на залізницях України, типу ПРП-2.11. Основні технічні показники – зовнішній вигляд має бути відповідно до зразка еталона, твердість має бути 45 до 60 од. Шора Д (для поліуретану), статична жорсткість при стисненні - від 50 до 100 кН/мм.

Відповідно до українських та європейських вимог, в даній роботі, були проведені експериментальні дослідження основних технічних параметрів підрейкової прокладки типу ПРП, таких як: маса, товщина, твердість, статична жорсткість, компенсуюча сила та ін. Також були проведені циклічні навантаження на вузол скріплення типу КПП-5 до складу якого входила прокладка типу ПРП-2.11. Основні результати дослідження приведені в табл.1.

Таблиця 1 – Основні результати випробувань поліуретанових підрейкових прокладок типу ПРП 2.11

Основні параметри випробувань	Одиниці виміру	Нормативне значення	Результати випробувань	Відповідність вимогам
1.Твердість	Одиниці Шора Д	Від 45 до 60	49	Відповідає
2.Статична жорсткість	кН/мм	Від 50 до 100	89	Відповідає
3. Ресурс по кількості навантажень	цикл	Не менше $5 \cdot 10^6$	$5,1 \cdot 10^6$	Відповідає
4.Товщина	мм	8 ± 1	8,1	Відповідає
5.Маса	кг	$0,22 \pm 15\%$	0,190	Відповідає
6.Компенсуюча сила	кН	Не менше 15	15,7	Відповідає

У результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що продукція (прокладка типу ПРП 2.11) відповідає вимогам, що встановлені в ТУ У 35.2-30268559-080: 2007 та ДСТУ EN 13481-2:2012 та забезпечує необхідні вимоги безпеки для вузла рейкового скріплення відповідно до вимог Технічного регламенту безпеки інфраструктури залізничного транспорту.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНИХ ЛОКОМОТИВІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Орловський І. О., магістр. гр. 8-Інтер,
науковий керівник: PhD, ст. викладач Кузишин А. Я.,
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Пріоритетним напрямком стратегічних програм розвитку залізничного транспорту є проєктування та впровадження в експлуатацію нового рухомого складу, що відрізняється високими показниками енергетичної ефективності. Вказана особливість може бути вирішена, шляхом дослідження, розробки та подальшого застосування модульних силових енергетичних установок, заснованих на принципі приведення генерованої потужності у відповідність потужності поїзда (рис. 1).

Аналізуючи нормативні документи країн ЄС, а саме Directive 2004/26/EC, було наведено дерево прийняття рішень щодо оцінки викидів від залізничної техніки. Оскільки, якість палива має суттєвий вплив на надійність, довговічність, економічність двигунів внутрішнього згоряння і на формування шкідливих викидів розглянуто залежності для порівняння потужності силової установки, питомої витрати палива та екологічних ефектів при використанні різних марок дизельних палив.

Розглядаючи гібридні технології, як один із шляхів покращення екологічності та економічності експлуатації тепловозів, розглянуто використання сонячної енергії, що передбачає скорочення емісії вуглекислого газу, зменшення витрат палива, зниження рівня шуму та наведено методику визначення кількості ланок накопичувача енергії, його габаритних розмірів, загальної маси накопичувача енергії, питомої витрати палива, кількості зекономленого палива, годинної витрати палива та відповідно ККД тепловоза з накопичувачем енергії.

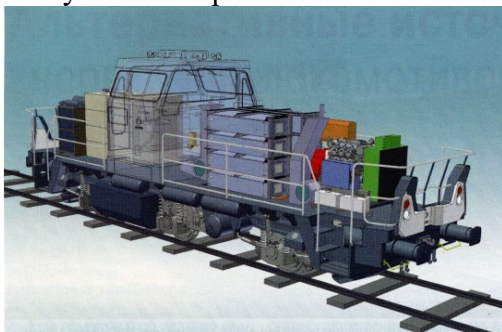


Рис. 1. Концепція гібридних локомотивів

Порівнюючи технічні показники тепловоза-зразка та тепловоза, на якому застосовується гібридна установка, встановлено, що при збільшенні маси тепловоза, що відбувається за рахунок встановлення додаткового обладнання з 135 т до 137 т, годинна витрата палива скорочується на 17,5%, коефіцієнт корисної дії тепловоза збільшується на 14,3 %, а ресурс дизельного двигуна збільшується на 15%.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОНАПРУЖЕНОГО СТАНУ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ
БАЛОК ЗАЛІЗНИЧНИХ МОСТІВ ПРИ ДІЇ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПЕРЕПАДІВ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ
МІЖНАРОДНОГО СТАНДАРТУ EN 1991-1-5**

Матвіїв О. В., магістр гр. 8-інтер,
наукові керівники: д.т.н., доц. Ковальчук В.В., к.т.н., доц. Соболевська Ю.Г.
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

За останній час значно збільшилося число мостів, які мають дефекти та пошкодження, що спричинені силовою дією рухомого складу залізничного транспорту та впливом перепаду температури навколишнього середовища. Пошкодження у вигляді відшарувань бетону та тріщини залізобетонної плити спостерігаються у сталезалізобетонних мостах, у місці з'єднання металевої балки із залізобетонною плитою.

Проведено дослідження впливу кліматичних температурних перепадів на напружено-деформований стан сталезалізобетонних мостів, які експлуатуються на залізницях. Розрахунок напружено-деформованого стану сталезалізобетонної балки проведено у програмі скінченно-елементного моделювання NX Nastran Femap. Результати розрахунку напружень, які виникають у сталезалізобетонній балці моста при дії додатних температур навколишнього середовища, зафіксованих у процесі експериментальних вимірювань розподілу температури балками мостів, наведено на рис. 1.

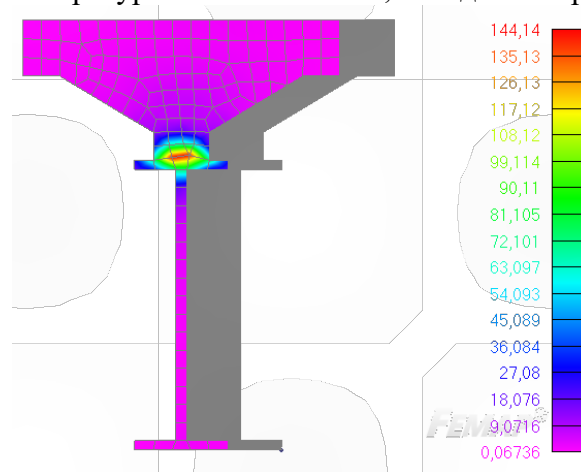


Рис. 1. Розподіл напружень у сталезалізобетонній балці моста при дії додатних температур навколишнього середовища

Із отриманих результатів встановлено, що максимальні напруження виникають у місці об'єднання металевої балки із залізобетонною плитою. Величина цих напружень складає 86,7 МПа, що становить до 40 % від допустимих значень напружень для металу балки. Це підкреслює необхідність їх врахування при оцінці напружено-деформованого стану сталезалізобетонних мостів у процесі проєктування. Оскільки поєднання температурних напружень із напруженнями, які виникають від рухомих транспортних одиниць, може призвести до недостатньої несучої здатності сталезалізобетонної балки залізничного моста.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛЕВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО МОСТА НА ДІЛЯНЦІ ПЕРЕМИШЛЬ–ДЕРЖКОРДОН ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Ярмоленко М. В., магістр, гр. 8-інтер,
наук. керівн.: д.т.н, доц. Ковальчук В.В. к.т.н., доц. Возняк О.М., к.т.н., доц. Гнатів Ю.М.
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Ефективність і якість капітального будівництва мостів на залізницях України та Європейського Союзу значною мірою залежить від технічних розробок, досліджень прогресивних матеріалів, конструкцій і технологій, їх швидкого впровадження у практику будівництва мостів. Для визначення дійсного технічного стану залізничних мостів довготривалої експлуатації, потрібно проводити експериментальні вимірювання динамічних характеристик мостів із використанням сучасних технологій та методів експериментальних випробувань. Це ставить на перший план задачу досліджень деградації і залишкового ресурсу несучої здатності мостів, їх надійності і довговічності, які піддавались довготривалій дії впливу повітряного, ґрунтового і водного середовищ. Тому задача із забезпечення та відновлення міцності та довговічності конструкцій залізничних мостів є актуальною і своєчасною задачею наукових досліджень.

При огляді стану металевих мостів на ділянці Перемишль-Держкордон встановлено, що основними пошкодженнями прогонових будов металевих мостів є корозія металу конструкцій моста. Станом на 15.05.2019р. проведено експериментальні натурні випробування металевого моста в м. Перемишль (Польща) на ділянці вузькоколійної залізниці перегону Перемишль-Держкордон при температурі навколишнього середовища +8°C.

Вигляд мосту наведено на рис. 1.



Рис.1. Вигляд досліджуваного металевого моста
на міжнародній ділянці вузькоколійної
залізниці ділянки
Перемишль-Держкордон

Із проведених динамічних інерційних випробувань встановлено, що при динамічному завантаженні прогону 0–1 максимальне значення прогину металевої балки Б1 при швидкості дрезини 10 км/год склало -1,31 мм, при швидкості дрезини 20 км/год – -1,19 мм, при швидкості дрезини 30 км/год – -1,52 мм та при швидкості дрезини 40 км/год величина прогину склала -1,24 мм.

Отже, максимальна величина пружного вертикального прогину при динамічному завантаженні прогону 0–1 металевого моста склала -1.52 мм при проїзді дрезини із швидкістю 30 км/год, що не перевищує допустиму величину прогину 45 мм.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У СПОЛУЧЕННІ УКРАЇНА – ЄС ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИХ ВІЗКІВ Y25

Тимошук О. О., магістр, гр. 8-Інтер,
науковий керівник: PhD, ст. викладач Кузишин А. Я.,
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Досвід експлуатації вантажних вагонів показує, що існуюча традиційна схема опирання кузова, надбуксова ступінь і ресорне підвішування не забезпечують безпечну експлуатацію рухомого складу, що проявляється в підвищеній чутливості до впливу і втрати стійкості під час руху на прямих та кривих ділянках колії. Тому актуальним постає питання перспектив використання у сполученні Україна – ЄС західноєвропейських візків Y25 відповідно до вимог технічних специфікацій інтеперабельності (рис.1). Розглядаючи нормативні документи країн ЄС, а саме EN 14363:2005, було встановлено, що норми країн Європейського союзу є більш жорсткими у порівнянні з відповідними нормами, які використовуються в Україні.

Розглянувши конструктивні особливості вітчизняних вантажних візків моделі 18-100, 18-100М, 18-578, а також закордонних візків Y25, Y31/Li, Y37/VR, проаналізовано характеристики елементів з'єднання різних конструктивних елементів рухомого складу та методи їх визначення, що дозволить в подальшому встановити критичні позиції для дво- та одноточкових контактів гребня колеса колісної пари з боковою гранню головки рейки.

Конструктивні відмінності візка Y25 у порівнянні з вітчизняним 18-100 полягають у використанні однієї жорсткої рами, пружного та дисипативного елементу в буксовій ступені ресорного підвішування, пружних ковзунів постійного контакту, що дозволяє при тих самих експлуатаційних умовах покращити динамічні показники та показники безпеки руху.



Рис. 1. Візок моделі Y-25

Під час руху в прямій ділянці колії при швидкості 120 км/год. коефіцієнт вертикальної динаміки вантажного вагона на візках моделі Y25 у порівнянні з візками 18-100 є зменшеним на 23%, коефіцієнт горизонтальної динаміки зменшений на 15%, а стійкість колеса від сходу з рейки покращується на 37%, що не перевищує встановлених меж.

Отже, використання західноєвропейських візків Y25 у міжнародному сполученні Україна – ЄС з точки зору їх динамічної поведінки відповідає вимогам технічних специфікацій інтеперабельності.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА СУЩЕСТВУЮЩИХ ЛИНИЯХ

Стрижак А.И. , магистрант,
Научные руководители: к.т.н. Ковтун П.В., к.т.н. Дубровская Т.А.
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

As a result of the research, the main stages of increasing train speeds in the track economy on the Belarusian Railway were developed. Possible options for increasing train speeds on existing lines are considered.

Проблема повышения скоростей движения поездов является важной задачей, стоящей перед Белорусской железной дорогой. Реконструктивные мероприятия для повышения скоростей движения на железной дороге должны проектироваться так, чтобы были гарантированы безопасность и бесперебойность движения поездов, сократилось время пассажиров в пути при обеспечении потребных размеров перевозок и наименьших строительно-эксплуатационных затратах.

При скоростном движении для обеспечения комфортабельности езды пассажиров предъявляются более жесткие требования к плану линии: кривые малых радиусов, длины прямых вставок и переходных кривых увеличиваются для стабилизации подвижного состава на концах круговых кривых; пересечения с автодорогами осуществляются в разных уровнях; заменяются стрелочные переводы, переустраиваются пассажирские платформы. Кроме того, модернизируются устройства системы блокировки и связи, усиливаются контактная сеть и тяговые подстанции, принимаются меры по защите окружающей среды.

При проходе подвижного состава по кривым возникают центробежные силы, стремящиеся опрокинуть экипаж наружу кривой. Центробежная сила неблагоприятно действует на пассажиров, вызывает боковое воздействие на путь, перераспределение вертикальных давлений на рельсы обеих нитей и перегруз наружной нити, что приводит к усиленному боковому износу рельсов и гребней колес. Кроме того, возможны раскantung рельсов, уширение колеи или поперечный сдвиг рельсошпальной решетки, т. е. расстройство положения пути в плане.

Эффективность повышения скоростей движения поездов на территории Республики Беларусь вполне обоснована, так как расстояния и характер перевозок соответствует факторам, определяющим сферу рационального его применения, в частности:

- протяженность направлений, на которых наблюдается наибольшая интенсивность перевозок, соответствует равновеликим затратам времени в сравнении с воздушным транспортом;
- обслуживание скоростными поездами ряда относительно близко расположенных один от другого крупных населенных пунктов, обеспечивающих достаточно большое число пассажиров;
- перевозка больших масс пассажиров, совершающих деловые поездки и др.
- перевода грузовых поездов на параллельный путь.

На сегодняшний день на Белорусской железной дороге проводятся изыскания по повышению скоростей на направлениях (IX А) Терюха – Гомель – Витебск – Езерище – 489 км; направление IX В) Гудогай – Молодечно – Минск – Жлобин – 372 км) и II (Орша–Минск–Брест) транспортных коридоров; Гомель–Брест.

