

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ ІМ. АКАДЕМІКА В.ЛАЗАРЯНА
Львівська філія

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
«РИЗИКІВ ТА БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ»

СТУДЕНТСЬКЕ ТОВАРИСТВО МОЛОДІ «STUDENT ENGINEERING TEAM»



Research
Institute for
Risks and
Safety at
Transport

МАТЕРІАЛИ

10-ї Студентської міжнародної науково-практичної конференції

м. Львів, 11 грудня 2018 року



Редакційна колегія:

Копитко В.І., д.е.н., проф.

Кінтер С.О., магістр, ст. викл.

Вознюк О.М., к.пед.н., доц.

Возняк О.М. к.т.н., доц.

Когут С.А. – СТМ «STUDENT ENGINEERING TEAM»

Матеріали Десятої студентської міжнародної науково-технічної конференції: //Збірник наукових праць/ ЛФ ДНУЗТ; Львів, 2018. 61 с. Наклад 20 прим.

Збірник містить праці 10-ї Студентської міжнародної науково-технічної конференції, яка проводилась на факультеті Львівської філії Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна 11 грудня 2018 р.

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради факультету Львівської філії Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (протокол № 4 від 27.11.2018 р.).

Комп'ютерна верстка та дизайн: С.О. Кінтер

Адреса університету:

49010, Дніпропетровськ, 10, вул. акад. В.А. Лазаряна, 2

Адреса Львівської філії:

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

ЗМІСТ

Секція "Транспортна Інженерія"

Білоус М.М. (Львівська філія ДНУЗТ) ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ШПАЛ У СКЛАДНИХ УМОВАХ.....	9
Брент Н.В. (Львівська філія ДНУЗТ) ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	10
Гальович І.І. (Львівська філія ДНУЗТ) НАПРЯМКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРОВЕДЕННЯ КАПІТАЛЬНО - ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО РЕМОНТУ (КВР) ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ДЛЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	11
Граб Л.А. (Львівська філія ДНУЗТ) ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МЕТАЛЕВИХ ГОФРОВАНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ.....	13
Гринів Р. А. (Львівська філія ДНУЗТ) РЕЄСТРАЦІЯ ПОШИРЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ У ХРЕСТОВИНАХ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ІНЕРЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ.....	14
Довгенько Т.Б (Львівська філія ДНУЗТ) ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕЙКОВИХ АВТОБУСІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	15
Darya Duda – PWSW Przemyśl BIOPALIWA W TRANSPORCIE	16
Зінько Б. Б. (Львівська філія ДНУЗТ) РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ЗВАРЮВАННЯ РЕЙОК НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ.....	19
Kateryna Babii – PWSW Przemyśl PROJEKT TRANSPORTU INTERMODALNEGO PŁYTY DREWNOPOCHODNEJ OD PRODUCENTA DO ODBIORCY KOŃCOWEGO	20
Komorniczak Klaudia i Pakuła Dominika Społeczna Akademia Nauk Warszawa STRATEGIE RYNKOWE W PRZEDSIĘBIORSTWACH I SPEDYCJI	22
Кочетов В.К. (Львівська філія ДНУЗТ) ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА НОВОМУ МІЖНАРОДНОМУ МАРШРУТІ.....	23

Левицький М.І. (Львівська філія ДНУЗТ) АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙНИХ СХЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ УКРАЇНИ ТА ЄВРОПИ ТА ШЛЯХИ ЇХ УНІФІКАЦІЇ ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ	25
Хамуляк Ю.Є. (Львівська філія ДНУЗТ) ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ХРЕСТОВИН СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ТИПУ EW 500-1:12 КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ.....	27
Цюпа Б. В. (Львівська філія ДНУЗТ) РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ ПОПЕРЕЧНОЇ СТІЙКОСТІ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ У КРИВИХ РАДІУСОМ МЕНШИМ ЗА 350 М.....	28
Шустваль Г.П. (Львівська філія ДНУЗТ) ДОСЛІДЖЕННЯ КЛЕМИ ПРУЖНОЇ ТИПУ КП-5.2 ЯК СКЛАДНИКА ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ПІДСИСТЕМИ «ІНФРАСТРУКТУРА».....	29
Щуцький А.М. (Львівська філія ДНУЗТ) АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ САМ СИСТЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ	31
Яворський В.В. (Львівська філія ДНУЗТ) ВІДНОВЛЕННЯ ЕНЕРГІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ.....	33
Яворський О. В. (Львівська філія ДНУЗТ) РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛЕВИХ ГОФРОВАНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТИПУ SUPPERCOR ТА MULTIPLATE КРАЇН ЄС ТА УКРАЇНИ	34
Секція "Транспортні технології та логістика процесу перевезень"	
Баб'як П. М. (Львівська філія ДНУЗТ) ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ І МЕТОДИ ЙОГО ЗНИЖЕННЯ.....	36
Баб'як П. М. (Львівська філія ДНУЗТ) МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗНИЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ВІДЧЕПІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ТОЧКОВИХ УПОВІЛЬНЮВАЧІВ.....	37
Бакай Н.В. (Львівська філія ДНУЗТ) АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ОРГАНІЗАЦІЇ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	38

Волошин Т.О. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСКОРДОННИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	39
Грушак О.І. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ЕТАПИ ПІДГОТОВКИ ДО ПОБУДОВИ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ВАНТАЖНОГО ТЕРМІНАЛУ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА.....	41
Грушак О.І. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ВПРОВАДЖЕННЯМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА МАЛИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВОКЗАЛАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ	42
Зубко А. В., Радзіховський К. С., Сердюк К. М. (ДНУЗТ)	
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БЕЗДРОТОВОЇ СИСТЕМИ ЗАРЯДУ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ НА ТРАНСПОРТІ	43
Креховецька О.М. (Львівська філія ДНУЗТ)	
АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ У ТРАНСКОРДОННОМУ РУСІ.....	45
Леонов М. В., Сердюк К. Н. (ДНУЗТ)	
ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ	47
Лесів Ю.З. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВІДНОВЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ 1435мм ТА 1520мм НА ДІЛЯНЦІ ХИРІВ - НИЖАНКОВИЧІ В РАМКАХ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ПОЛЬЩЕЮ	49
Міщенко М.О. (ДНУЗТ)	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ.....	51
Ульянов В. М. (ДНУЗТ)	
МОДЕЛЮВАННЯ БЕЗКООНТАКТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОМУТАЦІЇ.....	52
Матвіїв В.В. (Львівська філія ДНУЗТ)	
HYPERLOOP В УКРАЇНСЬКІЙ ТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ.....	53
Тодоров З. В., Драгун К. О. (Львівська філія ДНУЗТ)	
МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ БАЗОВОЇ СТАНЦІЇ СИСТЕМИ ЦИФРОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ GSM-R.....	54
Щур О.І. (Львівська філія ДНУЗТ)	
РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОЇ ФОТОФІКСАЦІЇ ЗНАКУ ХВОСТОВОГО ВАГОНУ ПРИ НАПІВАВТОМАТИЧНОМУ БЛОКУВАННІ (НАБ).....	55

Секція «Економічні та гуманітарні проблеми залізничного транспорту»

Антонюк В. Т. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ВИТОКИ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ТЕРЕНАХ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХІХ СТОЛІТТЯ)	57
Костюк А.І. (Львівська філія ДНУЗТ)	
РОЛЬ ВИДАТНИХ ВЧЕНИХ-ЗАЛІЗНИЧНИКІВ У СТАНОВЛЕННІ ТА РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»	59
Івако О.В. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗБИТКОВОСТІ МАЛОДІЯЛЬНИХ ДІЛЯНОК ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ	61
Микієвич Л.М. Львівський національний університет імені Івана Франка	
ПРИНЦИПИ ТРАНСПОРТНОЇ ПОЛІТИКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ	62
Івако Олег (Львівська філія ДНУЗТ)	
ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ	63
Остапчук І. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ВПРОВАДЖЕННЯ ДИРЕКТИВ ЄС В УКРАЇНСЬКЕ ТРАНСПОРТНЕ ЗАКОНОДАВСТВО	65
Пирогова Х.Б. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В РАМКАХ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ.....	67
Усатий В. С. (Львівська філія ДНУЗТ)	
ПІДГОТОВКА ІНЖЕНЕРІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ТЕРЕНАХ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ (ПОЧАТОК ХХ СТОЛІТТЯ).....	69
Ярмоленко М.В. (Львівська філія ДНУЗТ)	
РОЛЬ ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОЇ ТЕХНІЧНОЇ ЕЛІТИ	71

ВСТУПНЕ СЛОВО

У зв'язку з приєднанням України до Болонського процесу виникає потреба в інтеграції наукового й освітнього процесів, підвищенні рівня практикоорієнтованості наукових досліджень, якісних змін в організації викладацької і студентської наукової діяльності, розвитку в майбутніх фахівців залізничного транспорту науково-пізнавальної спрямованості. У нашій філії це 10-та наукова конференція: 1-а відбулася у 2010 році, де була лише одна секція, у 2013 році – 2, а в цьому – вже 3, що говорить про те, що ми маємо позитивний розвиток.

Завдання реалізації студентського творчого потенціалу є надзвичайно актуальним в сучасних умовах. Студентські наукові конференції вважаються невід'ємною формою висвітлення підсумків наукової роботи (реферату, курсової, бакалаврської, дипломної чи магістерської робіт) і водночас ефективним засобом об'єктивного вияву обдарованої студентської молоді, реалізації набутих ними здібностей, стимулювання потреби у творчому оволодінні знаннями, активізації навчально-пізнавальної діяльності. Конференція – це лише верхівка "наукового айсберга".

10-та Студентська міжнародна конференція продовжує традицію проведення студентських конференцій у Львівській філії ДНУЗТу. Сподіваюсь і вірю, що ця конференція виявиться корисною для молоді, яка цікавиться проблемами розвитку залізничного транспорту, що охоплені тематикою цієї конференції.

Саме на таких заходах під час наукових дискусій виробляється самостійність, оригінальність висловлювання, вміння обґрунтовувати, спростовувати хибні думки, відбувається опанування мистецтвом аргументованої полеміки. Разом із тим набувається професійний досвід, здійснюється суспільне визнання в середовищі фахівців.

Хочу побажати всім Вам творчих успіхів, наснаги і успішних виступів.

Декан факультету Львівської філії ДПТУ,
Голова організаційного комітету конференції,
доктор економічних наук, професор

В.І. Копитко

Шановні колеги!

Дорогі студенти, я вперше звертаюсь до Вас, як до колег, адже ви бачите перед собою збірник ювілейної X Міжнародної студентської науково-практичної конференції – збірник, у якому міститься перша для більшості з Вас наукова праця. Ви зробили свій перший крок до великої сім'ї науковців.

Від імені ректора Університету доктора технічних наук професора Олександра Миколайовича Пшінька, від імені адміністрації Університету, адміністрації Львівської філії та від себе особисто бажаю усім Вам міцного здоров'я, щастя, натхнення на науковій ниві і творчих здобутків. Майбутнім науковцям бажаю, щоб цей Ваш крок у наукових дослідженнях приніс наснагу для подальших звершень. Вірю, що серед Вас є майбутні професори, академіки, а можливо, і лауреати Нобелівської премії. Тим же з Вас, хто вирішить присвятити своє життя виробництву чи відкрити власну справу, бажаю ніколи не зупинятись у навчанні, адже у людини може бути лише два стани – прогрес (розвиток) або регрес (деградація). А прогрес без навчання неможливий.

Висловлюю щирю подяку команді «Students engineering team», для якої це став перший досвід у організації конференції, організаційному та науковому комітету. Дякую громадській організації «Лінія 102.Юа» за приємну несподіванку у вигляді призив за кращі доповіді. Особлива подяка нашому надійному партнеру – Львівському локомотиворемонтному заводу і особисто головному інженеру Андрію Івановичу Грунику за підтримку в організації конференції.

Дякую також адміністрації Східноєвропейської Вищої школи у Перемишлі за сприяння у очній участі студентів у конференції, усім іноземним учасникам та студентам нашого університету, які надіслали свої тези доповідей.

Вірю, що наступна, XI конференція об'єднає ще більше учасників з наших європейських країн-сусідів.

З повагою, щиро Ваш,

Директор Львівської філії ДНУЗТ

Ярослав Болжеларський

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ШПАЛ У СКЛАДНИХ УМОВАХ

Білоус М.М. студент групи КГ 16117

Науковий консультант: ст. викладач Яковчук О.В

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

На українських залізницях використовуються такі типи шпал: залізобетонні СБ-3, Ш1-3 та дерев'яні ДСТУ ГОСТ 78:2009, де встановлюються різні типи скріплень.

Застосування певних типів шпал і скріплень визначається технічними і економічними показниками.

З практики відомо, що на залізницях України в певних умовах необхідно використовувати дерев'яні шпали. До недавнього часу залізобетонні шпали можна було використовувати в кривих ділянках колії радіусом не менше 350м та прямих ділянках колії. У 2016 році було введено в постійну експлуатацію скріплення КПП 5К, що дозволяє використовувати залізобетонні шпали в кривих ділянках колії з радіусом від 200м. Також перспективним є використання шпал з полімерних матеріалів.

Для дослідження ефективності використання шпал та скріплень пропонується взяти одну і ту саму ділянку колії. Для розрахунку взято ділянку колії у складних умовах довжиною 5,3 км на період експлуатації 40 років.

Для цього розглянуто три варіанти:

1 варіант – шпали дерев'яні, скріплення СКД 65-Д;

2 варіант – шпали залізобетонні зі скріпленням: в прямих - КПП 5 і в кривих - КПП 5К;

3 варіант – шпали композитні, скріплення СКД 65-Д;

Дерев'яні шпали мають термін служби 5-15 років, вони є легкі, але для них необхідна утилізація, що має шкідливий вплив на довкілля.

Залізобетонні шпали служать 30-40 років, краще тримають шаблон, але мають набагато більшу жорсткість і вагу.

Композитні шпали термін служби 40-60 років, легкі, пружні, можуть повторно використовуватися після переробки, але вартість шпал висока.

З екологічної точки зору – дерев'яні і залізобетонні шпали поступаються композитним.

Проаналізувавши дану ділянку протяжністю 5,3км, маємо 10 кривих малого радіусу і одну багаторадіусну криву. Радіусами від 200 до 400м. Епюра шпал складає 2000 шп/км в кривих ділянках колії, 1840 шп/км - в прямих.

Після розрахунку маємо 10441 шпала на всю ділянку та 20882 комплекту скріплень.

Згідно положення про проведення планово-запобіжних, ремонтно-колійних робіт на залізницях України, колійні роботи поділяються на такі види: реконструкція колії, посилений капітальний ремонт, капітальний ремонт з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії, посилений середній ремонт колії, середній ремонт, комплексно-оздоровчий ремонт колії, поточне утримання колії.

При виконанні зазначених робіт, норми витрат матеріалів не повинні перевищувати норм витрат, затверджених Укрзалізницею.

Користуючись міжремонтними схемами і взявши строк експлуатації 40 років, пораховані затрати на використання даних матеріалів.

Визначивши вартість кожної шпали і скріплення можемо порівняти їх використання в необхідні нам періоди, враховуючи періодичні ремонти і поточне утримання.

Варто зазначити, що в роботі не враховуються затрати на виконання ремонтів, але враховуємо практичність і екологічність їх використання.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Брент Н.В. студентка групи 8-Інтер
Науковий консультант к.т.н., доц. Джус В.С.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

На протязі багатьох десятиріч проблема негативного впливу залізничного транспорту на стан навколишнього середовища отримала глобальний масштаби. У зв'язку з цим комісія Європейського. Ця проблема особливо актуальна для України, тому що вона за щільністю залізничної мережі і вантажонапруженості перевищує багато інших країн Центральної Європи.

Україна має міжнародні зобов'язання зі сталого розвитку, підтверджені стратегічними документами ООН, проте, рівень економічного розвитку та добробуту населення не відповідає природному, науково-технічному потенціалу України та кваліфікаційно-освітньому рівню населення, соціально-історичним і культурним традиціям народу. На сучасному етапі основою для впровадження інноваційних транспортних перетворень в Україні в напрямку сталого розвитку є Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. У свою чергу, це вимагає розробки і затвердження стратегічних загальнодержавних, галузевих і регіональних документів, які б в повній мірі могли б сприяти досягненню тих цілей і завдань сталого розвитку транспортної галузі, які б враховували загальноєвропейські підходи.

Ступінь впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище оцінюють за рівнем витрат природних ресурсів і рівню забруднюючих речовин, що надходять у природне середовище регіонів, де розташовані підприємства залізничного транспорту. Всі джерела забруднень навколишнього середовища за характером функціонування діляться на стаціонарні та пересувні.

До стаціонарних джерел можна віднести дистанції колій, локомотивні і вагонні депо, заводи з ремонту рухомого складу, пункти підготовки рухомого складу, котельні, пропарювальна-просочувальні заводи, тощо.

До пересувних джерел відносяться магістральні і маневрові тепловози, спеціальний самохідний рухомий склад, промисловий транспорт, пасажирські та вантажні вагони, тощо.

Більшість залізничних ліній України споруджувались 60-70 і більше років тому, переважно без дотримання елементів екологічних вимог, вони давно вичерпали свою пропускну здатність і потребують модернізації.

Специфічною особливістю залізничної галузі є різноманітність виконуваних робіт та технологічних процесів, пов'язаних з перевезенням вантажів і пасажирів, ремонтом рухомого складу та магістралей, енергопостачанням, будівництвом нових залізничних шляхів і об'єктів. Цей факт визначає перелік видів виробничих відходів, які утворюються при виконанні основних і допоміжних технологічних процесів. Перелік відходів значний, що пов'язано з неправильним проведенням класифікації відходів окремими підприємствами, службами та дорогами загалом. Абсолютні втрати навколишнього середовища виражаються в конкретних одиницях виміру стану біоценозів (флори, фауни, людей); компенсаційних можливостях екосистем, що характеризують їх відновлюваність в природному або штучному режимі; небезпекою порушення природного балансу, виникнення несподіваних втрат, що викликані впливом об'єктів транспорту на навколишнє середовище. Ці характеристики і дозволяють визначити безпеку в регіонах розташування транспортних об'єктів.

Самоочищення природного середовища знижується через знищення та виснаження природного середовища. Лінії залізниць, прокладаються на сформованих шляхах міграції живих організмів, порушують їх розвиток і навіть призводять до зникнення деяких видів флори і фауни.

Забезпечити рівновагу в природі можна за допомогою правових, соціально-економічних, організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, біологічних та інших методів:

- Правові методи регламентують норми і порядок природокористування виходячи з умови збереження відносної рівноваги в навколишньому середовищі.

- Соціальні методи засновані на відповідальності всіх верств суспільства за стан охорони навколишнього середовища.

- Економічні методи передбачають певні види витрат на збереження рівноваги навколишнього середовища, раціональну плату за ресурси, відшкодування шкоди.

- Організаційні методи засновані на науковій організації природокористування і виконанні адміністративних і охоронних заходів щодо запобігання шкідливого впливу на навколишнє середовище.

- Технічні методи засновані на створенні нових технологій і виробничого обладнання, що зменшують шкідливий вплив на природне середовище, впровадження ефективних засобів очищення викидів в атмосферу і скидів у водойми.

- Санітарно-гігієнічні методи передбачають обов'язковий контроль за станом навколишнього середовища з метою своєчасного вжиття заходів щодо запобігання шкідливого впливу забруднень на людей і природу.

Отже, реалізація заходів для зниження негативного впливу залізниць на навколишнє середовище може значно покращити екологічну ситуацію в Україні.

Тільки розуміння кожним складності екологічних проблем і на основі цього найсуворіше дотримання технологічної і трудової дисципліни, а також громадянського обов'язку дозволять забезпечити гармонійне розвиток транспортної галузі України.

НАПРЯМКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРОВЕДЕННЯ КАПІТАЛЬНО - ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО РЕМОНТУ (КВР) ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ДЛЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.

Гальович І.І.- Студент групи 8-Інтер
Науковий консультант к.т.н. Терещак Ю.В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

У зв'язку інтеграцією України в ЄС, виникла гостра необхідність у вагонах, які відповідають стандартам і вимогам країн Європейського Союзу .

До вагонів у міжнародному сполученні ставлять наступні вимоги:

- мінімальний вплив на екологію;
- зменшення вібрацій та прискорень на вагон (пасажирів) та інфраструктуру;
- підвищення безпеки при курсуванні;
- практична повна автоматизація процесів контролю та забезпечення безпеки руху;
- підвищення швидкостей руху для можливості включення вітчизняних вагонів в поїзди країн ЄС;
- електросумісність пристроїв.
- врахування вимог для перевезення маломобільних людей.

Цю проблему стало можливо вирішити проведенням капітально відновного ремонту

(КВР) вагонів для здійснення перевезень у міжнародному сполученні. КВР проводиться як на лінійних підприємствах Укрзалізниці, так і спеціалізованому вагоноремонтному заводі у місті Дніпро.

У вагонах після проведення КВР у відповідності до вимог TSI PAS&LOC та вимог пам'яток почали застосовувати наступні технічні рішення та технології: туалети вакуумного типу; застосування нових технологій в сфері комфорту (обігрів за допомогою плівкових нагрівальних пристроїв та пристроїв інфрачервоного спектру; сучасного забезпечення мікроклімату в середині вагону з впровадженням інверторних кондиціонерів; сучасного водопостачання та освітлення тощо.); застосування сумісних пристроїв електроживлення та електропостачання; застосування сумісних систем гальмування для колії 1520мм і колії 1435мм; сумісність пристроїв безпеки та контролю; пристроїв комфорту (плавності ходу) – нових візків та систем гасіння коливань; застосування пристроїв зчеплення вагонів (автозчепу типу LAF та безззорні автозчепа); застосування технологій та матеріалів для екологічної безпеки.