ОСОБЛИВОСТІ ВИПРОБУВАНЬ НЕСУЧИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ СПЕЦІАЛЬНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Фомін О.В., Туровець Д.А.,
Науковий керівник: д.т.н., проф. Фомін О. В.
Державний університет інфраструктури та технологій

Traffic safety is an essential requirement for railways. In order to ensure uninterrupted transportation of passengers and goods by rail by the enterprise of JSC "Ukrainian Railways", the task of ensuring the operation of rolling stock outside the assigned line of service remains urgent. Proceeding from this, it follows that it is necessary to carry out tests aimed at creating conditions for the operation of rolling stock while maintaining dynamic and strength characteristics.

Безпека руху є найважливішою вимогою до роботи залізниць. З метою забезпечення безперебійних перевезень пасажирів і вантажів залізницями підприємством АТ «Українська залізниця», актуальною залишається завдання щодо забезпечення експлуатації рухомого складу поза призначеним строком служби. Виходячи з цього, впливає необхідність проведення випробувань, спрямованих на створення умов по експлуатації рухомого складу зі збереженням динамічних і міцнісних характеристик.

Об'єктом досліджень обрана автодрезина типу АС1а, яка використовується підприємствами АТ «Українська залізниця» з вичерпаним призначеним строком служби.

Мета дослідження – опис практичних методів проведення випробувань на міцність і дослідження напружено-деформованого стану. В рамках даного дослідження встановлюються показники міцності й опору втомі.

Ходові міцнісні випробування проводять шляхом реєстрації процесів в контрольних точках деталей рами кузова під час дослідницьких поїздок в діапазоні експлуатаційних швидкостей, якщо це не загрожує безпеці руху. За результатами вимірювань виконують розрахунки, оцінюють коефіцієнт запасу опору втомі. Реєстрація вимірюваних процесів ходових випробувань на міцність проводиться на прямих і кривих ділянках колії, стрілочних переводах у всьому діапазоні допустимих експлуатаційних швидкостей. Ходові міцнісні випробування проводять під час поїздок в реальних умовах експлуатації з реєстрацією динамічних процесів і деформацій в контрольних точках.

У процесі ходових випробувань на міцність автомотрис АС1а вимірюються, аналізуються та оцінюються такі величини і показники.

Обробка даних ходових випробувань на міцність автомотрис передбачає розшифровку, ідентифікацію та систематизацію параметрів зареєстрованих процесів що викликають динамічні напругинесучих металевих конструкцій автодрезини. Частота опитування тензорезисторів при знятті показань становить 400 Гц.

Дослідні дані групуються за діапазонами швидкостей руху (10-20 км/год.) і по ділянках шляху (пряма, крива, стрілки й ін.). На основі отриманих значень напружень, проведено розрахунок опору втомі несучих конструкцій автомотрис та визначено подальшу можливість безпечної експлуатації автодрезин АС1а поза призначеним заводом-виробником строком служби.

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Куля В. магістрант,
науковий керівник – к.т.н., доц. Джус В.С.
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Стратегія природоохоронної діяльності має бути активною. Щоб зберегти довкілля, відходи не треба виробляти, їх кількість потрібно зменшити у джерелі утворення.

Метою роботи є підвищення екологічної безпеки та зменшення впливу на навколишнє середовище через використання очисних систем згідно з Рамковою Директивою ЄС та Директивами з інтероперабельності на залізничному транспорті.

Об'єктом дослідження у цій роботі є системи водопостачання та водовідведення підприємств залізничної галузі, локомотивне депо «Львів-Захід».

Політика Співтовариства з охорони навколишнього середовища (очищення виробничих стоків) має сприяти досягненню цілей збереження, охорони та покращення якості навколишнього середовища, дбайливого та раціонального використання природних ресурсів. У системі документів Європейського Співтовариства головною є Директива з інтероперабельності залізниць 2008/67/WE від 17.06.2008 р. У цій Директиві висувається шість основних вимог, а саме: безпека, надійність, здоров'я, охорона навколишнього середовища, технічна відповідність та доступність. Для забезпечення реалізації цих вимог розроблено комплект TSI, що охоплює 11 специфікацій інтероперабельності: інфраструктура – TSI INF, енергія – TSI ENE, шум - TSI NOIS, управління - TSI CCS, люди з обмеженими можливостями – TSI PRM, безпека в тунелях – TSI SRT, вантажні вагони - TSI WAG, локомотиви, пасажирські вагони, мотор-вагонний рухомий склад - TSI LOC&PAS, телематика вантажоперевезень - TSI TAF, телематика пасажирських перевезень – TSI TAP, рух поїздів – TSI OPE.

Для очищення промислових стічних вод використовують відповідні системи. Основною ціллю даних систем є видалення певних речовин, які перешкоджають відведенню цих вод у водні об'єкти відповідно до законодавства України або використання їх у виробничому водопостачанні замість свіжої води.

Як пілотний проект, для локомотивного депо Львів-Захід була запропонована система комплексного очищення промислових стоків «ЗІКО» (рис.1), яка складається з декількох блоків, що забезпечують максимальну очистку відпрацьованого середовища.

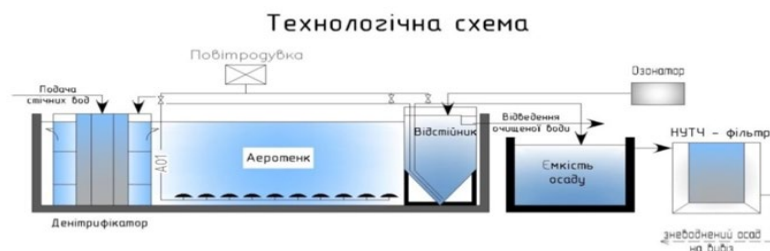


Рис.1. Система комплексного очищення промислових стоків «ЗІКО»

Застосовувана для очищення виробничих стічних вод технологія розроблена згідно з Технічними умовами ТУ У 42.2-38674771-008:201. Вона відповідає всім вимогам вітчизняних санітарно-гігієнічних норм.

Монтаж нафтовловлювачів або систем очищення стічних вод від нафтопродуктів дозволяє очищати відпрацьоване середовище до безпечного стану. Після чого воду можна скидати в каналізаційні системи, на ґрунт, у водойми або використовувати повторно.

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ХРЕСТОВИН СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ EN 13232

Драган Н. В., магістр гр. 8-інтер,
наукові керівники: д.т.н., доц. Ковальчук В.В., к.т.н., доц. Набоченко О.С.,
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Хрестовини стрілочних переводів мають найнижчий термін служби у порівнянні з іншими конструктивними елементами стрілочних переводів залізниці. Це пов'язано із особливістю конструкцій хрестовин, умовами їх експлуатації та взаємодії з рухомим складом залізниць у зоні перекочування коліс з одного напрямку руху на інший.

Як показує досвід експлуатації хрестовин стрілочних переводів, на сьогодні нормативний термін служби хрестовин типу Р65 марки 1/11 на залізобетонних брусах не досягає нормативного терміну напрацювання, а середнє напрацювання до відмови є на 29,2–55,2% меншим від нормативного. Тому продовження терміну служби хрестовин стрілочних переводів в експлуатації є актуальним завданням наукової роботи. До експлуатаційних умов, які впливають на термін служби хрестовин стрілочних переводів, належать: вантажна напруженість ділянки колії, осьові навантаження рухомого складу залізниць, швидкості руху рухомого складу та технічний стан коліс рухомого складу. Крім цього впливає раціональність вибору проекту хрестовини стрілочного переводу під певні умови експлуатації. Довговічність хрестовин в умовах експлуатації пропонується підвищити методом виконання наплавки осердя та вусовиків із одночасною оптимізацією поздовжнього профілю. Для цього запропоновано виконати підвищення вусовиків у перетині осердя хрестовини від 12 мм до 35 мм величиною +5,2 мм на відміну від +6,7 мм у типовому профілі, а підвищення осердя повинно становити 3 мм, в той час як у типовому профілі даний параметр дорівнює 2 мм. Результати розрахунку динамічної добавки сил на хрестовину наведено на рис. 1.

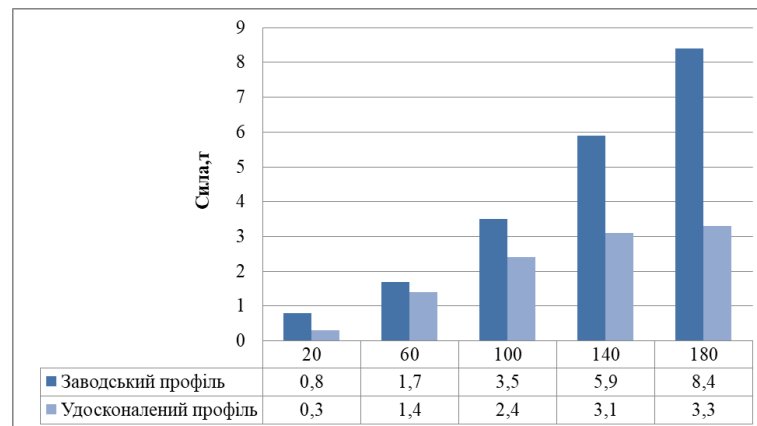


Рис. 1. Динамічна добавка сил у хрестовині при проїзді швидкісного пасажирського поїзда

Із проведених досліджень встановлено, що величина динамічних сил, які виникають при контакті колеса із запропонованою конструкцією хрестовини при проїзді швидкісного пасажирського поїзда, є в середньому в 2,5 рази меншою, аніж при проїзді хрестовини із заводським профілем.

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ КОЛІСНИХ ПАР
В УМОВАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО ЛЬВІВ-ЗАХІД
ВІДПОВІДНО УМОВ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ**

Василик Р. – магістрант гр. 8- Інтер,
науковий керівник – к.т.н., доц. Джус В.С.
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Оновлення тягового рухомого складу може здійснюватися як за рахунок придбання нової техніки, так і за рахунок модернізації вже існуючої. В обох випадках це потребує значних капітальних вкладень, особливо коли розглядаються можливості придбання чи модернізації рухомого складу із залученням закордонних виробників. При цьому слід зазначити, що в галузі транспортного машинобудування Україна має власний науково-виробничий потенціал, який дозволяє організувати та освоїти, з урахуванням світового досвіду, виробництво та модернізацію тягового рухомого складу на сучасному технічному рівні.

Взаємодія колеса та рейки є фізичною основою руху поїздів залізницями. Саме ця взаємодія багато в чому визначає безпеку, а також такі найважливіші техніко-економічні показники, як маса та швидкість руху поїздів.

У цій роботі досліджено технологію обточування колісних пар локомотивів «УЗ» в умовах локомотивного депо Львів-Захід відповідно до умов інтероперабельності та можливістю використання відповідної технології для обточування колісних пар локомотивів, які працюють на колії шириною 1435мм.

Найбільший обсяг ремонтних робіт викликає механічне зношування, що виникає внаслідок дії сил тертя. Це відноситься і до системи колесо-рейка. Обточування колісної пари проводиться на колесотокарному верстаті під відповідний профіль. Обточування проводиться супортами в режимі числового програмного управління. Система управління забезпечує можливість обробки різних профілів коліс без переналадження верстата. Конструктивне виконання верстата та габарити дозволяють його установку в підрейковий простір. Завдяки конструктивним особливостям верстату, є можливість автоматично здійснюється контроль параметрів обточування профілю бандажа, які задаються оператором на панелі управління верстату КЖ20МФЗ.

Розміщення конструктивних елементів верстату дають можливість виставляти для обточування колісні пари рухомого складу колії 1435мм.

Доцільно встановлювати такі верстати на підприємствах, які мають колійний розвиток 1435мм, для цього підходять локомотивні депо Ковель, Мукачево, Чоп.

РОЛЬ ОПЕРАТОРОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК В ЛОГИСТИКЕ МЕЖДУГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Литош М.А., студентка 2 курса

Научный руководитель: старший преподаватель Сушко С.В.

УО «Белорусский государственный университет транспорта»

Annotation. The article deals with the distribution of the functions of dispatching control of intercity automobile transportation of passengers, proposed a system for providing a replacement of buses by the carrier, the role of the transport operator is determined.

Пассажирские терминалы являются частью логистической системы пассажирских перевозок в транспортной системе страны и функционируют под влиянием различных факторов, определяющих условия формирования пассажирских перевозок и эффективности их функционирования. Согласно Закона об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках Республики Беларусь, к пассажирским терминалам, обслуживающим междугородные пассажирские потоки, относятся автовокзалы, автостанции, автокасы – имущественные комплексы, предназначенные для оказания услуг пассажирам и автомобильным перевозчикам. В обязанности владельца пассажирского терминала входит реализация проездных документов, предоставление услуг бронирования мест в автобусах, хранения багажа, предоставление справочной информации по вопросам организации перевозок, создание условий для межсменного отдыха водителей. Владелец терминала должен анализировать выполнение автомобильными перевозчиками расписания движения и имеет право выяснять причину неприбытия транспортных средств по расписанию. То есть в современных условиях организации перевозок пассажиров в регулярном сообщении пассажирские терминалы выполняют информационную функцию (информирование пассажиров о маршруте следования, условиях поездки, тарифах, расписании и т.п.), а также функцию сервисного обслуживания. При этом функции транспортной логистики по обеспечению выполнения перевозки пассажиров возлагаются на автомобильных перевозчиков, а по обеспечению организации перевозок на определенной территории – на оператора автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении. Оператор автомобильных перевозок согласно договора, заключенного с автомобильным перевозчиком, организует диспетчерское управление и контроль на обслуживаемой им территории, которые включают мониторинг движения транспортных средств и контроль регулярности выполнения рейсов. Важной функцией диспетчерского управления междугородными автомобильными перевозками является передача по маршруту информации о наличии свободных мест в движущихся автобусах, что обеспечивается автоматизированными системами диспетчерского управления пассажирских терминалов. Владелец терминала также осуществляет диспетчерское управление прибытием и отправлением автобусов с территории терминала. В соответствии с Правилами автомобильных перевозок пассажиров перевозчик в случае прекращения автомобильной перевозки по техническим или иным причинам должен в возможно короткий срок обеспечить доставку пассажира другим рейсом в начальный или конечный остановочный пункт маршрута его поездки либо до ближайшего пассажирского терминала. Фактически функции диспетчерского управления междугородными перевозками пассажиров распределены между автомобильными перевозчиками, оператором автомобильных перевозок пассажиров и владельцами терминалов.

Организация диспетчерского управления междугородними перевозками пассажиров на территории России основана на принципе разделения маршрута на диспетчерские участки, что обусловлено большой протяженностью данных маршрутов. За расположенными на таких направлениях автовокзалами и пассажирскими автостанциями закрепляются диспетчерские участки, границы которых устанавливаются в промежутках между автовокзалами и пассажирскими автостанциями. Диспетчеры данных пассажирских терминалов осуществляют управление по принципу эстафеты, отслеживая следование автобусов по маршрутам в пределах своего участка и передавая его под ответственность диспетчера очередного участка при достижении установленной границы.

Важнейшее направление деятельности диспетчерской службы – предупреждение и ликвидация последствий нарушений движения. Под нарушением движения понимают ситуацию, возникшую в связи с несоответствием фактических плановых характеристик перевозочного процесса и повлекшую снижения качества транспортного обслуживания пассажиров. При существующей в Беларуси на данный момент системе организации автомобильных перевозок пассажиров в междугородном сообщении в случае схода автобуса с линии по техническим причинам обязанности по ликвидации последствий данного нарушения возлагаются на перевозчика. Учитывая большую протяженность маршрутов междугородных перевозок, это приводит к значительным задержкам пассажиров в пути следования, снижению качества оказываемых услуг, а также дополнительным финансовым затратам перевозчика на подачу исправного порожнего транспортного средства для обеспечения доставки пассажиров. В целях организации оперативного устранения последствий схода транспортных средств с линии по техническим или иным причинам рациональной явилась бы система предоставления замены транспортного средства автомобильным перевозчиком, место дислокации которого было бы ближайшим к месту возникшего нарушения движения. Для организации такой системы достаточно расширить функции оператора автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении, в рамках которых он выступал бы гарантом обеспечения возмещения предоставленных услуг по ликвидации схода транспорта с линии между автомобильными перевозчиками.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ НЕСУЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЗКА ВАНТАЖНОГО ВАГОНА ДЛЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Бокотько О. А., магістр гр. 8-Інтер,
науковий керівник: PhD, ст. викладач Кузишин А. Я.,
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Конструктивні недоліки, експлуатаційні показники та надійність литих деталей візків 18-100 вимагають пошуку шляхів їхнього удосконалення. На сьогодні даний тип візка не в повній мірі відповідає сучасним вимогам, що висуваються до ходових частин вагонів нового покоління, в тому числі й вагонів для міжнародних перевезень.

Залізничний транспорт в Україні забезпечує основну частину всіх вантажних перевезень як у внутрішньому, так і у міжнародному сполученні. З огляду на обсяг і широку номенклатуру вантажів, що перевозяться залізничним транспортом, особливо небезпечних – зріджені гази, радіоактивні матеріали, нафтопродукти, отрутохімікати тощо, аварії на залізниці можуть призвести до великого матеріального збитку, екологічного лиха і головне – людських жертв. Оскільки в Європейському Союзі встановлені високі вимоги щодо забезпечення безпеки руху на залізниці, то для набуття Україною повноправного членства в ньому необхідним є підвищення вимог, що виставляються до залізничного рухомого складу з точки зору надійності та довговічності конструкції основних вузлів та забезпечення безпеки руху.

Найбільш важливими вузлами всіх сучасних вагонів являються візки, конструкція і стан яких безпосередньо впливає на безпеку руху рейковою колією і визначає придатність вагона до експлуатації в цілому. Сьогодні велика частина вантажного рухомого складу українських залізниць експлуатується на візках моделі 18-100. Багаторічний досвід експлуатації цього візка і численні випробування, які виконуються проєктними та дослідними організаціями, виявили суттєві недоліки як в конструкції, так і в надійності литих деталей. Тому протягом останніх десятиліть візки моделі 18-100 піддавалися численним модернізаціям та удосконаленням. Однак, незважаючи на це, в більшості випадків ці заходи не дають суттєвих результатів.

У Західній Європі широко використовуються зварні конструкції візків вантажних вагонів, що сприяє підвищенню їхньої довговічності, поліпшенню динамічних якостей та збільшенню осевого навантаження.

Отже, застосування візків поліпшеної конструкції сприятиме збільшенню безремонтному пробігу, в тому числі за рахунок зниження динамічних навантажень в несучих вузлах, що забезпечить підвищення ефективності використання вантажних вагонів як на території України, так і в міжнародному сполученні. Дуже важливо мати саме вітчизняні розробки в цій галузі, за можливості уникати закупівель за кордоном готових виробів і організації ліцензійного виробництва, домогтися більшої локалізації виробництва на вітчизняних підприємствах.

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ПРИВЕДЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ БУДІВЕЛЬ СТАНЦІЇ СКАЛА-ПОДІЛЬСЬКА ДО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Олійник Н. – магістрантка,
науковий керівник – к.т.н., доц. Джус В.С.
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Згідно міжнародної доповіді ВОЗ, 15% світового населення мають інвалідність. Крім цього, зростає кількість людей похилого віку. В Україні - 2,6 млн. людей з інвалідністю, 40% людей пенсійного віку, 5% дітей та 2% вагітних жінок. Особи з інвалідністю є цінними споживачами, й належний доступ має розглядатись не тільки як моральне питання, але й як перевага для розвитку бізнесу. Затверджено план заходів щодо створення безперешкодного життєвого середовища для осіб з обмеженими фізичними можливостями та інших маломобільних груп населення з метою створення належних умов для доступу людей з інвалідністю до об'єктів транспортно-дорожньої, туристичної інфраструктури та поштового зв'язку, які належать до сфери управління Мінінфраструктури.

Метою дослідження - забезпечення рівного доступу людей з особливими потребами до залізничної інфраструктури.

Об'єктом та предметом дослідження у цій роботі є станція Скала – Подільська та можливість облаштування її для обслуговування людей з особливими потребами.

Стратегія розвитку Скала-Подільської об'єднаної територіальної громади передбачає взаємодію між різними рівнями органів влади та громадянами на основі впровадження принципів належного врядування. Стратегія визначає такі напрями розвитку громади, які мають сприяти економічному зростанню, підвищенню зайнятості населення, зменшенню екологічного навантаження на навколишнє середовище, а також поліпшенню якості життя. Для виконання цих кроків була створена робоча група, до складу якої входять представники Скала-Подільської ОТГ, Тернопільської дирекції залізничних перевезень ДН-2 та будівельного управління БУ-2, медично-оздоровчі заклади, державні підприємства та приватний бізнес. Для осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення на вокзалі станції Скала-Подільська будуть створені належні умови для безперешкодного доступу до об'єктів залізничної інфраструктури (облаштування місць та кімнат відпочинку, залів очікування, туалетних кімнат, квиткових кас, пандусів, кнопок виклику чергових працівників, камер схову, місць для паркування і забезпечення засобами навігації та орієнтування).

Для завершення активної фази реалізації проєкту для перевезення пасажирів заплановано задіяти рейковий автобус. Введення цього виду транспорту у транспортну систему значно покращило б якість і швидкість перевезення з мінімальними затратами часу. Маршрут слідування зі станції Тернопіль до станції Скала-Подільська.

Об'єднана територіальна громада активізує роботу із забезпечення доступності осіб з інвалідністю до об'єктів транспортної інфраструктури, адміністративних будівель, навчальних та медичних закладів.

Що ми з цього отримаємо: доступність осіб з інвалідністю до об'єктів транспортної інфраструктури; створення нових робочих місць в тому числі і для людей з обмеженими можливостями; визначення відповідних критеріїв для створення універсального дизайну (забезпечення доступності); руйнування стереотипи, пов'язані з інвалідністю; покращення роботи оздоровче-лікувальних закладів; відновлення та активізація залізничного пасажирського руху на ділянці ст. Тернопіль-ст. Скала-Подільська; економічне зростання ОТГ Скала-Подільська.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДА ЕЛЕКТРОННОЇ СПЕКЛ-ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСНИХ ЧАСТОТ І ФОРМ КОЛИВАНЬ

Борисов А.В, Костріков О.А.,

наук. консульт.: Ткач М.Р., д.т.н., проф., Галинкін Ю.М., к.т.н., Моргун С.О., к.т.н., доц.
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв, Україна

Механічні коливання об'єкта призводять до додаткових механічних напруг і як наслідок – руйнування об'єкта. При роботі елементів механізму вібрації створюють додаткові динамічні навантаження. На певних частотах об'єкти, що піддаються вібраціям, входять у резонанс амплітуди. Під час резонансу навантаження багаторазово збільшується, внаслідок чого механізм може бути зруйновано. Для встановлення небезпечних режимів роботи визначаються частоти власних коливань та відповідні їм форми.

Інтерферометрія – метод дослідження, заснований на явищі інтерференції (складання) хвиль. Метод спекл-інтерферометрії дозволяє безконтактно отримувати інформацію про вібраційний стан усієї поверхні об'єкта, що досліджується. Експериментальна установка (рис.1) працює наступним чином:

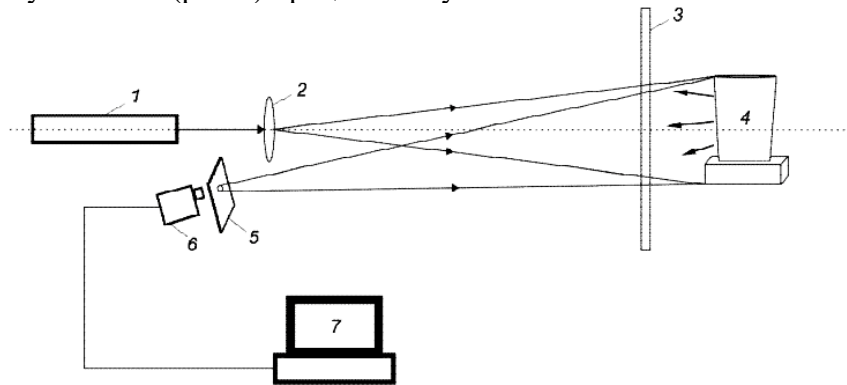


Рис. 1 – Оптична схема установки:

1 – лазер, 2 – розширювач пучка, 3 – дифузор, 4 – досліджуваний об'єкт 5 –
діафрагма, 6 – камера, 7 – ПК

Когерентний промінь, що випромінюється з лазера 1, проходить через розширювальну лінзу 2 і потрапляє на дифузор 3. Частина світла розсіюється дифузором 3 і потрапляє в камеру 6 утворюючи опорну спекл-картину. Друга частина світла, яка пройшла через дифузор 3, потрапляє на об'єкт 4. До об'єкта 4 приєднаний п'єзокерамічним віброперетворювач, на який подається сигнал із заданою частотою. Світло відбите від віброуючого об'єкта 4 потрапляє в камеру 6 і утворює предметну спекл-картину. На матриці камери 6 утворюється інтерференційна картина, яка показує переміщення поверхні тіла 4, і відправляється в ПК 7. Діафрагма 5 потрібна для того, щоб спекли займали пару пікселів на матриці камери. На ПК 7 обробляється отримана картинка для кращої видимості та оцінки стану тіла у реальному часі. Отримане зображення має чорно-білі смуги, які є наслідком зміщення фази хвиль відносно один одного через відбиття від віброує об'єкта 4. Чорні лінії утворюються на місці, де фаза зміщена на половину, а білі без зміщення. Також з ПК 7 можна ставити частоту.

Цим способом можна досліджувати деталі механізмів, що працюють за умови сильних вібрацій, наприклад, поршні ДВЗ або лопатки ГТД (рис.2, рис.3).

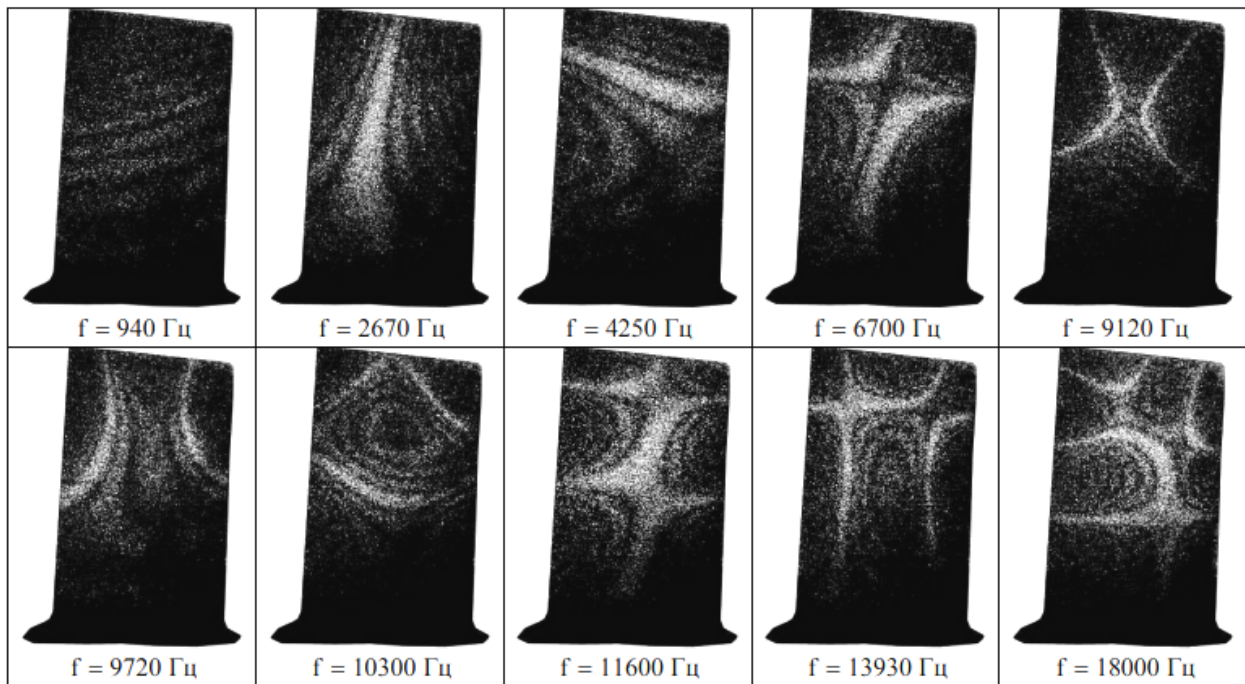


Рисунок 2 – Форми коливань лопаток

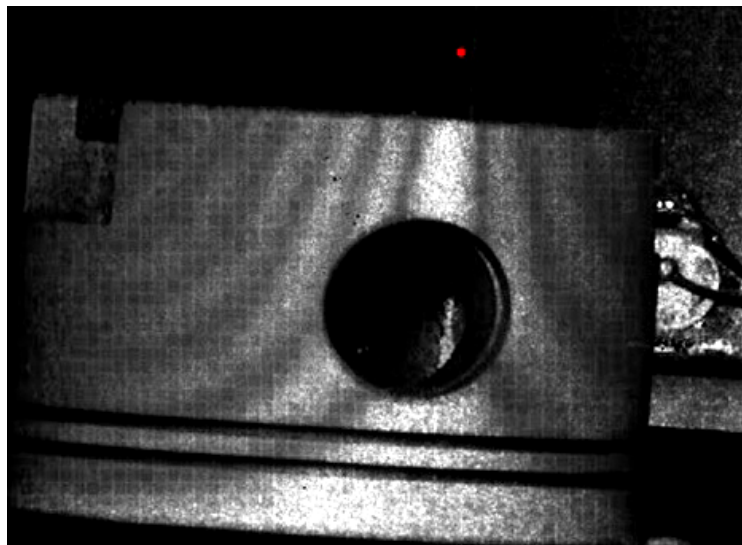


Рис. 3 – Перша форма коливань поршня 8200 Гц.