Вагони, які призначені для перевезення пасажирів у міжнародному сполученні, повинні відповідати нормативним документам колії 1435 мм, а саме :

EN 15566:2009 Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (автозчеп, гвинтова стяжка);

EN 15551:2009 Railway applications. Railway rolling stock. Buffers (Буферні пристрої);

EN 15085-5:2007 Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation (зварювання, випробування, документація);

EN 15273-1:2013 Railway applications. Gauges. General. Common rules for infrastructure and rolling stock (Загальні правила для інфраструктури та рухомого складу);

ГОСТ Р 52942-2008, EN 13261-2003 Рельсовый транспорт. Колесные пары и тележки. Оси. Требования к изделию;

BS EN 13104:2009+A2:2012 Железнодорожный подвижной состав. Колесные пары и тележки. Валы ведущих колесных пар. Конструкционные методы;

FprEN 16334:2014 Railway applications - Passenger Alarm System - System requirements (залізнична сигналізація та вимоги до неї);

UIC 505-2 – Кінематичний габарит пасажирських вагонів для міжнародного руху;

UIC 528 - Буферні пристрої пасажирських вагонів;

EN 50125-1:2004 Railway applications. Environmental conditions for equipment. Rolling stock and on-board equipment (Умови навколишнього середовища для обладнання. Рухомий склад та бортове обладнання);

UIC 528 - Буферні пристрої пасажирських вагонів;

UIC 555 – Освітлення електричне для пасажирських вагонів;

UIC – 551 Обігрів паровий (водяний);

UIC 560 Двері, вікна, поручні сходинок для вагонів пасажирських та багажних;

UIC 568 – Радіо та телефонізація вагонів габариту RIC;

UIC 565 –Характеристики конструкції та комфорту для пасажирських поїздів в міжнародному сполученні;

UIC 563 – Санітарно- технічні вимоги до пасажирських вагонів в міжнародному сполученні;

вимогам TSI PAS&LOC.

Проаналізувавши та впровадивши дані документи, а також розвиток науки та технологій в деяких галузях вагонобудування (нові нагрівальні елементи, новий тип кондиціонера, нова система кондиціонування тощо.) можна стверджувати, що пасажирські вагони після КВР зможуть відповідати вищенаведеним вимогам, що дозволить вагонам безперешкодно курсувати коліями 1435 мм та 1520 мм.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МЕТАЛЕВИХ ГОФРОВАНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ

Граб Л.А., студент групи БЗ-845

Наукові консультанти: канд. тех. наук Ковальчук В.В.,

канд. тех. наук, доц. Соболевська Ю.Г.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Металеві гофровані конструкції (далі МГК) застосовуються в транспортному будівництві з кінця XIX ст. при будівництві штучних споруд на автомобільних і залізничних дорогах поряд із залізобетонними конструкціями. Споруди з металевих гофрованих конструкцій мають ряд переваг, тому їх впровадження у транспортному будівництві є перспективним і необхідним напрямком для України і для світу взагалі.

При спостереженні за поведінкою металевої гофрованої труби у процесі експлуатації виявилось, що вертикальні деформації труби мають незатухаючий характер. Так, аналіз інтенсивності накопичення залишкових деформацій за один рік служби металевої гофрованої труби показав, що відносні деформації труби не збільшуються, а поступово зменшуються. Крім того зафіксовані наступні дефекти: просідання склепіння труби, надлишкові деформації вертикального та горизонтально діаметрів труби, викришування металу поблизу болтових з'єднань, корозія металу труби, тощо.

Проблеми створення та вдосконалення методів розрахунку металевих гофрованих конструкцій у ґрунтовому середовищі почали розвиватися паралельно з впровадженням у практику будівництва. Оскільки діаграма «напруження-деформація» при навантаженні нескількох ґрунтів має нелінійний характер, тому ґрунт можна в першому наближенні охарактеризувати чотирма пружними характеристиками: початковим модулем пружності $E_y^{(0)} = \text{tg}\alpha_y$, умовним пластичним модулем $E_{\text{пл}} = \text{tg}\alpha_{\text{пл}}$, модулем загальної деформації $E_0 = \text{tg}\alpha_0$ і модулем пружності при розвантаженні $E_y = \text{tg}\alpha_p$. Завдання ускладнюється тим, що зазначені характеристики істотно залежать від напруженого стану, насамперед – статичного тиску в ґрунті. З цієї причини модулі деформації ґрунту значно зростають із глибиною.

Проведені результати досліджень напружень показали, що із збільшенням ступеню ущільнення ґрунтової засипки напруження в металевій трубі зменшуються майже вдвічі. Набагато швидше збільшуються напруження з ростом нерівності на залізничній колії. Числові розрахунки показали, що еквівалентні напруження перевищують допустиму величину 235 МПа при ступеню ущільнення ґрунтової засипки нижче 90 % і розвитку експлуатаційної нерівності колії. Це є загрозою переходу металу гофрованої труби в пластичний стан.

Щодо впливу на несучу здатність металевої гофрованої конструкції нерівності на колії і ступеню ущільнення можна сказати, що обидва чинники мають істотний вплив. Найбільш низьке значення несучої здатності існує в початковий період експлуатації, безпосередньо після її спорудження. Проте при забезпеченні своєчасного усунення нерівності на залізничній колії, навіть при недостатньому ущільненні ґрунтової засипки, запас несучої здатності становить 58 %. Тоді, як при нормальному ступені ущільнення запас міцності становить близько 80 %. Збільшення нерівності верхньої будови залізничної колії вище нормативних значень призводить до швидкого зростання динамічних навантажень від рухомого складу і надалі до відповідного зниження несучої здатності. Слід зазначити, що навіть при наднормативній нерівності може забезпечуватися стійка робота труби, якщо ґрунтова засипка має достатній ступінь ущільнення.

РЕЄСТРАЦІЯ ПОШИРЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ У ХРЕСТОВИНАХ СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ІНЕРЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ

Гринів Р. А., студент групи ЛГ18117

Наукові консультанти: к.т.н. Ковальчук В. В.,

доц. к.ф.-м.н. Лаушник І. П.,

проф. д.ф.-м.н. Стоділка М. І.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

В даний час для моніторингу та діагностики залізничної колії використовуються безліч систем, які вимірюють параметри динамічної взаємодії колії та рухомого складу. Найбільш простими і надійними в експлуатації є системи, що базуються на вимірюванні інерційних величин: прискорень, швидкостей повороту та ін. Зокрема в дослідному порядку для діагностики осердя і вусовика хрестовини на залізницях Німеччини та ін. країн використовується система ESAH-M, що являє собою пристрій для запису прискорень (трьохосевий акселерометр) і прилад для визначення швидкості руху рухомого складу. Практика вимірювань цим пристроєм показала, що є значна розкиданість вимірюваних значень, що вказує на наявність широкого кола неврахованих факторів. Одним із таких факторів є взаємне розташування точки удару колеса і вимірювального датчика. Натурні вимірювання показали значний вплив даної відстані, наприклад, переміщення датчика на 3 см від точки прикладання сили викликає майже 50% зменшення прискорень. Таким чином, в рамках даного дослідження ставилась мета оцінити розподіл коливань в осерді хрестовини при можливих положеннях удару колеса уздовж прямої осі хрестовини. Крім того досліджувався також вплив сили удару, а саме зміна прискорень в хрестовині при збільшенні ударного навантаження.

Аналіз експериментальних даних показав, що прискорення в хрестовині, як для жолоба, так і для поверхні осердя при просторових відстанях до точки удару добре збігаються для відстаней 20 см і більше. При відстанях менше 15 см, що відповідає поздовжнім координатам до 10 см від точки удару, прискорення в жолобі є систематично нижче очікуваних для відповідного радіусу відстані середніх прискорень. Дана розбіжність пояснюється розглядом тільки вертикальної складової вимірюваних прискорень і відкиданням з статистики поперечної і поздовжньої складових, які можуть досягати вагомих значень внаслідок близького розміщення точки удару і датчиків. З цієї причини група випадаючих з статистики даних прискорень в жолобі не береться до уваги для знаходження параметрів теоретичного розподілу прискорень в хрестовині.

Знайдений розрахунковий розподіл прискорень в поздовжньому в поперечному профілі хрестовини дозволяє оцінити можливий розподіл прискорень у всіх точках хрестовини.

На основі проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

Похибка вимірювань прискорень в жолобі прискорень через невизначене розміщення удару становить 30 %, а на поверхні – 90 %.

Чутливість вимірювань прискорень у жолобі хрестовини майже в 4 рази зменшується у порівнянні з вимірами на поверхні осердя, при цьому розкид значень прискорень зменшується приблизно в 2 рази.

Для підвищення точності вимірювань необхідно з одного боку розміщувати датчики ближче до поверхні ударів і з іншого – враховувати положення удару колеса.

У точках безпосереднього наближення удару колеса і датчика необхідно враховувати крім вертикальної також інші складові прискорень.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕЙКОВИХ АВТОБУСІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Довгенько Т.Б студент групи 8-інтер

Науковий консультант – к.т.н., доц. Болжеларський Я.В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Проблема пасажирських перевезень між Україною та Польщею є надзвичайно актуальною зважаючи на жакливі умови перетину кордону автомобільним громадським транспортом, що пов'язані з багатогодинними чергами. Виходом з даної ситуації є організація нових напрямків залізничних сполучень між нашими державами, у тому числі відновлення тих сполучень, які існували до недавнього часу.

На коротких маршрутах перспективним є використання рейкових автобусів місткістю 50...100 осіб, які характеризуються низькою собівартістю перевезень.

Експлуатацію рейкових автобусів пропонується організувати між станціями Хирів (Україна) та Устрики-Долішні (Республіка Польща) по ділянці історично-відомої Першої Угорсько-Галицької залізниці, яка у минулому сполучала Львів з Будапештом. Вибір кінцевих точок маршруту пояснюється тим, що Хирів є залізничним вузлом, який має зручне залізничне сполучення з Львовом та курортним регіоном Трускавця, а Устрики-Дольні є центром Бещадської гірської курортної зони.

Було досліджено стан залізничної інфраструктури на ділянці між станціями Устрики-Дольні – Хирів. Його можна розділити на три характерні відтинки (рис. 1).

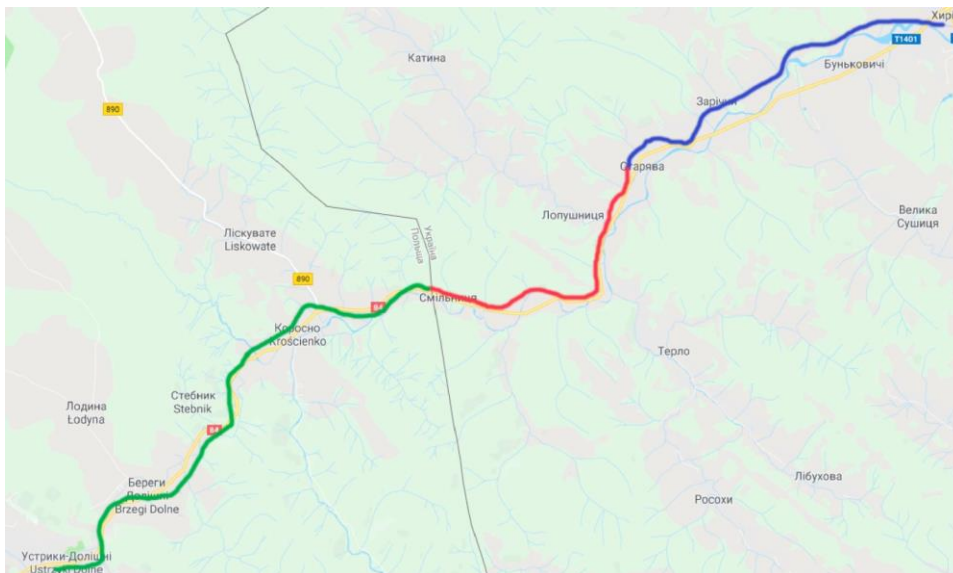


Рисунок 1 – Ділянка Устрики-Дольні – Хирів

На першому відтинку, між Устриками-Дольними та пунктом пропуску Кросценко-Смільниця, прокладена колія 1435 мм, стан колії задовільний, колія законсервована, здійснюється епізодичний рух технічних поїздів. Другий відтинок від пункту пропуску Кросцено-Смільниця до станції Старжава закритий для експлуатації і знаходиться в незадовільному технічному стані. Ширина колії на даному відтинку – 1435 мм. На третьому відтинку (від станції Старжава до станції Хирів) укладена суміщена колія 1520/1435 мм, здійснюється регулярний рух пасажирських поїздів по колії 1520 мм.