Для виявлення небезпечних режимів роботи було досліджено поршень двигуна. Через товсті стінки поршня більшість форм мають частоту більше 20 000 гц. Тому дослідження поршня вимагає більше часу, на відміну від лопаток.

Спекл інтерферометрію дозволяє отримувати форми коливань та їх частоти. Даним способом були отримані 8 коливальних форм лопатки та 10 поршня. Ця інформація є важливою для уникнення режимів роботи енергетичної установки, де можуть виникнути такі частоти коливань.

ПРИВЕДЕННЯ РІВНЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ СОРТУВАЛЬНОЇ ГІРКИ ДО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Когут Я. М., магістрант, група 8-Інтер
Науковий керівник: к.т.н. Возняк О.М.

Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Метою даної роботи є пошук шляхів зниження рівня шумів у межах сортувального парку станції та приведення його рівня до вимог інтероперабельності

В умовах праці у сортувальному парку, працівники відчують на собі негативний вплив акустичного забруднення, спричинений, в першу чергу, специфікою роботи. Особливо впливу відчують ті працівники, які працюють безпосередньо «у полі». Цей вплив може проявлятися у нервових розладах, серцево-судинних захворюваннях, постійному недосипанні та у інших хворобах. Людина може адаптуватися до багатьох видів впливу, але не до акустичного забруднення. Попри це, встановлено, що шум шелесту листя, співу птахів, дзюрчання струмка, звуків дощу оздоровче впливають на нервову систему людини [5]. Тому варто звертати увагу на таке поняття як інтенсивність або рівень шуму.

Рівень шуму в 20-30 дБА практично нешкідливий для людини. Це природне шумове тло, без якого неможливе людське життя. Для «голосних звуків» допустима границя приблизно 80 дБ. При шумі 68-90 дБА виникають неприємні відчуття, при 120-130 дБА – болючі, при 150 дБА – необоротна втрата слуху, при 180 дБА – смерть, зі звуком у 190 – 200 дБА вибухає атомна бомба.

При порівнянні вимог TSI із вимогами нормативних документів України встановлено, що Україна застосовує два стандарти, на які вказує TSI Рухомий склад – шум: ДСТУ EN 15461:2015 та ДСТУ EN 15610:2015. Крім зазначених стандартів в Україні з довідковою метою застосовуються ГОСТ 32203-2013, який є модифікацією стандарту ISO 3095:2005 (на цей стандарт також вказує TSI Рухомий склад – шум), а також ГОСТ 32206-2013 та ГОСТ 33325-2015. Із проведеного аналізу випливає, що вимоги рівнів шуму, який випромінюється рухомим складом у нормативних документах України у деяких випадках дещо завищені, аніж у TSI. Також відмінності існують у методиках проведення вимірювань.

При оцінці травмуючого впливу звуку на організм людини рівень звукового тиску потрібно корегувати, оскільки вухо людини на різних частотах по-різному відчуває звуки. Зокрема, наприклад, на частоті 16 Гц травмуючий вплив звукового тиску на вухо людини приблизно в 10 000 разів менший, аніж такий ж тиск на частоті 1 000 Гц – найчутливішій частоті людського вуха (писк молодого комара). Тому, щоб наблизити виміряні значення до чутливості людського вуха, при визначенні рівнів шуму на різних частотах, свідомо корегують значення звукового тиску. Тому існує чотири види фільтрів (А, В, С та D), які застосовують при вимірюванні рівнів шуму.

З метою оцінки рівнів шумового забруднення на робочих місцях працівників сортувального парку було проаналізовано методи проведення вимірювань рівнів шуму та

прилади, за допомогою яких це реалізовується. Для проведення вимірювань рівнів шумів на робочих місцях використаний був шумомір Benetech GM1356, особливістю якого є те, що він працює автономно, має внутрішню пам'ять, USB- порт для з'єднання із комп'ютером, а також програмне забезпечення для обробки на комп'ютері отриманої інформації.

При проведенні вимірювань на шумомірі застосовувався фільтр А характеристики. та, з метою накопичення більшої кількості даних, вимірювання здійснювались у режимі "Fast" впродовж часу проведення розпуску складу поїзда з гірки. Обробка результатів вимірювання проводилась за допомогою програми- частотного аналізатора. Значення рівнів звуку на частотах 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 та 8000 Гц фіксувались. Далі, за методикою, яка викладена у ДСН 3.3.6.037-99 визначалися еквівалентні рівні шуму.

Вимірювання проводились у п'яти різних точках сортувальної горловини станції:

- точці X1 – на горбі сортувальної гірки, де здійснюється найбільший вплив на складача поїздів;
- точці X2 – в приміщенні де проводить розпуск черговий по сортувальній гірці (ДСПГ) та оператор при ньому;
- точці X3 – біля приміщення техконтори, де вплив здійснюється безпосередньо на оператора СТЦ;
- точці X4 – на третій гальмівній позиції, де вплив здійснюється на оператора третьої гальмівної позиції;
- точці X5 – в середині приміщення техконтори, де вплив здійснюється на операторів СТЦ, які працюють із документами.

Результати проведених вимірювань свідчать, що фактично усі значення перевищують допустимі. Зокрема, для точки X2 рівень шумового забруднення навіть при закритих вікнах значно перевищує допустимий, який для цього типу робіт, згідно ДСН становить 65 дБ.

У приміщеннях III-ї гальмівної позиції та техконтори, де нормований максимальний рівень шуму становить 75 дБ, також досить високі значення шумового забруднення, які майже наближаються до допустимого.

І для досліджених робочих місць поза межами приміщень, де нормований максимальний рівень шуму становить 80 дБ, також є перевищення значення допустимого шумового забруднення.

Виходячи із даних робимо висновок, що усі із перерахованих робочих місць працівників сортувального парку потребують застосування заходів щодо зменшення рівня впливу шуму на людей.

Також необхідно зазначити те, що частотний аналіз проведених вимірювань шуму показав: до 5000 Гц існують домінантні тональні частоти, які перевищують 120 дБ. Зокрема на частоті 1548 Гц виміряний рівень шуму становив 124 дБ(А), на частоті 1624 Гц – 123 дБ(А) та на частоті 3288 Гц – 122 дБ. Це характеризує особливо несприятливу акустичну обстановку для широкого оточення горбової частини сортувального парку при застосуванні технологій з використанням сповільнювачів кліщевидних типів.

Виходячи із проведених досліджень ефективності застосування заходів щодо зниження рівнів шуму, можна стверджувати, що найбільший ефект для зниження впливу шуму на працюючих в межах парку сортувальної гірки дає застосування підбаластних килимів та колійних абсорберів. Однак, у межах більшості існуючих вагонних сповільнювачів монтаж таких засобів ускладнений.

Хороший результат щодо зменшення рівня шуму дає змащування робочої поверхні сповільнювачів, однак рівень зменшення шуму такими пристроями поки різний, найімовірніше, внаслідок нерівномірності нанесення і погодних умов.

Застосування точкових вагонних сповільнювачів також дає хороший результат, однак для високої якості гальмування відцепів необхідно встановлення значної кількості таких сповільнювачів.

Деяким вирішенням проблеми поширення шуму від самих сповільнювачів є застосування у їх зоні «низьких» бар'єрів.

Ще одним способом вирішення проблем, спричинених надмірним шумовим навантаженням на працівників є глобальна модернізація не окремих частин залізничного полотна і рухомого складу, а всього комплексу в цілому шляхом впровадження нових технологій, які мають менший ступінь шумової дії. Даний метод має велику ефективність, проте і вартість такого методу підвищується непропорційно до поліпшення стану проблеми.

У будь-якому випадку при запровадженні заходів щодо зниження рівнів шуму у сортувальному парку необхідно зважати на значну кількість факторів. У кожному конкретному випадку прийняття того чи іншого рішення повинно супроводжуватись проведеннями попередніх досліджень.

ACCIDENT ANALYSIS WITH VULNERABLE CATEGORIES OF ROAD USERS IN STATISTICA

Zhurauliova A. V., student

Scientific adviser: PhD, Associate Professor Kravchenya I. N.,
Belarusian State University of Transport

Annotation. The paper presents the results of statistical analysis of accidents involving vulnerable categories of road users (pedestrians, cyclists and animal-drawn transport drivers) in the Gomel region (Republic of Belarus).

The problem of reducing accidents on the highways of the Republic of Belarus is urgent and requires improvement of methods to improve road safety. An increase in the number of vehicles on the roads of cities leads to an increase in the number of road accidents involving vulnerable categories of road users. Pedestrians, cyclists and animal-drawn transport drivers are the most vulnerable and unprotected on the roads.

The aim of the work is to assess the dynamics of accident rates and identify factors affecting the accident rate in the Gomel region with vulnerable categories of road users in Statistica, the statistical data analysis program.

As a source of information, we use the database of the State Traffic Inspection (Traffic Police) of the Department of Internal Affairs of the Gomel Oblast Executive Committee of the Gomel Region on road traffic accident victims over the last twelve years from 2009 to 2020. The number of people killed and injured in road traffic accidents involving vulnerable categories of road users is taken as the accident rate. Overall, there are about 5000 records available.

The assessment of the dynamics of changes in the number of vulnerable categories of road users killed and injured in road accidents was carried out using the rate tendency and the rate trend. In relation to the analysis of road traffic accidents, the trend shows the direction of movement of the analyzed indicator, i.e. how much the indicator of road traffic accidents will change in one calendar year. The presence of a trend indicates the stability of the dynamics of changes in the indicator.

During the study period, there was a steady decrease in the number of deaths and injuries of vulnerable categories of road users. Pedestrians make up the main share of vulnerable categories of road users killed and injured in road accidents in the Gomel region. There is also a steady decrease in social risk for vulnerable categories of road users.

The results of the regression analysis of injured and killed of vulnerable categories of road users in road accidents in the Gomel region in Statistica are presented, the forecast for 2021 and 2022 is made.

The methods of variance analysis revealed the influence of various factors on accident rates involving vulnerable categories of road users.

Assessment of the dynamics of accidents and identification of factors affecting accidents with vulnerable categories of road users in Statistica will improve the effectiveness of the development of measures to reduce accidents in the Gomel region.

The work allowed to allocate for the implementation of a number of priority measures aimed at increasing road safety: statistical studies of the causes and risk factors contributing to road accidents and increasing the severity of their consequences; continuous identification of concentration places of accidents with vulnerable categories of road users and implementation of measures to reduce the number and severity of accidents; quality of roads in the winter period; equipment of ground pedestrian crossings with safety islands; use of speed deterrent measures in hazardous areas.

TRAFFIC NOISE AS A SOURCE OF AIR POLLUTION

Zhurauliova A., Vasilyeva Y.

Scientific adviser: Dauhulevich V., Senior Lecturer
Belarusian State University of Transport

Abstract: Road transport has a significant impact on the environment, as transport acts as a major energy consumer and burns most of the world's oil. Vehicle engine noise is an acoustic air pollutant. The purpose of the work is to obtain and assess the data on the equivalent sound level and the maximum sound level of the objects of the street and road network of the city of Gomel using a noise measuring vibrometer, spectrum analyzer ECOFIZIKA-110A.

In the transport sector, road transport is the largest contributor to global warming. Pollution from road transport leads to various effects on the environment. A wide range of gases and solids are emitted due to vehicle emissions. This negative impact of road transport can be reduced, for example, by optimising traffic light cycles at intersections.

Engine noise also causes pollution. In urban environments, it has become an integral part of human life. Noise causes considerable damage to human health. It has an accumulative effect, i.e. it accumulates in the body and causes acoustic irritations. Roads are the epicentre of noise in towns and cities during rush hour. Traffic noise is directly related to the level of traffic, which is not constant and varies over a short period of time. Fluctuations in noise levels can range from 65 - 85 dB.

Factors that influence the noise produced by individual vehicles in traffic flow are engine power and mode, technical condition, vehicle weight, destination, speed, road surface quality and others.

The spectral composition of traffic noise is low to medium frequency, non-permanent and can travel considerable distances from the source. The level of traffic noise is determined by the intensity, speed, nature of traffic flow.

Normalized parameters of non-permanent noise on the territory of residential buildings during daytime (from 7.00 till 23.00 h) and nighttime (from 23.00 till 7.00 h) are as follows:

- equivalent sound level A LAeq in dBA;
- maximum sound level A L_{Amax} in dBA.

Non-permanent noise shall be assessed for compliance with permissible levels in terms of both energy equivalent and maximum sound levels. Exceeding at least one of these parameters should be considered as non-compliance.

Hygienic standards for the above mentioned noise parameters are differentiated depending on the functional territory and time of day.

On the investigated territory of Gomel city sound level measurements were made for 17 objects of the street and road network with the help of noise measuring device - vibrometer ECOFIZIKA-110A.

The measurement results showed that all 17 busy streets of the big city near residential buildings recorded significant levels of equivalent and maximum sound level standards.

A noise map of Gomel was created with the help of the free cross-platform open-source geoinformation system QGIS, where the places of measurements are marked with colours depending on the value of exceeding the normative measured data (from green to red colour).

In order to protect people from harmful noise, there are specially developed state standards for means of transport.

Several directions for reducing traffic noise can be distinguished:

- reducing the volume of vehicles by increasing their routes and reducing the speed of

traffic in urban areas;

- application of various means of sound-proofing in the perception of sound;
- reduction of operation of trucks with diesel engine as they are the noisiest vehicles with noise level up to 95 dB.

Conclusion: The measurement technology used in the study can be applied in the future to extend the noise map of the city of Gomel and to build similar maps of other cities. The obtained exceeded values of equivalent and maximum sound levels indicate the need to control traffic noise in the city. In order to improve and then preserve acoustically sound territories of the city as well as to reduce the impact of excessive noise it is necessary to introduce modern noise abatement technologies in all spheres of human activity everywhere. It is also necessary to tighten the penalties for violations relating to exceeding noise standards while simplifying the prosecution procedure.

METHODS FOR PRODUCING BITUMEN AND THEIR ANALYSIS

Khudenko U.I.