Проведено дослідження пасажирських платформ на відповідність до вимог нормативних документів, у тому числі до вимог технічних специфікацій

інтероперабельності. Встановлено, що при умові укладення суміщеної колії не виконується вимоги щодо габариту для платформ висотою 550 мм (рис. 2). Вказана висота платформи прописана як у вітчизняних вимогах так і у вимогах технічних специфікацій інтероперабельності.

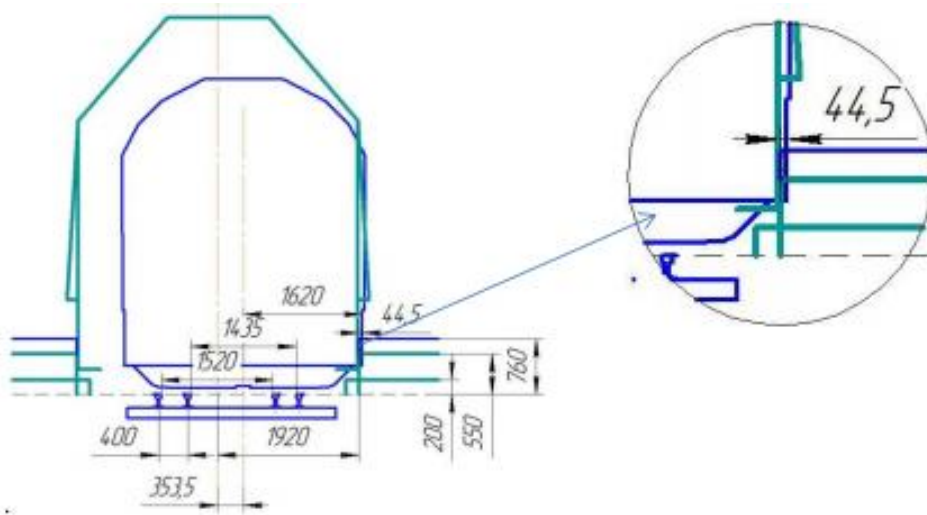


Рисунок 2

Для перевезень на початковому етапі пропонується використовувати рейкові автобуси моделі 810, які експлуатуються на даній ділянці компанією-перевізником SKPL, а у подальшому перейти на використання рейкових автобусів 218M серії Link виробництва PESA Bydgoszcz. Вказані рейкові автобуси пройшли сертифікаційні випробування і відповідають умовам інтероперабельності.

Розроблено графік руху рейкових автобусів та визначено основні показники їх експлуатації: ділянкова швидкість – 20,31 км/год; технічна швидкість – 46,8 км/год; коефіцієнт технічної швидкості – 0,434 км/год; річний пасажирообіг – 1,9 млн пас-км.

Висновки. Експлуатація рейкових автобусів на ділянці Устрики-Дольні – Хирів можлива після приведення колійної інфраструктури у придатний до експлуатації стан. Вимоги інтероперабельності щодо відстані від осі колії 1435 мм до краю платформи та вимоги вітчизняних нормативних документів щодо цієї ж відстані від осі колії 1520 мм одночасно не виконуються, тому у випадку суміщеної колії потрібно передбачати дві односторонні пасажирські платформи.

BIOPALIWA W TRANSPORCIE

Darya Duda – PWSW Przemysł

dr inż. Grzegorz Dzieniszewski – PWSW Przemysł

Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska w Przemysłu

Biopaliwa - są to paliwa uzyskane drogą przetworzenia produktów pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. Ze względu na stan skupienia dzielimy biopaliwa na stałe, ciekłe i gazowe. Biodiesel może być stosowany, jako paliwo do większości silników diesla. Zasadniczym surowcem wyjściowym do produkcji biodiesla w Polsce są nasiona rzepaku.

- Zakładając, że z hektara uzyska się 3,5 tony ziarna rzepaku pozwoli to wytłoczyć około 1,35 tony oleju rzepakowego, z którego w procesie estryfikacji można uzyskać 1,32 tony estrów oleju rzepakowego.

- Czynniki ekologiczne związane z produkcją biopaliwa można obiektywnie mierzyć emisją CO₂.
- Nakłady energetyczne są ponoszone podczas całego procesu prowadzącego do wytworzenia paliwa.

Jeśli chodzi o jakość surowca, to obowiązuje zasada: im czystszy surowiec, tym łatwiejszy i tańszy proces oczyszczania estrów. Produkcja biodiesla jest procesem dwuetapowym, łączącym technologie mechaniczne stosowane w przemyśle olejarskim z technologiami stosowanymi w przemyśle chemicznym.

Produkcja paliwa zwanego biodieslem oparta jest na oleju rzepakowym estryfikowanym alkoholem. Paliwo to zastępuje olej napędowy, albo go uszlachetnia, przez dodanie ok. 5% estrów oleju rzepakowego do konwencjonalnego oleju napędowego. Z jednej tony ziarna rzepakowego uzyskuje się ok. 350 kg surowego oleju oraz 650 kg wytlóków paszowych. Z uzyskanych 350 kg oleju, po dodaniu 55 litrów alkoholu metylowego i 10 kg wodorotlenku potasu, uzyskuje się ok. 340 kg paliwa, zwanego biodieslem.

Wyniki badań nad zastosowaniem paliwa ekologicznego z rzepaku do silników ciągników rolniczych można streścić w następujący sposób:

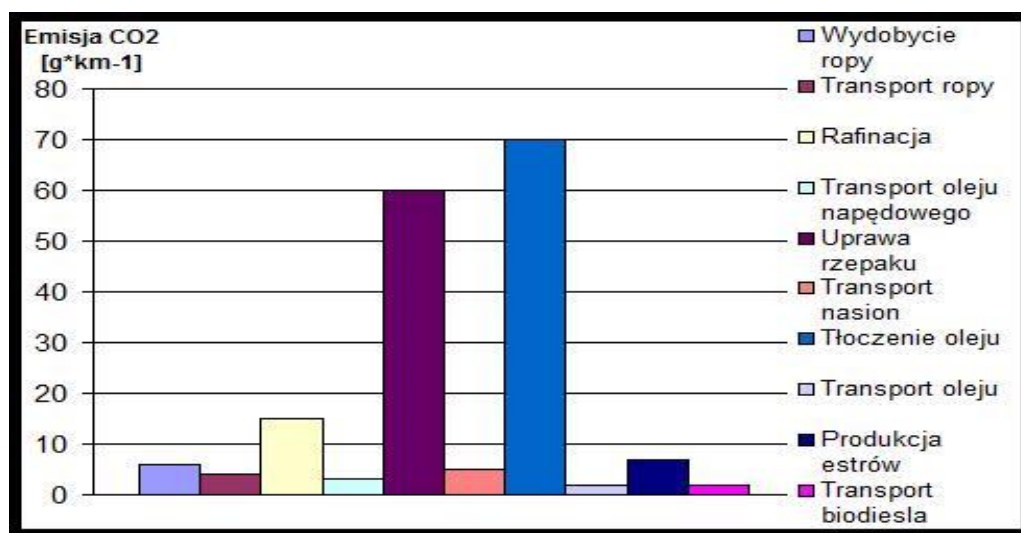
Wysokoprężne silniki ciągnikowe (Diesla), zasilane paliwem rzepakowym, nie wymagają jakichkolwiek przeróbek konstrukcyjnych. Paliwo rzepakowe, stanowi doskonały zamiennik oleju napędowego.

Korzystne właściwości paliwa rzepakowego to przede wszystkim obniżenie emisji siarki i dwutlenku węgla oraz spadek zadymienia spalin

Tab. Porównanie parametrów technicznych

Wyszczególnienie	Olej napędowy	Biodiesel (diester)
Gęstość g/cm ³	0,92	0,88
Liczba cetanowa	48–50	54–56
Temp. zapłonu	60°C	168°C
Temp. blokady zimnego filtra	0 do –12°C	ok. –10°C
Lepkość przy 20°C	3,8	7,4
Wartość opałowa MJ/kg	42–45	37–39

Sumaryczna emisja dwutlenku węgla obejmująca cały proces wytwarzania porównywanych paliw tj. estrów z rzepaku i oleju napędowego z ropy naftowej, a mierzona poziomem emisji z pojazdu jest wielokrotnie wyższa w przypadku paliwa pochodzenia roślinnego.



Proces otrzymywania paliwa oparty jest na bezpiecznej, niskotemperaturowej i niskociśnieniowej technologii i nie zagrażają środowisku. W trakcie wyciskania oleju z nasion i estryfikacji metanolowej, wskazane jest, aby produkty uboczne, tj. makuchy i gliceryna, były wykorzystane bezpośrednio na terenie gospodarstwa rolnego.

Konkurencyjność cenową paliwa rzepakowego w małych instalacjach, można osiągnąć tam, gdzie produkty uboczne będą wykorzystane na terenie gospodarstwa rolnego i zostaną zminimalizowane koszty transportu surowców.

Tab. Wydatki i przychody przy produkcji biopaliwa

Koszty produkcji			Wpływy ze sprzedaży produktów		
Ziarno	300 t · 2000 zł/t	= 600 000 zł	Wytłoki	230 t · 550 zł/t	= 126 500 zł
Wyciśnięcie oleju	300 t · 200 zł/t	= 60 000 zł	Gliceryna	29,8 m ³ · 1000 zł/t	= 29 800 zł
Metanol	13100 dm ³ · 1,5 zł/litr	= 19 650 zł			
Katalizator	1521 kg · 3,5 zł/kg	= 5324 zł			
Suma		= 684 974 zł	Suma		= 156 300 zł

Cena produkcji 1 litra paliwa rzepakowego wyniesie:

$$\frac{684\,974 \text{ [zł]} - 156\,300 \text{ [zł]}}{84\,500 \text{ [l/rok]}} + 0,13 \text{ [zł/l]} \cong 6,09 \text{ [zł/l]}$$

Cena rzepaku jest tak wysoka, że produkcja biopaliw w małych instalacjach, bez dofinansowania i zwolnień z obciążeń fiskalnych, jest nieopłacalna.