Scientific adviser: PhD in Economics, Associate Professor Tsarenkova I.M.
Belarusian State University of Transport

Annotation. *This article discusses the main methods for producing bitumen, as well as the technological sequence for the production of a binder using the oxidation of tar and various oil residues with oxygen.*

The term "bitumen" means liquid, semi-solid or solid compounds of carbon and hydrogen, represents a small amount of oxygen, sulfur, nitrogen-containing substances and metals, as well as a significant amount of asphalt-resinous substances, readily soluble in carbon disulfide, chloroform and other relevant systems. Bitumen can be of natural origin or obtained from the processing of oil, peat, coal and shale.

A number of parameters that characterize the strength of the road surface directly depend on the quality of the binder: viscosity, plasticity, softening temperature, brittleness temperature, flash point, adhesion, etc.

Currently, bitumen is produced in three ways. These include: residual, oxidized and compounded bitumen.

Residual bitumen is obtained by distillation of fuel oil products in vacuum installations. Compared to other types of bitumen, these are solids and have a low viscosity.

Oxidized bitumen got its name from the blowing of oil residues with oxygen. By blowing with oxygen, oxidation occurs and, as a result, the viscosity increases. Compared with the bitumen discussed above, then oxidized bitumen is more elastic and heat resistant.

Compounded bitumen is the result of mixing residues from crude oil refining. Compounding technology often uses various additives, for example, petroleum light fractions, tar, and coal oils.

The most effective production was provided by the technology of obtaining bitumen by the compounded method. However, manufacturing processes are more complex, resulting in higher maintenance costs, higher plant energy consumption, and equipment repair and replacement. Therefore, we will consider the technology for producing bitumen by oxidizing tar and various oil residues with oxygen.

Oxidizing bitumen is produced in the following sequence: tar with a temperature of 153 °C is fed into the middle part of the oxidation column. At the same time, air, initially heated in a heat exchanger to a temperature of about 60 °C, enters the oxidation column with tar at the same time. Further, the heated air through the liquid tar enters the switchgear and fights there. A droplet separator to prevent the carryover of tar drops is installed in the upper part of the oxidizing unit. In case of an emergency, a valve is installed in the oxidation column to regulate the pressure, which is triggered at a pressure of 0.6 MPa. The gaseous products enter the torch after the valve is activated. From the bottom of the column, oxidizing bitumen is fed into a container (which is heated by flue gases, which in turn are taken from the afterburner) for storage. After heating, it enters the bitumen storage tanks, and the gas is fed to the adsorber. In the process of oxidation, the products of incomplete combustion (hydrocarbon gases, oxygen residues, hydrocarbon gases, carbon dioxide, oxygen residues) are removed from the upper part of the oxidizing column, cooled in a refrigerator - condenser and fed to a separator.

In the separator, condensate (black solar oil) is separated from the gases. From the bottom, a black solar pump is pumped into the separator tank. Part of the black solar oil from the container goes to the afterburner. The gases from the upper part of the separator are burned in the afterburner.

ASSESSING THE ILLUMINATION OF UNREGULATED PEDESTRIAN CROSSINGS IN THE CITY OF GOMEL USING THE TKA-LUX LUXMETER

Milto M., Ivanenka A.

Scientific adviser: Dauhulevich V., Senior Lecturer
Belarusian State University of Transport

Abstract. *With increasing motorization leading to an increase in the number of road accidents, enormous damage is caused to unprotected categories of road users such as pedestrians and cyclists. It is therefore of paramount importance to ensure road safety for these categories of road users. Particular attention should be paid to uncontrolled pedestrian crossings and the organisation of traffic at them. This research paper will assess a factor that sufficiently influences traffic safety at unregulated pedestrian crossings at night, namely lighting.*

Up to 50% of all traffic accidents occur during darkness, although traffic intensity during these hours does not exceed 10-15% of the daily average. Average vehicle speeds at night are reduced by 5-7 km/h. Pedestrians are most at risk on the city's street and road network when crossing pedestrian crossings. Uncontrolled pedestrian crossings are a particular focus in evaluating accidents at these locations. The best but most expensive way to improve traffic conditions at these crossings is to modify them into pedestrian overpasses or underpasses. The second most expensive is to equip these crossings with traffic lights. Both are not always applicable.

One of the most important factors for driving safety at night is lighting, as most of the information that drivers receive and use is taken up by their eyesight. Visibility conditions can therefore play a major role in ensuring safe driving. In the darkness, the eyes are able to perceive contrasts, detail and movement along the road much less clearly than during daylight hours. Therefore, in order to prevent accidents and ensure full use of road facilities, good visibility conditions must be ensured during the dark hours of the day on the roadway.

The objective of the work was to assess lighting at selected unregulated pedestrian crossings in the city of Gomel. The basic requirements for quality lighting of a section of the street and road network with a pedestrian crossing located on it were determined. An algorithm for assessing the illumination of pedestrian crossings using the TKA-Lux Luxmeter was developed, measurements were conducted at 10 sites and the results of these measurements were evaluated. A number of technical solutions were proposed as measures to improve illumination at pedestrian crossings and to improve traffic safety at pedestrian crossings.

Conclusion. This paper measured the average horizontal illumination of 10 unregulated pedestrian crossings in the city of Gomel using the measuring technique developed in accordance with the TCP 45-2.04-153-2009 (02250) and the Luxmeter TKA-Lux manual. The results obtained in comparison with the normative values showed insufficient illumination of some objects. As a solution to the existing problem, which has been shown to have a negative impact on the safety of pedestrians and cyclists as well as vehicle drivers, a number of technical solutions have been proposed.

METHODS OF STATISTICAL ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENT DATA IN STATISTICA

Milto M. S., Ivanenka A. Yu., students
Scientific adviser: PhD, Associate Professor Kravchenya I. N.
Belarusian State University of Transport

***Annotation.** The article is devoted to issues related to the analysis of statistical data on road accidents in Statistica. Using the methods of Data mining, variance analysis and analysis of conjugacy tables, the influence of various factors on accident rates with the participation of different categories of road users can be analyzed.*

With the increase in motorization, the accident rate on the roads also increases. According to the World Health Organization, 1.2 million people die in accidents every year and about 50 million people are injured in various degrees of severity in road accidents.

In the Republic of Belarus, accidents in road transport are the most severe and tragic loss in road traffic. In the Republic of Belarus, accident reduction rates are among the best among the CIS countries, but lag behind the EU countries. For this reason, measures to reduce accidents are being actively developed in the country.

Accident analysis is a guarantee of effective activities to improve road safety. Identifying the dynamics of accidents and factors that significantly affect the risk of a traffic accident when solving the problem of improving road safety is considered a priority task.

To conduct an analysis in order to identify factors that significantly affect the size of an accident, a large amount of information is needed. As a source of information, we use the database of the State Traffic Inspection of the Department of Internal Affairs of the Gomel Oblast Executive Committee of the Gomel Region on road traffic accident victims over the last twelve years from 2020 to 2021.

The statistical data analysis program Statistica can be used for accident analysis.

The purpose of the research is to identify factors that significantly affect the number of victims of an accident and build a model that allows to predict the number of victims in an accident. This is necessary for making decisions that will reduce human losses.

To analyze data of this volume, Data Mining tools are used, which allow to analyze and find patterns that are not available for conventional statistical criteria. Data Miner created in the system Statistica is designed and implemented as a universal and comprehensive data analysis tool – from interacting with various databases to creating ready-made reports, implementing the so-called graphically-oriented approach. Statistica Data Miner presents a wide range of clustering methods, neural network architectures, classification and regression trees (also called recursive partitioning methods), multidimensional modeling (including MARS splines, SVM machine learning), sequence analysis, associations and connections (in the form of an add-on), and even simulation and optimization methods of processes.

The methods of Data Mining will be partially used for exploratory analysis and predictive analysis along with classical ones.

For all pairs of factors that significantly affect accident rates, contingency tables can be created in Statistica. The construction of conjugacy tables is based on the concept of cross-tabulation. Cross-tabulation is the process of combining two (or several) frequency tables so that each cell in the constructed table is represented by a single combination of values or levels of tabulated variables. Thus, cross-tabulation allows to combine the frequency of occurrence of observations at different levels of the factors under consideration. By examining these frequencies, it is possible to determine the relationships between tabulated variables. The use of

conjugacy tables is determined by the fact that categorical (nominal) variables or variables with a relatively small number of values are tabulated. Each cell of the conjugacy table contains a single combination of the values of two tabulated variables. The numbers in each cell, at the intersection of a certain row and a certain column, show how many observations correspond to these levels of factors.

Methods of variance analysis (ANOVA or MANOVA) are used to study the factors affecting the accident rate. The purpose of variance analysis is to check the significance of the difference between the averages in different groups by comparing the variances of these groups. Dividing the total variance into several sources (associated with different effects in the plan) allows you to compare the variance caused by the difference between groups with the variance caused by intra-group variability.

SOFTWARE DEVELOPMENT FOR SCHEDULE OPTIMIZATION ON DUPLICATING STRETCHES OF THE ROAD TRANSPORT NETWORK

Basharimov A. E., student

Scientific adviser: PhD, Associate Professor Kravchenya I. N.,
Belarusian State University of Transport

***Annotation.** The aim of the work is to develop software in Python for determining duplicating stretches of the road transport network, optimizing the schedule of urban public transport on duplicating stretches.*

Modern urban passenger transport, on the quality and stable operation of which many aspects of urban life depend, is the most important system that ensures the economic development of cities, the formation of comfortable living conditions for the population.

The availability and quality of urban passenger transport largely determine the real standard of living of the population, the social climate, and the decrease in its attractiveness leads to the use of private cars by passengers, which has a negative impact on the environmental situation of cities.

The task of increasing the efficiency of the functioning of public transport, developing measures to improve its work by drawing up a high-quality schedule on duplicating stretches, is an urgent task.

The aim of the work is to develop software in Python for determining duplicating stretches of the road transport network, optimizing the schedule of urban public transport on duplicating stretches.

To automate the process of identifying duplicating stretches and determining their characteristics, a software tool has been developed in Python that allows processing data arrays. Initial information (bus number, name of bus stops, arrival time of vehicles at this stop, determination of forward and reverse directions, driver cards) is read into a three-dimensional array, after which this array goes through several stages of filtering.

As a result of processing information about the road transport network, duplicating stretches of route vehicles are allocated.

The definition of duplicating stretches occurs in a double iterative 'for' loop. At the end of the cycles, we get a large number of duplicating stretches that are fully or partially nested into each other, and identical duplicating stretches due to the presence of forward and reverse directions of route vehicles. The next step is to develop an algorithm that allows to sort and select duplicating stretches. As a result of the implementation of this algorithm, a list of duplicating stretches has been obtained. Duplicating stretches have been obtained, which are different in length, partially enter each other, have a forward and reverse direction.

In the next step, duplicating stretches are ranked in descending order (non-increasing) of the number of stops and routes on the duplicating stretch.

Based on the processed data, the construction of a map of the road transport network is implemented.

To test the software, the schedule of public transport of Rechitsa city (Gomel region, Republic of Belarus) was used. Five public transport stops were chosen as the minimum length of duplicating stretches. As a result of the analysis of the transport network of Rechitsa city, seven duplicating stretches in the forward direction and six duplicating stretches in the reverse direction were allocated for optimization.

At the moment, testing is being carried out of the process of equalizing time intervals between consecutive route vehicles on duplicating stretches in Rechitsa city.

In the future, it is planned to implement a graphical shell for entering values, coefficients and specifying the path to finding a directory with files with source data, output of a new optimized schedule to external files.

SIMULATION MODEL FOR TESTING THE SCHEDULING TECHNIQUE OF URBAN PUBLIC TRANSPORT

Harbacheuskaya Y. V., Buchykhina A.V.

Scientific advisers: PhD, Associate Professor Kravchenya I. N.,

Senior Lecturer Dauhulevich V. A.

Belarusian State University of Transport

***Annotation.** The aim of the work is to develop a simulation model for testing the scheduling technique for optimizing urban public transport on duplicating stretches. The properties of a simulation model of duplicating stretches have been tested and studied on the existing transport network of Gomel city, Belarus.*

Urban passenger public transport is the main way to move passengers in cities. The proper functioning of the transport system is one of the most important components of the economic well-being of the city.

Compared with private vehicles, urban public transport significantly increases the safety of transportation and ensures the conservation of natural and financial resources. Public transport drivers are professionals. Passengers of public transport are protected from emergency situations created by drivers of individual cars (including in a state of alcoholic intoxication).

The schedule of public transport is the main regulatory document in the organization of the work of route vehicles, regulates the mode of movement and downtime, the mode of work of drivers and the time of operation of the route.

When drawing up the schedule for public transport, it is necessary to create such working conditions for vehicles on the line that will ensure the safety of passengers, ease of travel, minimum travel time, high regularity of movement, increase the productivity of drivers and the ability to fulfill the plan in terms of volumes, economic and financial indicators.

The task of increasing the level of passenger comfort and high efficiency of public transport is to equalize the intervals between vehicles of different routes on compatible sections of their movement (duplicating stretches). This will contribute to a uniform interval of movement and filling of vehicles, which will reduce the risk of the occurrence and spread of infection caused by the COVID-19 coronavirus.

To test the scheduling technique of route vehicles on duplicating stretches, the simulation model of duplicating stretches is proposed.

A mathematical model of the movement of traffic flows going through duplicating stretch can be represented as a queuing system. The proposed queuing model of duplicating stretches is developed in the GPSS World simulation automation package.

Simulation modeling in the GPSS World simulation automation package provides a safe way to test and explore different “what-if” scenarios, gives the opportunity to make the right decision before making real-world changes. Virtual experiments with simulation models are less expensive and take less time than experiments with real objects.

Unlike spreadsheet- or solver-based analytics, simulation modeling in the GPSS World package allows observation of system behaviour overtime at any level of detail. A simulation model can capture much more details than an analytical model, which provides for increased accuracy and more precise forecast. Uncertainty in operations’ time and outcome can be easily represented in simulation models, which allows you to measure risk and find more robust solutions.

The properties of the simulation model of duplicating stretches have been tested and studied on the existing transport network of Gomel city, Belarus. Based on the reports obtained

as a result of modeling, the main indicators of the modeling results were determined and the time loss value of vehicle service requests in queues was calculated.

As a result of the simulation experiment on the simulation model, loading coefficients of stopping points were obtained when route vehicles of all types were moving along duplicating stretches and the length of queues at stopping points.

The obtained optimization results may be used by Open Joint Stock Company “Gomeloblavtotrans” for improving the quality of public passenger transportation.