Olej rzepakowy jest paliwem alternatywnym i wywołuje określone niekorzystne zjawiska:

- Wzrasta temperatura czynnika chłodzącego, co może powodować konieczność zwiększenia skuteczności układu chłodzenia.
- Wzrasta zadymienie spalin w zakresie niskich i średnich prędkości obrotowych.
- Nakłady energetyczne mierzone emisją CO₂ są znacznie wyższe przy produkcji biopaliw niż przy produkcji paliw tradycyjnych.
- Koszty produkcji biopaliwa są wyższe niż koszty produkcji paliwa konwencjonalnego.
- Możliwe jest stosowanie do napędu silników spalinowych posmażalniczego oleju rzepakowego.
- Olej rzepakowy odznacza się większą agresywnością w odniesieniu do elementów wykonanych z miedzi.
- Problemy związane z destrukcyjnym działaniem oleju rzepakowego na elementy gumowe i polimerowe dotychczas nie zostały ujawnione; przewody i uszczelnienia wykazują szczelność.
- Ekologia spalin w przypadku stosowania biopaliw nie jest jednoznaczna. Obawy budzi podwyższona zawartość tlenków azotu w spalinach oraz różne poziomy emisji tlenu węgla i cząstek stałych w zależności od układów zasilania.
- Ujęcie w bilansie ekonomicznym pozostałości po tłoczeniu oleju, czyli makuchów oraz gliceryny, oraz optymalne ich wykorzystanie w rolnictwie i przemyśle chemicznym sprawia, że koszty produkcji biopaliwa mogą być porównywalne do kosztów produkcji oleju napędowego.

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ЗВАРЮВАННЯ РЕЙОК НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Зінько Б. Б., студент групи 8-інтер

Науковий консультант: к.т.н. Ковальчук В. В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Зварювання рейок на залізницях України виконують такими способами, як алюмінотермітне зварювання та контактне пресове. Контактне зварювання рейок успішно використовують на залізничному транспорті уже багато десятиліть, оскільки воно забезпечує найвищу і найстабільнішу якість з'єднань у порівнянні з іншими методами зварювання. Розроблені в інституті зварювання ІЕЗ ім. Є.О. Патона технології і устаткування дозволили використовувати цей високопродуктивний спосіб і в польових умовах. Мобільні рейкозварювальні машини К 355А, стаціонарні К 190П, К 190ПК, які серійно випускались ВАТ «КЗЕЗО» протягом декількох десятиліть до цих пір широко використовуються на залізницях СНД. При проведенні колійних ремонтних робіт при температурах більших, ніж температура закріплення рейкових плітей, для створення довгих рейкових плітей використовується технологія зварювання способом «попереднього вигину», який був розроблений і вперше запроваджений на Південній залізниці. Цей спосіб дає можливість проводити зварювання рейкових плітей при частковому розкріпленні і попередньому вигині кінця пліті, що приварюється, залишаючи решту її закріпленою клемними болтами. Таке часткове розкріплення на незначному відрізку біля 30–40 м дозволяє зберегти розрахунковий температурно-напружений стан на частині пліті, що залишилась і зводить до мінімуму фронт зварювальних робіт.

Новинкою на ринку зварювання стала машина К922.У процесі зварювання вона здійснює натяг рейкових плітей без використання петлі довжиною 600 м, створюючи в них визначений рівень напружень з осадкою приводу 120 т. Час зварювання — 120—130 с, при цьому рейки в затиснутому стані утримують у машині протягом 6 хв. Зняття грату в гарячому стані відбувається безпосередньо по закінченню зварювання без розтискання рейки. Середня продуктивність за 70 хв — три вставки і шість стиків.

Також існує мобільний рейкозварювальний комплекс КСМ 005. Він розміщений на автомобільному шасі МАЗа і укомплектований системою комбінованого ходу для пересування не лише по залізничній колії, а й по автошляхах. Цей комплекс має передні й задні котки з механічним приводом. Таким чином розв'язується проблема, щодо швидкого виконання ремонтних робіт з мінімальним часом перекриття руху поїздів.

Термітне зварювання — це вид зварювання плавленням. Зварювання цього виду виконують за допомогою терміту — порошкової суміші алюмінію з окалиною.

При дослідженні напружено-деформованого стану зварного шва рейки Р65 встановлено, що величина модуля пружності зварного шва має значний вплив на деформації рейки. При збільшенні модуля пружності величина деформацій зменшується. Тому для зварювання рейок необхідно використовувати методи зварювання, які мають підвищений модуль пружності.

На сьогоднішній день випробування зварного шва у країнах Європейського Союзу виконується згідно EN 14587. Тому необхідно законодавству України гармонізувати вимоги нормативних документів під стандарти країн ЄС.

PROJEKT TRANSPORTU INTERMODALNEGO PŁYTY DREWNOPOCHODNEJ OD PRODUCENTA DO ODBIORCY KOŃCOWEGO

dr inż. Grzegorz Dzieniszewski – PWSW Przemysł
Kateryna Babii – PWSW Przemysł

Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska w Przemysłu

Wprowadzenie. Z roku na rok widoczny jest coraz większy postęp globalizacji przedsiębiorstw, co zmusza je do opracowywania wciąż to nowszych rozwiązań logistycznych. Właśnie to przyczynia się do dalszego rozwijania logistyki. Idealnym przykładem tego jest właśnie logistyka międzynarodowa. W wielu przypadkach współczesne firmy lub też korporacje transnarodowe konkurują ze sobą logistyką.

Transport intermodalny jest najczęściej stosowanym rozwiązaniem w świecie międzynarodowych przewozów jednostek ładunkowych w relacji door-to-door, gdyż tylko w tym systemie ładunek może dotrzeć prosto od producenta do odbiorcy. W „Projekcie transportu intermodalnego płyt drewnopochodnych od producenta do odbiorcy końcowego” zaproponowano przewóz towaru od producenta płyt pilśniowych Fibris S.A. (Przemysł) na zamówienie kontrahenta z USA.



Charakterystyka ładunku wraz z warunkami jego przechowywania, pakowania i transportu. Płyty drewnopochodne – to produkty kompozytowe, stanowiące rodzaj Tworzyw Drzewnych, tworzone poprzez sprasowanie przy użyciu ciśnienia i temperatury cząstek lognocelulozowych w postaci arkuszy forniru, wiórów, trogin strużyn, włókien lub zdrewniałych cząstek roślin jednorocznych, takich jak np. konopie, len, połączonych między sobą przy pomocy spoiw syntetycznych lub organicznych, w których zawartość cząstek pochodzenia lignocelulozowego wynosi powyżej 50%.

Podczas transportu od producenta do odbiorcy (a także później – na miejsce montażu) płyta drewnopochodna musi być właściwie zabezpieczona. W przypadku przewożenia stosu płyt, należy zwrócić uwagę, aby krawędzie płyt były ze sobą zrówniane. Zaleca się, aby górna płyta była na całej powierzchni przykryta płytą osłonową a stos owinięty w plastikową folię.

Заładunek i rozładunek musi odbywać się w taki sposób, aby nie uszkodzić arkuszy. Pojazd przewożący powinien chronić płyty przed wodą, wilgocią i niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Aby nie następowało przesuwanie ładunku, podczas transportu pakiety powinny być spięte taśmami samochodowymi. Za idealne warunki składowania uważa się pomieszczenia ogrzewane, suche i wolne od przewiewów o wilgotności względnej w granicach 25-38% oraz temperaturze powietrza 20-25°C. Odległość pakietu od podłogi nie powinna być mniejsza, niż 15-20 cm. Zaleca się, aby odstęp między podporami (legarami) nie przekraczał 25-50 cm. Odległość ta jest zależna od grubości składowanych płyt oraz wysokości składowania. Stosy powinny być odsunięte od ścian pomieszczenia, aby zapewnić należytą cyrkulację powietrza. Zarówno w magazynie, jak i po przewiezieniu na plac budowy czy inne miejsce montażu, nie należy stawiać płyt w pozycji pionowej, opartych o ścianę. Może to bowiem spowodować nieodwracalne wygięcie. Tego typu odkształcenie nie mogą być podstawą reklamacji.

Transport intermodalny. Współczesne podejście do transportu wymaga kompleksowego spojrzenia na cały łańcuch transportowy. Należy odejść od gałęziowego oceniania transportu, a spojrzeć na niego jako na jedną wielką całość. Takim właśnie współczesnym wyrazem tendencji występujących w nowoczesnym transporcie jest **transport intermodalny** (przewozy intermodalne).

Można zdefiniować następujące atrybuty, warunkujące wystąpienie transportu intermodalnego:

- 1) W procesie przewozowym używane są co najmniej dwa rodzaje transportu;
- 2) Istnieje jedna umowa (jeden dokument) o przewóz transportem multimodalnym;
- 3) Towar przemieszczany jest z jednego kraju lub obszaru celnego do innego;
- 4) W przewóz zaangażowany jest jeden tylko przewoźnik
- 5) Konieczność jednostkowania ładunków.

Kontener ładunkowy według PN-ISO 830 jest trwałym, wytrzymałym na wielokrotne użycie urządzeniem transportowym o wewnętrznej objętości co najmniej 1m³ zaprojektowanym w celu ułatwienia przewozu ładunków jednym lub kilkoma rodzajami transportu bez konieczności ich przeładowywania, skonstruowanym w sposób umożliwiający łatwe jego napełnianie oraz opróżnianie.

Realizacja procesu:

Mamy wytworzoną produkcję płyty twardej. Zgodnie życzeń klienta towar opakowany na 42 paletach po 130 sztuk – 11960 sztuk płyty twardej o grubości 2.8 mm. Po złożeniu płyt na palecie zabezpieczamy je za pomocą płyt osłonowych, folii i taśm z tworzyw sztucznych. Po dwóch długich bokach palety rozmieszczamy etykiety klienta. Spełniony warunek oznakowania: etykiety klienta i „Made in Poland”. Dla realizacji zamówienia potrzebujemy 4 kontenery typu 40' HC (High Cube).

Proces realizacji transportu:

- 1 Wybór spedytora.
- 2 Zawarcie umowy między importerem a spedytorem.
- 3 Zgłoszenie w porcie towaru do przewozu.
- 4 Załadunek towaru na statek.
- 5 Założenia czasu transportu.

Dokumentacja. Aby zyskać pewność, iż towar, który chcemy przetransportować, będzie przez cały czas trwania procesu transportowego bezpieczny, oraz że trafi legalnie w odpowiednie ręce w odpowiednim czasie, należy dopilnować, aby dokumentacja związana z przewożeniem towaru była kompletna i dokładna. Podstawowe dokumenty handlowe wymagane do odprawy celnej: Invoice; Packing list; Certificate of Origin; MRN; Bill of Lading; Zlecenie (spedycyjnego) transportowe; List przewozowy; Routing order; VGM; Świadcstwo przewozowe EUR-1.