**Секція «Економічні та гуманітарні проблеми залізничного транспорту»
Section «Economic and Humanities Problems of Railway Transport»**

WPLYW PANDEMII NA TRANSPORT ORAZ ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA

Woch Aleksandra

Науковий консультант – Dr. of Sci (Dr. Ing) Daszkiewicz Pawel

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Pojazdów Szynowych „TABOR”

Zanieczyszczenie powietrza stanowi jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla zdrowia. Szacuje się, że ponad 91% populacji narażona jest na działanie szkodliwych substancji zawartych w atmosferze. Powodują one szereg chorób, m.in. choroby nowotworowe oraz schorzenia układu oddechowego. Zła jakość powietrza ma wiele źródeł. W Europie transport odpowiada za ponad 45% całkowitej emisji NO_x , w tym 36% stanowi transport drogowy. Aglomeracje, które charakteryzują się wysokim natężeniem ruchu w większości przypadków zmagają się z zjawiskiem smogu wywoływanego przez spaliny.

Z uwagi na ogłoszenie światowej epidemii na początku 2020 roku wprowadzono szerokie spektrum obostrzeń, które miały bezpośredni wpływ na społeczeństwo i gospodarkę. W celu zmniejszenia liczby zakażeń ograniczono działalność większości sektorów gospodarczych, w tym w znacznym stopniu transportu. Według danych z maja 2020 roku w 99 krajach obowiązywał zakaz lądowań rejsów międzynarodowych, a 52 państwa zamknęły swoje granice dla obywateli innych krajów. Wprowadzenie obostrzeń w przemieszczaniu istotnie ograniczyło transport drogowy. Spadek średniego natężenia ruchu w wielu miastach na świecie wpłynął na jakość powietrza. W Los Angeles słynącym z wysokiego zatłoczenia autostrad zarejestrowano spadek natężenia ruchu o 34% w przykładowym dniu podczas obowiązywania ograniczeń w odniesieniu do analogicznego okresu w 2019 roku. Średnie stężenie NO_2 zostało zmniejszone o 30% z 0,013 ppm do 0,009 ppm. W Nowym Jorku w rozpatrywanym czasie średni poziom natężenia uległ zmniejszeniu o 30%. Nastąpił spadek stężenia NO_2 o 33% odpowiednio z 0,015 ppm w 2019 roku do 0,010 ppm w 2020 roku. W japońskim mieście Osaka odnotowano zmniejszenie się kongestii o 15%. Stężenie NO_2 uległo ograniczeniu o 8% z 0,028 ppm do 0,026 ppm. Obostrzenia w przemieszczaniu wprowadzono również w krajach Ameryki Południowej. W stolicy Kolumbii – Bogocie średni poziom natężenia ruchu uległ zmniejszeniu o 60%, natomiast stężenie NO_2 zostało ograniczone o 62%. W Santiago w kwietniu 2020 roku zawartość NO_2 w atmosferze zmniejszyła się o 38% porównując z 2019 rokiem. Średni poziom natężenia ruchu został zmniejszony o 29,6%. W australijskim Newcastle spadek natężenia ruchu wyniósł 2,7%. Stężenie NO_2 zostało ograniczone o 1,2% z 0,007 ppm w 2019 roku do 0,0069 ppm w 2020 roku. W Johannesburgu w analizowanym czasie średni spadek natężenia ruchu osiągnął 45,5%. Stężenie NO_2 uległo zmniejszeniu o 66%.

Na Starym Kontynencie pierwszym krajem, w którym wprowadzono restrykcyjne ograniczenia były Włochy. W stolicy Lombardii – Mediolanie w związku ze zmniejszeniem kongestii o 23% nastąpiła poprawa jakości powietrza o 26% biorąc pod uwagę NO_2 (z 0,025 ppm na 0,0186 ppm). W innych włoskich miastach również odnotowano zmianę. W Bergamo i Rzymie stężenie NO_2 zmniejszyło się o 44%, w Neapolu o 55%, a w Turynie o 43%. W Moskwie średni spadek natężenia ruchu osiągnął 58%. Stężenie NO_2 zostało ograniczone o 48% odpowiednio z 0,0178 ppm w 2019 roku do 0,0093 ppm w 2020 roku. W Londynie nastąpiło ograniczenie średniego natężenia ruchu o 27%. Analizując zawartość NO_2 w atmosferze jakość powietrza uległa poprawie o 24% (0,0082 ppm w 2020 roku i 0,0114 ppm w 2019 roku). W Paryżu odnotowano średni spadek poziomu natężenia ruchu o 36%. Stężenie NO_2 uległo ograniczeniu o 55%. W stolicy Hiszpanii – Madrycie zarejestrowano spadek średniego poziomu natężenia ruchu o 20%. Stężenie NO_2 według danych ze stacji monitorującej zostało ograniczone o 61% z 0,02206 ppm w 2019 roku do 0,0084 ppm w 2020 roku. W Polsce do aglomeracji charakteryzujących się złą jakością powietrza należą m.in. Kraków, Warszawa oraz Poznań.

ДИТЯЧА ЗАЛІЗНИЦЯ ЯК МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ЗАЛІЗНИЧНИКА

Копасєва А. С. – студентка групи УЗ 21118, ЛІ УДУНТ,
науковий консультант – Шаргун Т.О., д.пед.н., професор, ЛІ УДУНТ
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Дитячі залізниці – позашкільні навчальні заклади, у яких діти віком 8–15 років знайомляться із залізничним фахом. Дитяча залізниця зазвичай – це вузькоколія довжиною декілька кілометрів, ізольована від загальної мережі залізниць, іноді замкнута у кільце. Переважно дитячі залізниці не мають транспортного значення. Найчастіше вони будувались у міських парках та зонах відпочинку. Україна багата на дитячі залізниці. До 2014 року ми мали дев'ять дитячих залізниць в таких містах, як: Львів, Луцьк, Рівне, Ужгород, Київ, Дніпро, Харків, Запоріжжя, Донецьк. На даний момент не діють лише Луцька та Донецька залізниці.

Першою в Україні та другою в СРСР після Тбілісі є Дніпровська дитяча залізниця. Найдовшою в Україні є Запорізька дитяча залізниця, яка розташована у Комунарському районі міста Запоріжжя. Вона має довжину колії 8,6 км, а повну експлуатаційну – 9,4 км. Це одна із небагатьох залізниць, що працює цілорічно. Мала Південна залізниця (МП, Мала Південна) – дитячо-юнацький підрозділ Південної залізниці України, розташована у Харкові. Мета роботи підрозділу – виховання майбутніх залізничників, навчання їх теорії й практики функціонування залізничного господарства та їх подальша профорієнтація. Також Мала Південна залізниця займається й перевезенням пасажирів – дітей та дорослих.

З дев'яти дитячих залізниць нашої країни чотири знаходяться на території областей України, що обслуговує Регіональна філія «Львівська залізниця» АТ «Укрзалізниця» (далі – Львівська залізниця). Одна з них – Львівська дитяча залізниця (колишня назва – Львівська дитяча залізниця імені О. П. Марченка) – виховний та освітній позашкільний заклад, місце відпочинку дітей та дорослих у Львові. Вона пролягає по Стрийському парку – одному з найстаріших парків Європи. На початку минулого століття у Львові діяв величезний міжнародний ярмарок – Східні Торги, де десятки світових фірм представляли свої товари. З метою оптимізації роботи ярмарку у 1922 році було запроєктовано та поетапно споруджено під'їзну залізничну колію Персенківка – Східні Торги.

У 1951 році з ініціативи Львівської залізниці та громадськості міста частину цієї залізничної гілки було вирішено використати для створення Львівської дитячої залізниці (ЛДЗ), урочисте відкриття якої відбулося 8 листопада 1951 року. На той час було збудовано дві станції. Довжина колії становила 1850 м. У перший рейс відправився поїзд, що складався з чотирьох двоосних дерев'яних вагонів та паровоза К-24027. У 1953 році на Львівській дитячій залізниці побудована третя станція – «Дитяче містечко». Будівля станції суміщена із входною аркою до Стрийського парку. Але у 1976 році після реконструкції вулиці Стрийської перегін від цієї станції було ліквідовано. Довжина залізниці скоротилась на 650 метрів.

На теперішній час Львівська дитяча залізниця може похизуватись єдиним діючим локомотивом ТУЗ-040. Щорічно ЛДЗ відвідує понад 600 юних залізничників зі шкіл міста Львів та Львівської області. Тут вони займаються у гуртку «Юний залізничник», де вивчають основи цієї професії. Дитяча залізниця проводить виховну й освітню діяльність для усіх охочих дітей віком від 12 до 16 років. Заняття проводять досвідчені керівники гуртків. Тож юні залізничники не тільки вивчають основи професійної майстерності, але й практично освоюють робітничі спеціальності залізничного транспорту, відчують себе на рівні з дорослими працівниками дитячої залізниці. Також на Львівській дитячій залізниці

є керівний орган самоврядування – це Рада юних залізничників (РЮЗ), що стежить за роботою змін, проходженням практики та теоретичного навчання юних залізничників, організовує заходи, приймає рішення пов'язані з їхньою роботою. Рада обирається серед найактивніших учасників всіх змін дитячої залізниці й розділяється на сектори та керівництво. Разом із керівництвом ЛДЗ та при активній підтримці Львівської залізниці РЮЗ проводить різносторонню культурно-масову роботу.

У цьому році Львівська дитяча залізниця відсвяткувала своє 70-річчя. За роки свого існування як унікальний профільний позашкільний навчальний заклад, вона дала можливість багатьом тисячам дітей не тільки розвивати себе всебічно як особистість, а й професійно зорієнтуватися, обрати свій шлях у житті – стати залізничниками. Дитячі залізниці надихають дітей до обрання цієї професії у майбутньому, до продовження навчання у профільних закладах освіти. Діти бачать, що хоч ця робота і тяжка, але дуже цікава та необхідна.

ГЕОЕКОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ НА ДОВКІЛЛЯ

Перегінець Софія,
керівник- Солодяк Л. Й., консультант – Зеленько Ю.В.
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Розвиток теорії та практики менеджменту якості довкілля призводить до формування нових напрямів, які, безсумнівно, потребують свого теоретико-методологічного обґрунтування. Одним із таких напрямів вважається екологічний менеджмент якості довкілля на залізничному транспорті. Система природокористування на залізничному транспорті — це система, основною метою розвитку якої є підвищення еколого-економічної ефективності діяльності залізничного транспорту та забезпечення екологічної безпеки урбанізованих територій, що складається з об'єктів залізничного транспорту та навколишнього середовища, елементи та структури яких мають певні властивості, розвиваються, взаємодіють та взаємно впливають одна на одну. Тому управління розвитком системи природокористування на залізничному транспорті має спиратися єдиний методологічний підхід, сформований у сфері управління залізничним транспортом.

Специфікою регіонів Західної України є те, що транспортні мережі розташовуються поруч, а іноді проходять по природних територіях, що особливо охороняються. До об'єктів особливої охорони відносять території розташування природних комплексів та об'єктів особливої значення, що включають водні поверхні, поверхню землі і повітряний простір над ними. Складність такої оцінки полягає у відсутності уніфікованого методу, а також у необхідності комплексного обліку впливу на всі компоненти об'єктів особливої охорони: ґрунт, флора, фауна, повітряне середовище, поверхневі та підземні води, геологічні умови тощо з урахуванням особливої значущості території.

Оптимальна система оцінки впливу надзвичайних ситуацій на об'єкти особливої охорони повинна включати комплексну оцінку впливу на кожен із складових її компонентів: повітря, поверхневі та підземні води, рослинний і тваринний світ, ґрунти тощо. Обов'язковим є аналіз можливих аварійних ситуацій та їх наслідків для об'єктів особливої охорони з розробкою особливої регламенту заходів реагування на надзвичайні ситуації у таких зонах. Досвід застосування таких технологій у світі налічує понад 50 років.

Актуальним є не лише оснащення залізничних транспортних засобів супутниковими навігаційними приймачами, а й забезпечення ефективного використання навігаційних даних.

У зв'язку із зростаючими обсягами перевезень небезпечних вантажів залізничним транспортом, для оперативної відповіді на загрози НС необхідна розробка інформаційних електронних карт вразливостей та потенційної відповіді. Перевага геоінформаційної системи полягає у можливості інтеграції інформації з різних джерел та поданні результатів у вигляді карти, що дозволяє аналізувати ситуацію як у регіональному масштабі, так і переходити до акцентів на проблеми по конкретних ділянках. Ця інформація повинна представлятися у зручній для аналізу формі та забезпечувати ухвалення оптимальних управлінських рішень. Таким вимогам і відповідають геоінформаційні системи (ГІС) та технології на їх основі.

Таким чином, очевидно є необхідність створення та підтримки в актуалізованому стані регіональної залізничної ГІС, у щоденній реальній перевірці ефективності якої зацікавлені служби оперативного реагування залізниці.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Галюк В.Н. – студент групи УЗ 21118, ЛІ УДУНТ,
науковий консультант – Шаргун Т.О., д.пед.н., проф., ЛІ УДУНТ
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Актуальність стану чистоти довкілля є надзвичайно важливою на даний час. Ця проблема не знає національних кордонів. Збільшення забруднення є небезпечним для існування людства. Забруднення атмосфери викидами шкідливих речовин з відпрацьованих газів двигунів, вплив шумів, забруднення водних об'єктів, накопичення відходів – це основні види впливу транспорту на навколишнє середовище. Залізничний транспорт визнаний одним із найбільш екологічно чистих видів транспорту в Україні.

При цьому, вплив його на екологічну ситуацію також проявляється в забрудненні повітряного та водного середовища, земель при будівництві та експлуатації залізниць, при перевезенні небезпечних вантажів, аваріях. Обсяги вантажо - та пасажирообігу пов'язані з великим споживанням природних ресурсів. Напрямами діяльності з питань раціонального використання водних ресурсів є скорочення споживання води питної якості на виробничі потреби; застосування менш водомістких технологічних процесів, впровадження систем оборотного і повторного водопостачання. Важливе значення мають заходи щодо збереження лісових насаджень (за статистичними даними, спорудження 1 км залізниць супроводжується вирубкою лісу на площі від 3 до 20 га.), підтримки їх в належному стані, охорони від пожеж.

Поряд з такими знайомими ситуаціями впливу на довкілля, актуальною є зростаюча проблема утилізації побутового сміття від діяльності людини в процесі користування транспортом, зокрема залізничним. Оскільки переміщення потягом для людей є процес з одного боку, немалий за часом, а з іншого, не потребує використання постійного домашнього посуду, то у вагони часто береться одноразовий посуд, продукти в одноразовій упаковці. А такі предмети збільшують кількість сміття, викидати яке приходится у звичайні загальні контейнери, розміщені в кінці вагону чи на пероні. Потім його транспортують частіше до найближчого сміттєзвалища. Сміття може стати сировиною, переробляючи яку можна отримати користь. Деяке сміття має велику економічну цінність і може бути повторно використане для виробництва вторинного продукту. У світі побутове вислів «Сміття однієї людини є скарбом для іншої».