Podsumowanie

W dzisiejszych czasach przedsiębiorstwa muszą zwracać szczególną uwagę na ekonomikę procesów technicznych, zagadnienia optymalizacji w technice transportowej odgrywają coraz większe znaczenie, a analiza optymalizacyjna jest nierozłącznym elementem każdego procesu projektowego. Wybranie koncepcji transportu intermodalnego przyniesie przedsiębiorstwu następujące korzyści:

- optymalizacje kosztów transportowych, operacyjnych i eksploatacyjnych;
- zwiększenie bezpieczeństwa towaru;
- wypracowanie stałych schematów logistycznych.

I co bardzo ważne, rozwiązania intermodalne wspierają środowisko. Mniej ładunków na drogach to wyższe bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego i mniej zanieczyszczeń oraz hałasu. Poziom emisji CO₂ różni się w zależności od stosowanej formy transportu i pokonanej trasy.

STRATEGIE RYNKOWE W PRZEDSIĘBIORSTWACH I SPEDYCJI

Komorniczak Klaudia i Pakuła Dominika

Spółeczna Akademia Nauk Warszawa
Wydział Bezpieczeństwa, specjalność Logistyka

Tradycją teorii strategii jest wywodzenie jej podstawowych twierdzeń z doświadczeń historycznych. Historia i tradycja dostarczała wiedzę o zasadach czy regułach, według których planowano wojny, pozyskiwano kolejne tereny, podbijano narody czy długoterminowo zabezpieczano utrzymanie władzy i przywilejów. Niestety, używane zbyt często schematy, na podstawie których planowano działania, doprowadzały także do porażek i nieodwracalnych strat. Dzięki jednak doświadczeniom historycznym, postępowi technicznemu, strategia mogła ewoluować a w skrajnych przypadkach być podstawą rewolucji i zmian systemowych na świecie.

Zgodnie z Leksykonem Obronności strategia to dział teorii i praktyki sztuki wojennej. Jest to sposób postępowania w przygotowaniu i przeprowadzeniu danej konkretnej wojny, kampanii lub bitwy, obrany i zastosowany przez najwyższe ogniwa władzy państwowej, naczelne dowództwo sił zbrojnych lub naczelne dowództwo danego konkretnego teatru działań. Strategię (gr. strategos) – traktujemy jako kierunek i zakres działania, który państwo zamierza przyjąć w długim terminie, aby osiągnąć swoje cele i zyskać przewagę polityczną. Strategia ma na celu zaadoptowanie państwa i jego działań do zmian zachodzących w jego środowisku polityczno i militarnym oraz naukowym w taki sposób, aby zapewnić mu długotrwałe przetrwanie i rozwój. Strategia polityczno - militarna to nauka o używaniu metod siłowych (bezpośrednio lub pośrednio) w celu realizacji interesów politycznych. Bada dostępne środki polityczno - militarne oraz koncepcje opisujące użycie tych środków w operacjach wojskowych. Natomiast strategia wojskowa – jest to element strategii bezpieczeństwa narodowego lub międzynarodowego, określający sposób w jaki należy rozwijać i wykorzystywać potencjał militarny dla osiągnięcia celów państwa lub grupy państw. Strategia wojskowa to składnik narodowej lub wielonarodowej (koalicyjnej) strategii, przedstawiający sposób tworzenia i wykorzystania sił zbrojnych w osiąganiu celów państwa lub grupy państw.

Tematem prezentacji jest próba przybliżenia i chronologicznego zestawienia zmian zachodzących w postrzeganiu, przygotowaniu i realizowaniu długoletnich planów, które obecnie nazywane są strategią. Celem jest przedstawienie głównych teorii strategii i wynikających z nich praktycznych zaleceń w zakresie budowy i wdrażania w dziedzinie transportu. Przedstawienie metodyki budowy i wdrażania strategii. Kolejnym tematem ujętym w prezentacji są metody i

techniki zarządzania strategicznego w transporcie i proponowane możliwości ich zastosowania w gospodarce rynkowej na terenie EU oraz Polski. Kluczowym komponentem wykładu jest prezentacja i analiza wybranych strategii wykorzystywanych w transporcie i logistyce. Zakończenie wykładu stanowi podsumowanie rozważań oraz zawiera wizję rozwoju strategii na przyszłe lata.

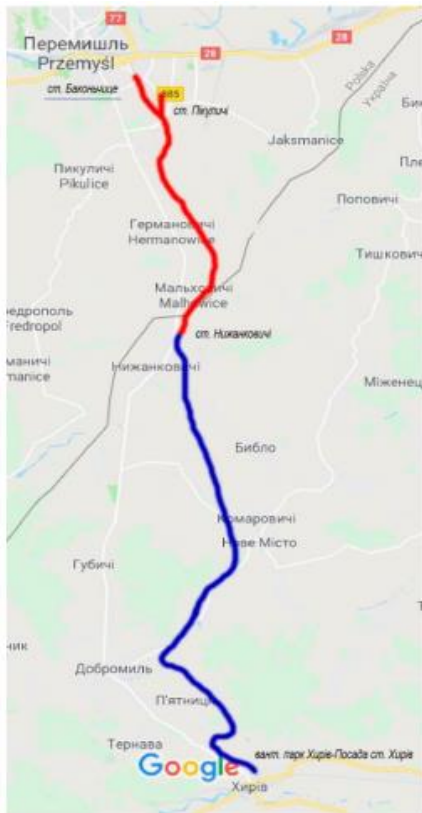
ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА НОВОМУ МІЖНАРОДНОМУ МАРШРУТІ

Кочетов В.К., студент групи 8-інтер

Науковий консультант – к.т.н., доц. Болжеларський Я.В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Глобалізація економіки і розвиток сучасних ланцюгів поставок товарів спричинили виникнення транспортного продукту, який би поєднував послуги різних видів транспорту найбільш ефективним і зручним для вантажевідправників чином і формувався, перш за все, виходячи з інтересів кінцевого клієнта, а не окремих учасників процесу транспортування. Таким продуктом стали комбіновані перевезення, одним з видів яких є контейнерні перевезення залізничним транспортом.



Пошук нових маршрутів міжнародних перевезень є надзвичайно актуальним завданням, зважаючи на недостатню кількість пунктів пропуску через державний кордон України, які поєднують нашу державу з країнами ЄС. Особливої ваги в цьому напрямку набуває відновлення тих маршрутів міжнародних сполучень, які ще до недавнього часу характеризувались значним обсягом вантажних перевезень. Одним з таких напрямків є напрямок Перемишль-Хирів (рис. 1)

Станціями формування контейнерних поїздів (початковими станціями маршруту) пропонується вибрати: у напрямку України – станція Перемишль-Баконьчице (Республіка Польща); у напрямку Республіки Польща – вантажний парк Хирів-Посада станції Хирів (Україна). Загальна протяжність ділянки колії між початковими станціями маршрутів становить 37 км. Вказану ділянку можна розділити на дві характерні частини: Баконьчице – Нижанковичі, довжиною 13 км та Нижанковичі – Хирів-Посада довжиною 24 км. На першій ділянці укладена колія 1435 мм, стан колії незадовільний, колія та інші об'єкти інфраструктури потребують капітального ремонту і у теперішній час закриті для експлуатації. Рациональним є проведення капітального

Рисунок 1 – Схема маршруту ремонту на даній ділянці одночасно укладенням суміщеної колії, що дозволить формувати безперевантажувальні контейнерні маршрути великої протяжності у напрямку України. На другій ділянці довжиною 24 км укладена суміщена колія 1520/1435 мм. По колії 1520 мм здійснюється регулярний рух пасажирських та епізодичний рух вантажних поїздів. Колія 1435 мм потребує відновлення.

На початкових точках маршрутів частково збереглася транспортна інфраструктура для проведення навантажувально-розвантажувальних робіт – високі вантажні платформи, під'їзні автошоляхи. Крім того, у безпосередній близькості до початкових точок маршрутів розташовані: митний термінал Перемишль та залізничний пункт пропуску Перемишль а також митний пост і залізничний пункт пропуску Хирів, що дозволить проводити митне оформлення вантажів та прикордонний огляд.

Вибір технології контрейлерних перевезень.

На основі аналізу технологій навантаження автомобілів на платформи (CargoBeamer, MegaSwing, «Біжуче шосе», Modalohr, Lo – Lo) для напрямку Україна – Республіка Польща пропонується на початковому етапі застосувати технологію «Біжуче шосе». Термінал для цієї технології не потребує оснащення спеціальним обладнанням (окрім вагового) і являє собою по суті площадку для розміщення підкочувального пристрою для заїзду/з'їзду автопоїздів та стоянку для автотранспортних засобів, які очікують навантаження. Для розміщення персоналу, що здійснює приймання та розміщення замовлень на перевезення (у тому числі в електронному вигляді), ваговий та габаритний контроль, нарахування платежів, митні та прикордонні операції, контроль навантаження/вивантаження автотранспортних засобів та ін. можуть бути застосовані приміщення з легких металевих конструкцій.

Недоліком технології є низькі експлуатаційні характеристики рухомого складу внаслідок жорстких габаритних обмежень і необхідності застосування коліс діаметром 370 мм, що обмежує навантаження на вісь не більше 7 тон і пов'язане з цим застосування багатовісних візків.

У напрямку України пропонується відпрацьована на контрейлерних поїздах «Вікінг» та «Ярослав» технологія перевезення на платформах моделі 13-4035 виробництва «Дніпровагонмаш» вантажепідйомністю 48 тон та масою тари 29 тон

Склад контрейлерних поїздів. У результаті проведення тягових та техніко-економічних розрахунків, аналізу нормативних документів, що діють на залізницях України та Польщі та прийнятої технології контрейлерних перевезень запропоновано у напрямку України формувати контрейлерний поїзд з 9 вагонів-платформ моделі 13-4035 та одного пасажирського спального вагона моделі 61-779ЭГА, що має 20 спальних місць та тару 60,5 тон. Загальна маса состава буде складати 754 т. Для тяги пропонується використати модернізований односекційний тепловоз М62, потужності якого буде достатньо для ведення даного поїзда.

У напрямку Республіки Польща пропонується формувати контрейлерний поїзд з 9 низькопідлогових 8-ми вісних вагонів Saadkms тарою 18,5 т та вантажепідйомністю 44 тони та одного пасажирського 18-ти місного спального вагона масою тари 60,5 тон. Загальна маса состава буде складати 623 т. Для тяги пропонується використати односекційний тепловоз ST44, що є польською модифікацією тепловоза М62.

Висновки. Проведені дослідження показали доцільність організації руху контрейлерних поїздів на ділянці Хирів – Перемишль-Баконьчице. При відновленні залізничної колії на ділянці Нижанковичі-Баконьчице необхідно передбачити встановлення суміщеної колії для можливості безперевантажувального руху контрейлерних поїздів у напрямку України. Для організації контрейлерних перевезень у напрямку Польщі доцільно застосувати технологію «Біжуче шосе» з відповідним типом рухомого складу.

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙНИХ СХЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ УКРАЇНИ ТА ЄВРОПИ ТА ШЛЯХИ ЇХ УНІФІКАЦІЇ ЗГІДНО ВИМОГ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Левицький М.І. студент групи 8-Інтер,
Науковий консультант – д.т.н. Кузін М.О.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Глобалізація економіки, зростання вимог до швидкості і якості перевезення вантажів та пасажирів, посилення вимог до безпеки вантажів, пасажирів і навколишнього середовища, підвищення вартості палива, брак ресурсів призводять до необхідності технічної модернізації рухомого складу в області безпеки руху і, зокрема, в області пожежної безпеки. Також дуже важливим є уніфікація нормативно-законодавчих актів і конструкційних схем пожежогасіння, яка дозволить знімати регіональні обмеження на перевезення вантажів, пасажирів і надання транспортних послуг.

У науково-практичних публікаціях виділяються наступні світові тенденції в розвитку залізничного транспорту: дотримання вимог захисту навколишнього середовища; зростання всесвітньої мережі мегаполісів; глобалізація економіки; лібералізація регулювання залізничного сполучення; формування єдиної стандартизованої Європейської залізничної мережі; підвищення вартості палива і брак ресурсів.

Із розвитком залізниць та розгалуженням шляхів сполучення, відбувається розширення міжнародних технічних регламентів в області технології і безпеки на залізницях. Особливо одним із найбільш важливих вимог є запобігання можливих наслідків у разі виникнення пожежі. Тому такою важливою необхідністю є уніфікація нормативно-законодавчих актів у сфері пожежної безпеки, яка дозволить знімати регіональні обмеження на перевезення вантажів, пасажирів і надання транспортних послуг. Напрямок проектування і виробництва протипожежних систем в світі на даний момент стрімко розвивається, що дозволяє зробити висновки про його актуальність.

Інноваційні технології дозволяє істотно підвищити безпеку, економічну ефективність та комфорт транспортної складової економічної діяльності.

Локальність можливих ситуацій по виникненню загорянь викликає необхідність впровадження адекватних локальних механізмів пожежогасіння, в завдання яких входить не тільки моніторинг безпеки, але і найшвидша локалізація займаних, недопущення потрапляння шкідливих викидів в навколишнє середовище і отруєння людей.

У зв'язку з цим, розвиток технічної складової систем пожежогасіння на даний момент є пріоритетним як у країнах Європи, так і по всьому світу. У країнах Європейського союзу Норми TSI (Technical Specification for Interoperability - Технічна специфікація для функціональної сумісності), EN 45545 і EN 50553 регламентують відповідні заходи і визначають обсяг необхідного обладнання для забезпечення активного протипожежного захисту залізничного транспорту. Міжнародний регламент EN 45545, затверджений в серпні 2013 року, об'єднав норми пожежної безпеки країн Європи, є оновленою та удосконаленою концепцією безпеки на залізничних станціях, в поїздах і об'єктах інфраструктури. Даний нормативний документ знімає бар'єри для транскордонної торгівлі та створює більш комфортні умови для міжнародної транспортної діяльності.

Для пошуку рішень в галузі пожежної безпеки використовуються нові підходи розроблені за допомогою інженерії пожежної безпеки. Інженерія пожежної безпеки - це нова галузь знань (інженерії), в якій вивчаються критерії ефективності протидії поширення вогню для будь-яких змін досліджуваного середовища. Такий підхід дозволяє ідентифікувати, проектувати і аналізувати небезпечні сценарії розвитку пожежі (Design Fire Scenarios - DFS) і знаходити рішення, щоб гарантувати безпеку людей і устаткування. Одним із основних

кроків цієї методології є визначення сценаріїв проектування пожежної безпеки (DFS), які є найбільш небезпечними для людей (пасажирів і персоналу) у рухомому складі. У даній роботі, на основі аналізу літературних джерел, запропонована методологія відносного аналізу ризику пожежі, від опису системи до отримання відносної матриці всіх DFS, який складається з 6 етапів. Розглянемо більш детально дані етапи.

На *etapi 1* розглядаються параметри рухомого складу та окремо враховуються джерела тепла. На *etapi 2* розглядаються можливі взаємодії між подіями як елементами загального сценарію розвитку пожежі та задаються ймовірності виникнення подій і ймовірності зв'язку між подіями. На *etapi 3* розраховується загальна можливість обраного сценарію. На *etapi 4* розраховується оцінка ступеня тяжкості для кожного сценарію. На *etapi 5* розраховується загальна ймовірність можливості обраного сценарію. На *etapi 6* задається зведена матриця зв'язків і оцінки ризиків сценаріїв розвитку пожежі в рухомому складі.

Для довгострокового забезпечення можливих ризиків, які пов'язані з виникненням і розвитку пожежі в рухомому складі, в роботі пропонуються «локальні конструктивні рішення» по оцінці ризику в поїзді, які включають локомотив, багажні і пасажирські відділення в вагонах, туалети, блок електричного обладнання, блок живлення та буфет.

У результаті проведеного аналізу були запропоновані наступні технічні рішення для підвищення пожежної безпеки та локальної модернізації рухомого складу:

1. Для виявлення загорянь в електромережах, в багажному відділенні, можливості загорянь палива пропонується використовувати мультисенсорний пожежний сповіщувач FDOOT8OI, який має високі технічні характеристики.

2. Для боротьби з поширенням загоряння і пожеж в даній роботі пропонується використовувати такі рішення «локальної модернізації» для відділень рухомого складу: там, де немає електричного обладнання та присутні люди (персонал або пасажирів), системи утворення «водяного туману», а в відділеннях, де є електричне обладнання і мінімальна ймовірність можливості присутності персоналу - вищенаведені системи, але з розпиленням замість води CO₂ або інших інертних газів.

Розробка обчислювальних систем прийняття рішень, широке розповсюдження мережі Інтернет, дають нові можливості розвитку систем протипожежної безпеки рухомого складу. Тому в роботі пропонується «багаторівневий контроль» за протипожежною безпекою рухомого складу, який не тільки відповідає нормативним документам ЄС і України, а й забезпечує глобалізацію транспортних послуг, що значно підвищує комфорт і безпеку перевезення пасажирів і вантажів. Пропонована система працює таким чином:

1. У реальному режимі часу програмно-апаратне «інтелектуальне» забезпечення аналізує протипожежний стан кожного відділення кожної одиниці рухомого складу (вагони, локомотив) і обробляє їх. При необхідності інформація через певні проміжки часу передається на «центральный пост» поїзда, а далі - через мережу Інтернет на відповідні диспетчерські пункти.

2. У разі виявлення джерела загоряння система попереджає провідника відповідного вагона, машиніста поїзда і приступає до мінімізації дії пожежі і його локалізації. При цьому інформація автоматично передається на диспетчерські пункти.

3. Провідник і машиніст діють згідно відповідних інструкцій, проводиться евакуація персоналу і пасажирів.

4. На регіональному і центральному диспетчерських пунктах проводяться дії щодо додаткового забезпечення безпеки як ділянки шляху, на якому сталося займання рухомого складу, так і по проведенню заходів з гасіння загорянь.

Проведений в роботі аналіз дозволив зробити наступні висновки: 1. Розглянуто підхід в галузі інженерії пожежної безпеки, який дозволяє проводити аналіз сценаріїв загорянь і розвитку пожеж, а також визначати можливі наслідки цих подій. 2. Запропоновано підходи до локальної модернізації конструкцій протипожежної безпеки, які дозволяють істотно підвищити пожежну безпеку рухомого складу. 3. Розроблено нові архітектурні рішення щодо удосконалення «локальної» і «загальної» пожежної безпеки рухомого складу, який відповідає як стандартам України, так і нормативним документам ЄС.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ХРЕСТОВИН СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ТИПУ EW 500-1:12 КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Хамуляк Ю.Є., студент групи 8-інтер.

Науковий консультант: к.т.н. Ковальчук В. В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Явище контактної втоми матеріалу поверхневих шарів хрестовини виникає у результаті багаторазового пружного, або пружно-пластичного деформування матеріалу в зонах контакту колеса-хрестовина. Це призводить до виникнення мікро-, а потім і макротріщин поблизу контактних поверхонь хрестовини і колеса. На інтенсивність процесу накопичення втомних пошкоджень впливають безліч факторів. Основними є частота навантаження, рівень і характер розподілу контактних напружень. При цьому характер розподілу залишкових напружень залежить від температури і стану поверхневого шару хрестовини.

При зміщенні навантаження до краю головки рейки результати розрахунків за класичною теорією можуть давати суттєво зменшені значення, як нормальних так і дотичних напружень. Збіжність результатів напружень може відрізнитись у межах 2,0–2,5 рази порівняно з дійсною картиною напруженого стану, що отримана при розрахунках за методом скінченно-елементного моделювання. Нормальні напруження на поверхні кочення рейки і колеса залежать від навантаження колеса на рейку, радіусів кривизни поверхонь кочення колеса і рейки та властивостей матеріалів. Зазначимо, що контактна теорія Герца справедлива за припущень, що матеріали тіл контакту однорідні, сили тертя у зоні контакту відсутні, розміри контактної зони малі порівняно з розмірами спряжених тіл і характеризуються радіусами кривизни недеформованих поверхонь.

При дослідженні довговічності хрестовин стрілочних переводів EW-500-1:12 встановлено, що максимальні нормальні стискаючі контактні напруження діють по напрямку прикладеного вертикального навантаження від колеса рухомого складу залізничного транспорту – по осі z . При цьому максимальні контактні напруження виникають у центрі контактного еліпсу на поверхні кочення хрестовини та колеса і їх величина складає 429 МПа для збірної хрестовини типу EW-500-1:12. При зміні пружності підрейкової основи методом встановлення пластичних підкладок під бруси хрестовинного вузла напруження зменшуються і становлять 343 МПа. У результаті збільшення площі контакту колеса та сердечника хрестовини напруження становлять 266 МПа, що майже у 2 рази менше ніж у хрестовині без зміни площі контакту.

Результати розрахунку деформацій, що виникають у хрестовині EW-500-1:12, показали, що максимальні деформації становлять 2,6 мм. При зміні пружності підрейкової основи деформації хрестовини збільшуються порівняно із хрестовиною без виконання конструктивних рішень. Величина деформацій становить 3,6 мм, а деформації, які виникають у збірній хрестовині при збільшенні площі контакту колеса та хрестовини становлять 1,9 мм.

Встановлено, що причиною виникнення дефектів та пошкоджень хрестовин стрілочних переводів є процес накопичення пластичних деформацій у мікрооб'ємах металу хрестовини. Які залежать від характеру циклічного навантаження, що виникає від рухомого складу залізниць на поверхні хрестовини, а також, наближення еліпсу контакту до краю робочих поверхонь вусовика чи сердечника хрестовини.

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ ПОПЕРЕЧНОЇ СТІЙКОСТІ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ У КРИВИХ РАДІУСОМ МЕНШИМ ЗА 350 М

Цюпа Б. В., студент групи 8-інтер.

Науковий консультант: к.т.н. Ковальчук В. В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Безстикова колія при роздільних (КБ, СКД) і безболтових клемно-пружних (КПП) скріпленнях, залізобетонних шпалах на щебеневому баласті укладається у прямих і кривих ділянках радіусом не менше 350 м на коліях всіх категорій.

Впровадженням безстикової колії на залізобетонних шпалах можна уникнути великих витрат на утримання залізничної колії, а також зменшити застосування дефіцитних дерев'яних шпал.

Складність впровадження безстикової колії на залізобетонних шпалах в кривих радіусом меншим за 350 м пов'язана з питанням забезпечення необхідної стійкості колії проти викиду.