У суспільстві нашої країни культура сортування побутових відходів, його прийом та система переробки поки тільки формується. В першу чергу відпрацьованих матеріалів, які більшість людей поки що не сприймає як щось, що можна віднести, здати і отримати за це гроші. Наприклад, ПЕТ (Поліетилентерефталат)-пляшка. Зараз неможливо уявити собі поїздку в поїзді без води в пластиковій тарі, адже саме така тара становить основну масу відходів, які залишаються після рейсу поїзду. А процес розкладу пластику займає як мінімум чотириста - п'ятсот років. В середньому, за одну поїздку накопичується близько п'яти - шести мішків сміття. Виникає питання утилізації пластикових пляшок, тому що спалювати їх не можна. Під час цього хімічного процесу виділяється агресивний газ фосген, що є отрутою.

Сміття необхідно передавати на утилізацію, вивчивши пропозиції від підприємств, які спеціалізуються на їх переробці. Один кілограм, наприклад, пластикових відходів дозволяє отримати 800 грамів вторинної сировини. Однією з умов співпраці з підприємствами є поставка відсортованих відходів, тобто на переробку повинні окремо надходити папір, скло, ПЕТ - пляшки та інші компоненти. Важливо, щоб ці матеріали були відокремлені від залишків їжі. Сміття, в якому змішані всі ці компоненти,

приймається також. Але в цьому випадку за переробку потрібно заплатити, тоді як при поставці відділених компонентів платить завод.

Тому під час поїздки у пасажирів необхідно виховувати свідоме ставлення до охорони природних ресурсів:

- при посадці у вагон видавати листівки про способи його сортування та компактизацію, що дозволяє зменшити об'єм сміття приблизно в 10 разів;
- у вагонах розмістити плакат з інформацією про необхідність утилізації сміття. З метою уникнення змішування різних видів відходів та покращення подальшої переробки, сміття необхідно розділити по категоріям: органічні рештки, скло, пласти та папір;
- облаштувати контейнери з надписами для розділення сміття;
- як альтернативний варіант: забезпечити візок з ємностями для відходів, у які працівник залізниці протягом поїздки буде збирати сміття кількома окремими секціями: папір, пластикові стаканчики з-під чаю або кави, ПЕТ - пляшки, скло. Поділ сміття допомагає запобігти його розкладу, гниттю і горінню на звалищах.

Якщо тема «зелений поїзд» – це справа найближчого майбутнього, то принцип «зелений офіс» вже впроваджений в приміщеннях операторів швидкісних пасажирських перевезень України. Біля робочих місць співробітників української залізничної швидкісної компанії стоять ящики, в які вони складають відпрацьований офісний папір. Його збирають і передають переробникам як макулатуру. На разі, сміття із пасажирських поїздів утилізують по-старому: вивозять на міські звалища. Дирекція Філії «Українська залізнична швидкісна компанія» АТ «Українська залізниця» відмічає серйозність напрямку на реалізацію концепції «зелений поїзд». Ця тема передбачає екологічно чисту переробку всього сміття з поїздів Інтерсіті, і таким чином, робить вагомий внесок у поліпшення екологічної ситуації в Україні.

Цікавим для вивчення та використання є досвід інженерів голландської залізничної компанії Strukton Rail і Дельфтського технічного університету, які створили потяг, що використовує лазер для очищення залізничних колій від сміття. Як пишуть розробники мирного лазера, випромінювання використовується не лише для того, щоб спалити сміття, яке знаходиться на колії, але й щоб висушити поверхні рейок. Це допомагає поліпшити зчеплення, а у разі екстреної ситуації, скорочує гальмівний шлях.

Питання екологічної безпеки на залізничному транспорті, збору сміття у вагонах та вздовж колій, екологічне виховання пасажирів, відчуття власної відповідальності за вплив на довкілля є надзвичайно важливими і залежить від кожного з нас.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ В КОНТЕКСТІ МІЖЕТНІЧНОГО ДІАЛОГУ

Бачинська М.І., ст.групи КГ20118,
наук.керівник: доц. Вознюк О.М.

Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

The research work highlights the topical issue of preserving the historical and cultural heritage of Ukraine and Poland on the example of the public organization line 102. Emphasis is placed on the need for development and cooperation between the two neighboring states. The specifics of the study of cultural sites for the preservation of common heritage are taken into account. The scientific work of pupils and students in the form of writing essays on historical and cultural monuments is covered. The need for further development of railway tourism in the region where the track of the first Hungarian-Galician railway passes is indicated.

Сьогодні світ культури зазнає суттєвих змін: зростають її значення і роль в житті людини й суспільства, зміцнює взаєморозуміння і злагоду між народами як фундаментальна основа процесів розвитку, збереження, зміцнення незалежності, суверенітету і самобутності народу. Проблема Європейської інтеграції для України має два виміри: «глобальний» і «національний». Сучасне суспільство намагається пам'ятати, берегти і популяризувати культурну спадщину своєї держави. Так історично склалося, що українська спадщина завжди перепліталася з культурним надбанням сусідньої держави.

Перша Угорсько-галицька залізниця та об'єкти, які до неї прилягають, є спільним історичним та культурним надбанням українського та польського народів. Лінія залізниці пролягає територією Польщі та України двічі перетинаючи кордон і проходить через населені пункти, багаті на маловідомі об'єкти історичної та культурної спадщини. Незалежно від відмінностей у підходах до культурної спадщини з боку обох народів, захист та збереження цього надбання мають ключове значення. Багато цінних пам'яток просто зникло з культурного ландшафту українських та польських земель.

Пам'ятка — предмет духовної або матеріальної культури минулого, унікальний об'єкт природи чи цивілізації, який становить наукову, пізнавальну та естетичну цінність. Згідно з Законом України «Про охорону культурної спадщини», «пам'ятка — об'єкт культурної спадщини, який занесено до Державного реєстру нерухомих пам'яток України». Останніми роками значно зросла громадська активність по обидва боки кордону, спрямована на популяризацію даної залізниці та об'єктів, які до неї прилягають. Пам'ятки історії та культури - важлива частина духовних надбань людства, матеріалізована історія, що несе в собі різнобічну та багату інформацію про розвиток матеріальної та духовної культури суспільства. Пам'ятки історії та культури служать джерелом історичною пізнання, важливим засобом формування світогляду наших сучасників. Еволюція нерухомих пам'яток яскраво свідчить про еволюцію людства, людини. Пам'ятки історії та культури належить до тих надбань, що впливають на поняття, емоції людини; вони поєднують наукові та популяризаторські функції

Український і польський народи повинні спільно прийти до висновку, що варто разом дбати про спільну спадщину, тоді все буде по-іншому. Історичні місця є запорукою сталого розвитку, вони відображають нашу громадську, національну, державну ідентичність. Історичний спадок віддзеркалює культурний код та самобутність всієї нації, окремого регіону, міста, місцевості. Фахівці мають бути обізнані у механізмах, що дозволяють ініціювати, управляти та отримувати користь від ОТГ в галузі збереження культурної спадщини. При цьому громада виступає повноцінним партнером у стосунках та процесах, які визначають стан та подальшу долю історичного надбання.

22-23 жовтня 2021 року відбувся історико-культурний візит української та польської молоді об'єктами спільної історичної спадщини в рамках проєкту «Популяризація туристичних об'єктів Першої угорсько-галицької залізниці», який реалізується у рамках Програми транскордонного співробітництва «Польща-Білорусь-Україна» за підтримки Європейського Союзу. Організували поїздку громадська організація «Лінія 102.UA».

Отже, на нашу думку, розвиток регіонального історичного транспортного залізничного туризму на основі маршрутів галицько-угорської залізниці є надзвичайно перспективною темою, оскільки це сприятиме посиленню тенденції культурної інтеграції нашого регіону у простір Євросоюзу, і зокрема посиленню українсько-польських соціокультурних зв'язків та діалогу між народами у формі народної дипломатії.

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ НА ЗАЛІЗНИЦІ

Майбук О.,

керівник- Солодяк Л. Й., консультант – Зеленько Ю.В.

Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Формування державної стратегії громадської безпеки, а також інституційних механізмів, які здатні забезпечити національну безпеку і перехід країни до сталого розвитку стає пріоритетним завданням управління. У світовій практиці під стійким розвитком розуміється така модель соціально-економічної життя суспільства, при реалізації якої задоволення життєвих потреб нинішнього покоління людей досягається без позбавлення такої можливості майбутніх поколінь. Забезпечення сталого розвитку вимагає не просто інвестицій в екологію або якихось нових технологій, але перш за все соціальних новацій, зміни пріоритетів і цілей розвитку інфраструктурних систем.

Визначення стратегії розвитку щодо підвищення економічної ефективності діяльності підприємств залізничної галузі, вимагає розробки методичного інструментарію для прийняття і реалізації ефективних господарських рішень, формування сучасної інноваційної управлінської політики транспортних підприємств з урахуванням ризиків, економічної оцінки результатів і перспектив природоохоронних заходів.

Отже, вивчення механізму прийняття нових господарських рішень на залізниці в контексті скорочення екологічного навантаження і зниження непродуктивних витрат представляє безперечну актуальність, а комплексна оцінка економічної ефективності прийнятих рішень в аспекті корпоративної соціальної відповідальності є важливим напрямком стратегії розвитку галузі на перспективу.

Мета магістерської роботи полягає в розробці наукового інструментарію для оцінки економічної ефективності виробничо-господарської діяльності підприємств залізничного транспорту в аспекті реалізації природоохоронних заходів.

Пропонований в роботі підхід до прийняття управлінських рішень на підприємствах залізничного транспорту заснований на досягненні сукупних результатів фінансово-господарської природоохоронної діяльності підприємств, що робить його важливим з точки зору суспільної безпеки, оскільки поліпшення якості навколишнього середовища, створення безпечної екологічної обстановки при економічній доцільності (прибутковості) є соціально значущим аспектом і відповідає завданням довгострокового підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту.

WPLYW SYSTEMU *START-STOP* NA EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ Z POJAZDÓW Z SILNIKAMI O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM I ZAPŁONIE ISKROWYM W WARUNKACH RZECZYWISTYCH

Jagielski A.
Politechnika Poznańska,
Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

Słowa kluczowe: emisja spalin, system *start-stop*,

Badania zostały przeprowadzone w celu oceny wpływu systemu *start-stop* na przebiegowe zużycie paliwa oraz emisję zanieczyszczeń. Do badań użyto mobilny przyrząd SEMTECH DS należący do grupy PEMS (*Portable Emissions Measurement System*). Obiektami badawczymi były dwa pojazdy należące do grupy PC (*Passenger Car*).

Pierwszy był wyposażony w silnik o zapłonie samoczynnym o objętości skokowej 3.0 dm³ (tabl. 1.1.). Jego objętościowy wskaźnik mocy wynosił 58.7 kW/dm³, maksymalny moment obrotowy 550 Nm i był generowany w zakresie prędkości obrotowej wału korbowego silnika 2000÷2250 obr/min.

W celu spełnienia normy emisji Euro 5 w układzie wylotowym silnika zastosowano utleniający reaktor katalityczny DOC i filtr cząstek stałych DPF. Drugi pojazd był wyposażony w silnik o zapłonie iskrowym o objętości skokowej 0,9 dm³. Jego objętościowy wskaźnik mocy wynosił 70,8 kW/dm³ i był wyższy o 17% niż w pojeździe A. Ponadto silnik pojazdu B stanowi przykład zastosowania *downsizingu*.

Tablica 1.1. Charakterystyka badanych obiektów

	Pojazd A	Pojazd B
Rodzaj zapłonu	Samoczynny	Iskrowy
Pojemność silnika	3.0 dm ³	0.9 dm ³
Układ oraz liczba cylindrów	Typu V – 6	Rzędowy – 2
Maksymalny moment obrotowy	550 N·m przy 2000÷2250 obr/min	145 N·m przy 1800 obr/min
Objętościowy wskaźnik mocy	58.7 kW/dm ³	70.8 kW/dm ³
Układ wtryskowy	common rail	MPI
Rodzaj doładowania	Turbosprężarka	Turbosprężarka
Układ oczyszczania spalin	DPF, DOC	TWC
Rodzaj przekładni	automatyczna	zautomatyzowana

Długość odcinka pomiarowego na którym zostały przeprowadzone badania emisji zanieczyszczeń wynosiła 12 km. Trasę badawczą wybrano tak, aby była możliwość odwzorowania warunków typowo miejskich oraz podmiejskich co związane jest z licznymi zatrzymaniami pojazdu. Odcinek pomiarowy spełniał wymagane kryteria. Część miejska obejmowała przejazd drogami o dużym natężeniu ruchu oraz zawierała wiele węzłów komunikacyjnych. Natomiast fragment podmiejski stanowił odcinek drogi krajowej nr 92, który jest jednym z najważniejszych odcinków wjazdowych do aglomeracji poznańskiej do strony wschodniej.

Aby ocenić skuteczność systemu *start-stop* pomiary emisji toksycznych i szkodliwych składników gazów wylotowych przeprowadzono dla nieaktywnego i aktywnego systemu. W celu porównania obu przejazdów głównym kryterium była średnia prędkość, której maksymalna względna różnica wynosiła 5%. Pozwalało to na ocenę skuteczności działania systemu *start-stop*. Udział czasu pracy tego systemu określono na podstawie wyznaczonej charakterystyki udziału całkowitego czasu pracy odniesionego do jednostki napędowej pojazdu. Największy udział czasu układu *start-stop* dla pojazdu A wynosił 5%. Natomiast dwukrotnie większy udział zanotowano dla pojazdu B i wynosił on 10%. Na podstawie otrzymanych wyników można

stwierdzić, iż w przypadku pojazdu A doszło do 6-krotnego wyłączenia silnika. Emisja CO₂ w tych obszarach wynosiła około 0.

Ponadto można stwierdzić, że w trakcie pierwszej części testu (0-600 s) maksymalne wartości emisji dwutlenku węgla były wyższe niż dla drugiej połowy testu. W przypadku NO_x, CO oraz THC zaobserwowano podobną tendencję co dla emisji CO₂. Wnioskować można, iż reaktor katalityczny DOC w początkowej fazie testu nie uzyskał temperatury *light off*. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów wyznaczono emisję drogową CO₂, NO_x, CO, THC oraz przebiegowe zużycie paliwa. Uzyskane wartości odniesiono do limitów określonych normą Euro 5. Wyznaczono również efektywność zastosowanego systemu *start-stop*. I tak, dla pojazdu A aktywny system skutkował obniżeniem:

- emisji CO₂ o 10%,
- emisji NO_x o 7%,
- emisji CO o 8%,
- emisji THC o 15%,
- przebiegowego zużycia paliwa o 11%.
- przebiegowego zużycia paliwa o 9%.

Dla pojazdu B zarejestrowano spadek:

- emisji CO₂ o 7%,
- emisji NO_x o 8%,
- emisji CO o 10%,
- emisji THC o 10%,
- przebiegowego zużycia paliwa o 9%.

Powyższe wyniki potwierdzają słuszność stosowania systemów *start-stop* we wszystkich kategoriach pojazdów, ponieważ ich aktywne działanie obniża emisję gazów wylotowych oraz przebiegowe zużycie paliwa.

РОЛЬ СВОДНЫХ ТАБЛИЦ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ

Овчинникова А.О., Фоменок А.С.,
Научный руководитель: Голдобина Т.А.

Белорусский государственный университет транспорта Гомель, Республика Беларусь

In connection with the growth in the volume of information flow requiring timely processing, the importance of computer technologies, in particular summary tables, is growing more intensively. They allow you to group data from several sources according to a large number of indicators, which significantly speeds up data processing and provides them to the user in a form convenient for him.

В настоящее время электронные таблицы являются неотъемлемой частью программного обеспечения персональных компьютеров. Их обширное применение объясняется простотой освоения, наличием широкого спектра функций для работы с данными, инструментальных средств агрегирования и консолидации данных.

При использовании табличных процессоров возможно не только осуществлять ввод, хранение и корректировку большого количества данных, создавая документы для сбора и анализа информации, но и автоматически обновлять результаты вычислений при изменении исходных данных, строить различного рода диаграммы и графики.

Табличный процессор позволяет выполнять такие функции, как составление списков, сводных таблиц, сортировку и группировку информации, извлечение её из внешних баз данных, вычисление общих и промежуточных итогов, обеспечение безопасности, возможность работы с трехмерной организацией электронных таблиц, разработку макрокоманд, настройку среды под потребности пользователя.

Для повышения скорости обработки данных применяются сводные таблицы – это таблицы, в которых данные группируются по различным критериям, необходимым для задания формул и функций, анализирующих данные. Сводная таблица суммирует информацию из конкретных полей списка или базы данных.

В качестве примера анализа статистических данных рассмотрим информацию о дорожно-транспортных происшествиях за 2020 год. В связи с ростом количества транспортных средств на улицах, некомпетентностью участников дорожного движения и неосведомленностью некоторой части пешеходов увеличилось число ДТП. В систематизации данных об авариях так же осуществляется при помощи табличных процессоров.

Одним из главных факторов, влияющих на количество дорожно-транспортных происшествий, являются погодные условия. Сгруппировав и проанализировав информацию о количестве дорожно-транспортных происшествий за 2020 г при ясных погодных условиях, можно увидеть, что количество погибших составило 23 человека: 12 пешеходов (категория 1, вид 1) и 10 велосипедистов (категория 3, вид 6), раненых- 111(из них 87 пешеходов и 24 велосипедиста) .

Также, на количество дорожно-транспортных происшествий влияют и световые условия. Рассмотрев информацию о количестве дорожно-транспортных происшествий за 2020 г в светлое время суток, можно увидеть, что количество погибших составило 11 человека (из них 6 пешеходов и 5 велосипедистов), раненых - 101(из них 73 пешеходов и 28 велосипедиста).

По результатам исследований, пешеходы и велосипедисты считаются самыми незащищенными участниками дорожного движения.

Таким образом, информационные технологии играют огромную роль в развитии современного общества. Их модели позволяют просчитать и спрогнозировать важные результаты некоторых исследований, высчитать статистические данные.

СВІТОВИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО ТУРИЗМУ ТА ЙОГО ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ

Гладчук В., ст. групи УЗ18118,
наук. керівник: доц. Поцелуйко А.Б.

Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

The research work highlights the world experience in the development of transport tourism and its prospects for application in Ukraine. Before the beginning of the active development of air and road transport in the middle of the 20th century. the railway remained the main means of transportation for travelers. Gradually, as technical progress intensified, road and air transport took over a significant share of traffic. But the creation and commissioning of high-speed railways in both Europe and East Asia has restored railways to their former importance and competitiveness.

До появи активного розвитку повітряного і автомобільного транспорту в середині ХХ ст. залізниця залишалася головним способом переміщення подорожуючих людей. Поступово, у міру посилення технічного прогресу автомобільний і повітряний види транспорту взяли значну частку перевезень на себе. Але створення і введення в експлуатацію швидкісних залізничних магістралей як в Європі, так і в Східній Азії повернуло залізниці колишню значимість і конкурентоспроможність.

Особливо популярний залізничний туризм сьогодні у Франції, Німеччині, Швейцарії, США та Китаї. Родзинкою залізничного туризму стає подорож на ретро-поїзді. Найвідоміший поїзд «Східний Експрес» («Orient Express»).

В Америці залізничний туризм так само активно розвивається. Серед найбільш відомих маршрутів варто відзначити: «Транс-Америка» (тривалістю дванадцять діб з Вашингтона в Лос-Анджелес з зупинками в Чарльстоні, Новому Орлеані, Сан-Антоніо і Ель-Пасо); «Транс-Канада» (десятиденна поїздка з Ванкувера в Монреаль з зупинками в Вінніпезі та Оттаві); «Транс-Атлантика» (поїздка з Манагуа в Пуерто-Монт до південного краю Південної Америки з зупинками в Гуаякіль, Ліму і Сантьяго). Залізничні туристичні маршрути є і в Азії - Індонезії та Індії і Китаї. Ще одним важливим видом транспортного туризму є водний туризм. Дослідження даних статистики дає підстави вважати, що сектор морського водного транспорту економіки України в цілому може стати привабливим для розвитку круїзного бізнесу та залучення.

За оцінками експертів, 6,12 млн пасажирів круїзних суден вирушили у круїзи з портів Європи у 2015 році. Європейський ринок збільшився на 111% за останні десять років. Як свідчать дані 2015 року, туристи з чорноморських країн (Росія, Україна і Грузія) становлять до 1,7% європейського круїзного ринку.

Здійснивши аналіз світового досвіду державного управління процесом формування туристичного потенціалу, доцільно зробити такі висновки:

1. загальною світовою тенденцією є сприяння розвитку туристичної галузі та формуванню туристичного потенціалу країни, створення ефективних державно-управлінських інституцій, до компетенції яких належить туристична галузь, надання значної інвестиційної допомоги для формування туристичного потенціалу та сприяння розвитку основних туристичних регіонів держав.
2. приклади досліджених держав свідчать про те, що Україна, маючи велику кількість унікальних та різноманітних природних та історико-культурних туристичних ресурсів, повинна за допомогою ефективного державного управління сприяти процесу формуванню свого туристичного потенціалу як чинника консолідації українського суспільства та створювати сприятливі умови з боку державного управління для розвитку туристичної галузі, як це роблять відомі туристичні країни.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВИСОКОШВИДКІСНОГО РУХУ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ

Ручка О.Є. – студент групи ЛГ 20118, ЛІ УДУНТ,
науковий консультант – Шаргун Т.О., д.пед.н., професор, ЛІ УДУНТ
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

Україна має одну з найбільших залізничних мереж в Європі, яка пропускає значну частину вантажних і пасажирських потоків. Залізничний транспорт займає провідне місце в загальній транспортній системі. Підвищення ефективності роботи залізничного транспорту знаходиться в тісному зв'язку з вирішенням проблеми підвищення швидкостей. Інтеграція України до ЄС передбачає необхідність уніфікації залізниць до європейських стандартів. Одним із великомасштабних інноваційних проєктів в умовах реформування галузі є впровадження та організація швидкісного пасажирського руху.

Швидкісний рух пасажирських поїздів дає змогу скоротити витрати часу пасажирів на поїздку і тим самим підвищити якість транспортних послуг.

В Україні підготовка до організації високошвидкісного руху ведеться з 2002 року. Виходячи із завдань створення високошвидкісної мережі залізниць (ВШМ), географічного положення України, адміністративного поділу регіонів, розташування міст і економічної ситуації, запропонована мережа високошвидкісних магістралей загальною довжиною понад 3 тис. км. Для подальшого підвищення конкурентоспроможності залізничних пасажирських перевезень в Україні необхідно побудувати ВШМ для швидкості руху поїздів 300 – 350 км/год та включити українську високошвидкісну мережу у євразійський транспортний простір. Розвиток високошвидкісних магістралей окремих європейських країн, а потім створення загальноєвропейської високошвидкісної залізничної мережі, поставили питання про сумісність технічних пристроїв окремих національних ВШМ між собою (рухомого складу і стаціонарних пристроїв). З виникненням ідеї міждержавних високошвидкісних магістралей довелося повернутися до питань технічної сумісності технічних засобів.

В Україні ці питання в стадії досліджень, оскільки потребують удосконалення закордонні методики розрахунку перспективної мобільності населення України з урахуванням транзиту, організаційні й технічні передумови впровадження високошвидкісного руху (вибір ширини колії, основних концептуальних підходів до інфраструктури і організації високошвидкісного руху тощо). На високошвидкісних лініях, які мають проєктну швидкість лінії 300 км/год або більше, зазвичай немає вантажних перевезень (але є поодинокі випадки легких, наприклад, пошти і посилок, вантажних перевезень, які створюють навантаження на вісь, порівнянне з пасажирськими потягами, що дозволяється на цих залізницях).

Актуальним завданням сьогодення є розробка наукових підходів і практичних рекомендацій щодо визначення технічних можливостей створення високошвидкісних магістралей в Україні. А для цього, перш за все, потрібно розробити технічні вимоги і норми проєктування траси високошвидкісної магістралі, обґрунтувати максимально допустиму швидкість, раціональні конструкції колійної інфраструктури та дослідити динамічні процеси взаємодії залізничної колії з високошвидкісним рухомим складом.

Згідно зі світовим досвідом, будівництво ВШМ необхідно вводити поетапно, при безпосередньої підтримки у фінансуванні Держави, інвестиційних і концесійних компаній. При реалізації високошвидкісного руху необхідно зв'язати основні густонаселені райони країни з великими містами європейських країн.

На даний момент Філія «Українська залізнична швидкісна компанія» АТ «Українська залізниця» – єдиний державний оператор пасажирських залізничних перевезень, в експлуатації якого знаходиться новітній рухомий склад:

- 10 електропоїздів виробництва компанії Hyundai Rotem (Республіка Корея);
- 2 поїзди локомотивної тяги виробництва ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» (ПАТ«КВБЗ»);
- 2 двосистемні електропоїзди Екр-1 виробництва ПАТ «КВБЗ»;
- 2 електропоїзди Skoda виробництва Skoda Vagonka.

Впровадження швидкісного руху в Україні як способу підвищення ефективності залізничних пасажирських перевезень впливає на підвищення конкурентоспроможності швидкісних поїздів. Запроваджувати високошвидкісний рух в Україні необхідно, оскільки це нагальна потреба сьогодення. Але ця проблема досі не вирішується за відсутності необхідних коштів в Укрзалізниці та бюджеті країни. За умови успішної реалізації Національної стратегії – 2030 Drive Ukraine до 2030 року можна буде замінити 100% локомотивів та оновити вагонний парк на 100% (відповідний контракт вже підписано між Укрзалізницею та General Electric), замінити колії на зазначених напрямках на колії європейського стандарту, що дасть змогу інтегруватися в структуру ЄС.

Майбутнє пасажирських перевезень на залізничному транспорті України залежить від подальшого розвитку і вдосконалення швидкісних магістралей, а надалі – створення високошвидкісної мережі.

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА СТАНЦІЇ ТЕРНОПІЛЬ

Мушинська Н.А – магістр,
науковий керівник - к.е.н., доцент Орловська О.В.
Львівський інститут Українського державного університету науки і технологій

З огляду на останні роки перевезення зернових вантажів залізницями України постійно збільшується. В загальному обсяги перевезення АТ «Укрзалізниця» зернових вантажів складає 9-11% та посідають четверте місце в структурі вантажоперевезень. У майбутньому акціонерне товариство має намір збільшити частку таких перевезень. Для прикладу, можемо розглянути обсяги перевезень зернових вантажів на станції Тернопіль. Станція Тернопіль входить у підпорядкування ВСП «Тернопільська дирекція залізничних перевезень». За основним призначенням і характером роботи це вузлова, а за обсягом виконуваної роботи – позакласна станція. Дана станція дозволяє обслуговувати 65,2 тис. тонн вантажів на добу.

Розглянемо виконання навантаження зернових вантажів станцією Тернопіль за період 2018-2020рр. і за 11 місяців 2021 р. та проаналізуємо їх. Протягом 2018 року і до 11 місяців 2021 року відбувається збільшення кількості тонн навантаження зернових вантажів і відповідно збільшення використовуваних вагонів-зерновозів для їх перевезення.

Станцією Тернопіль проводиться відправлення зернових вантажів у контейнерах та спеціалізованих вагонах зерновозах. Дані вантажі відправляються призначенням на станції Одеської залізниці (Чорноморська (експ.) та Одеса-Порт (експ.)), після чого вони перевозяться водним транспортом за кордон. Згідно розрахунків та досліджень видів відправок, можемо зазначити, що тариф для групової відправки в кількості 50 вагонів-зерновозів буде становити 1 814 705 грн, для маршрутної з тими ж показниками – 1 454 705 грн в обидві сторони, що на 20% менше у порівнянні з тарифом на групову відправку. Якщо порівнювати дані види відправок то варто зазначити, що групова відправка може включати в себе меншу кількість вагонів, в той час як маршрутна відправка включає не менше 44 рухомих одиниць і склад такого поїзда не розформовують аж до станції призначення. Для групової відправки при розрахунку тарифу використовується швидкість перевезення 200км/год, для маршрутної 320 км/год, що при визначенні нормативної кількості діб доставки вантажу становить для групової - 4 доби, а для маршрутної - 2 доби.

Отже, для вдосконалення перевізного процесу зернових вантажів на станції Тернопіль, можна організовувати перевезення зернових вантажів маршрутними відправками. Таким чином, доставка зернових вантажів до станції призначення скоротиться, що дозволить зберегти цілісність та схоронність даного вантажу, полегшить оформлення перевізних документів, оскільки переважно такі поїзди курсують за одним перевізним документом. І одним із найважливіших аспектів є те, що тарифні витрати таким видом перевезення будуть значно нижчими.

НОТАТКИ / NOTES

[illegible]