Згідно існуючих на залізницях України методик розрахунків, в кривих радіусом менше 350 м, навіть відносно невелике значення температури рейки може викликати великі поперечні сили, внаслідок великої кривизни колії у плані. Одним із методів вирішення цієї проблеми є застосування сезонних разрядок напружень, які є дуже трудомістким видом робіт.

На закордонних залізницях конструкція безстикової колії на залізобетонних шпалах в кривих радіусом менше 350 м, аж до радіусів 170 м успішно використовується, однак із застосуванням певних заходів збільшення поперечної стійкості без загрози викиду. Безпечне використання такої колії відбувається не тільки завдяки заходам збільшення поперечної стійкості, а також змін механізму поведінки безстикової колії в кривих радіусом меншим за 350 м, в порівнянні з прямими ділянками і кривими великих радіусів. Тому при встановленні умов експлуатації в кривих малого радіусу враховується "ефект дихання кривої".

З огляду на позитивний досвід закордонних залізниць, виникає необхідність обґрунтувати можливість впровадження безстикової колії на залізобетонних шпалах у кривих радіусом меншим за 350 м на залізницях України, а також розробити оптимальні заходи збільшення поперечної стійкості, прийнятні для умов експлуатації.

Для підвищення поперечної стійкості безстикової колії у кривих ділянках радіусом меншим за 350 м було запропоновано наступні конструктивні варіанти: підвищення стійкості безстикової колії за допомогою насічок на підшві шпали; підвищення поперечної стійкості за допомогою двох допоміжних анкерів, що розташовані по центру шпали та забезпечення поперечної стійкості за допомогою одного анкера який закріплений на краю залізобетонної шпали.

Результати порівняння конструктивних варіантів підвищення стійкості безстикової колії при кривих радіусах менших за 350 м наведені на рис. 1.

Як видно з рис. 1 при укладанні існуючої шпали СБ 3-0 у криву ділянку безстикової колії радіусом 240 м, повздовжнє переміщення шпали, при дії бокового навантаження рухомого складу залізниць, становить 16,9 мм.

У випадку удосконалення шпали методом установки ребер жорсткості на підшві залізобетонної шпали, повздовжнє переміщення шпали становить 10,7 мм.

Конструктивний варіант шпали СБ 3-0 із двома анкерами покращує повздовжню стійкість шпали. Максимальне переміщення від прикладеного бокового навантаження на шпалу становить 6,4 мм.

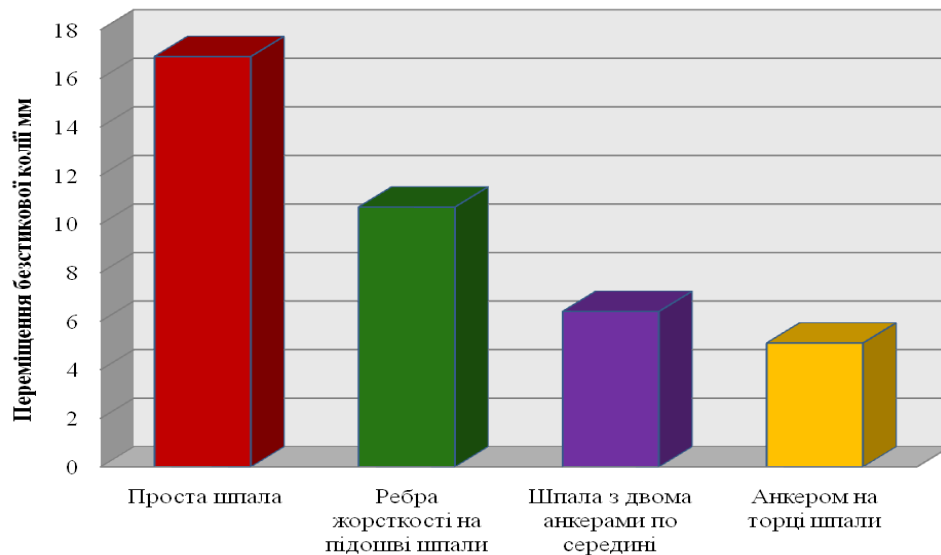


Рис. 1 – Порівняльна діаграма переміщення безстикової з різними конструктивними варіантами підвищення поперечної стійкості безстикової колії

При удосконаленні шпали метод установки анкера на торець протилежному напрямку повздовжнього переміщення шпали забезпечується поперечна стійкість найбільш ефективно із прийнятих конструктивних варіантів підвищення поперечної стійкості безстикової колії. Максимальна величина переміщення шпали при запропонованому варіанті становить 5,1 мм.

Для підвищення поперечної стійкості безстикової колії у кривих радіусом меншим за 350 м рекомендується застосовувати конструктивний варіант із встановленням анкера на торець шпали. При цьому анкер повинен бути встановлений таким чином, щоб чинити опір повздовжньому переміщенню шпали при дії бокового навантаження рухомого складу залізничного транспорту.

ДОСЛІДЖЕННЯ КЛЕМИ ПРУЖНОЇ ТИПУ КП-5.2 ЯК СКЛАДНИКА ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ПІДСИСТЕМИ «ІНФРАСТРУКТУРА»

Шустваль Г.П. студент групи 8-інтер.

Науковий консультант: к.т.н. доц. Баль О.М.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Колійна інфраструктура, до якої відносяться земляне полотно, штучні споруди, верхня будова колії, переїзди та інші облаштування безпосередньо задіяна в перевізному процесі і від її технічного стану наряду залежить безпека руху поїздів.

Сучасні стандарти якості вимагають впровадження нових технічних засобів і конструкцій, якість яких доведена ще на стадії проектування. Таким доказом може бути авторитет підприємства та накопичений досвід створення подібних виробів, а також порівняльні розрахункові дані, отримані при використанні сучасних технологій

Сучасними світовими стандартами рейкових скріплень є Vossloh (Німеччина), Pandrol (Велика Британія), SB-W1 (Польща). З 2003 року на залізницях України розпочато впровадження скріплення типу КПП-5. Скріплення КПП-5 використовують на прямих ділянках безстикових залізничних колій та криволінійних ділянках з радіусом не менше 350 м за вантажонапруженості до 60 млн. т. брутто у рік зі швидкістю руху пасажирських

потягів до 160 км/год і вантажних – до 90 км/год. Воно укладається в колію з рейками типу Р65, Р50 чи подібних європейських аналогів, наприклад UIC-60, на залізобетонні шпали, а середній ресурс становить 800 млн. т. бруто пропущеного вантажу.

Після публікації Білої книги 2001 р., Європейська Комісія організувала реформу європейського залізничного простору в кілька етапів, тобто чотири залізничних пакета. Кожен залізничний пакет включає в себе директиви, стандарти і сертифікати. Система управління інфраструктурою в ЄС опирається на директиви.

Інтероперабельність у застосуванні до залізничного транспорту передбачає здатність транс'європейської системи залізниць забезпечувати безпечний та безперервний рух поїздів, що відповідає експлуатаційним вимогам до цих ліній. Ця її здатність має ґрунтуватися на сукупності регламентних, технічних та експлуатаційних умов, що мають бути виконані з метою задоволення основоположних вимог. Впровадження інтероперабельності на залізничному транспорті насамперед передбачає створення нових стандартів, спрямованих на забезпечення сумісності вітчизняного рухомого складу із західноєвропейським.

Для забезпечення інтероперабельного залізничного руху в Європі розроблені технічні специфікації на сумісність. Вони служать для забезпечення транскордонних залізничних перевезень без будь-яких технічних чи експлуатаційних бар'єрів. Правові рамки вказані в Директиві (ЄС) 2016/797 «Про сумісність залізничної системи в рамках Європейського Союзу». Залізнична система ЄС, як правило, має високий рівень безпеки. Згідно з Директивою (ЄС) 2016/798, для залізниць застосовується наступний принцип безпеки: «Основні суб'єкти в системі залізниць Союзу, інфраструктура керівники і залізничні підприємства повинні нести повну відповідальність за безпеку системи, кожна для своєї частини. У випадку доцільності, вони повинні співпрацювати в здійсненні заходів регулювання ризиків».

Таким чином, впровадження інтероперабельності на залізничному транспорті насамперед передбачає створення нових стандартів, спрямованих на забезпечення сумісності вітчизняного рухомого складу з західноєвропейським.

Клеми повинні відповідати вимогам ТУ У 35.2-32068559-039:2007, конструкторській документації (КД) – кресленикам У5002.00.004 та У5002.01.007. Форма і розміри клем повинні відповідати КД.

Для випробувань від партії виробів відбирають зразки.

Для залізобетонних шпал є встановлені експлуатаційні вимоги до систем кріплення EN 13481-2.

Методики досліджень пружних клем опираються на українські норми і європейські стандарти. Технічні умови поширюються на клеми пружні типу КП-5 проміжного скріплення КПП-5. Предметом технічних умов виконання і прийняття є скріплення SB і клем Skl, які схвалені для використання в PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

У роботі було досліджено такі параметри продукції: зовнішній вид та стан поверхні, форма і розміри, зусилля притиснення, твердість, мікроструктура, глибина знеуглецьованого поверхневого шару, витривалість робоча, витривалість монтажна, маса, жорсткість, маркування.

Метою випробувань є проведення випробувань з метою підтвердження відповідності виробів вимогам нормативної документації.

Дослідження клем пружних виконувалось відповідно до нормативної документації та на відповідному обладнанні.

Досліджувані клеми пружні типу КП-5.2 проміжного скріплення типу КПП відповідають вимогам нормативної документації, так як результати випробувань знаходяться в межах нормативних показників.

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ САМ СИСТЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ

Щуцький А.М. студент групи ЛГ15118
Науковий консультант – ст. викл. Кінтер С.О.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

На початку 2000-х вітчизняні промислові підприємства почали активно оновлювати зношене і морально застаріле металорізальне обладнання на сучасні, в основному імпортні верстати з числовим програмним управлінням (ЧПУ). На той час можна було почути: що тепер достатньо "згодувати" креслення верстату, який без сторонньої допомоги виготовить готову деталь. Сьогодні приходить усвідомлення, що та думка була не такою вже наївною або фантастичною. Обчислювальні можливості сучасних стійок не поступаються потужним персональним комп'ютерам, постійне підключення до глобальної мережі забезпечує віддалену діагностику, а програмне забезпечення пропонує небувалий рівень автоматизації і швидкості розробки керуючих програм (КП). Давайте поміркуємо про напрямки розвитку технологій, ринку і можливостей програмного забезпечення (ПЗ) для верстатів з ЧПУ і постараємося передбачити, куди еволюціонують САМ-системи до 2025 року.

Згідно з класичним визначенням, САМ (англ. Computer-Aided Manufacturing) - це автоматизована система, або модуль автоматизованої системи, призначений для підготовки КП для верстатів з ЧПУ. Під терміном розуміються як сам процес комп'ютеризованої підготовки виробництва, так і програмно-обчислювальні комплекси, які використовуються інженерами-технологами. Таким чином, будь-яка САМ-система безпосередньо пов'язана з двома об'єктами - персональним комп'ютером і верстатом з ЧПУ.

Сьогоднішній день обіцяє нам в самому найближчому майбутньому втілення концепції Industry 4.0 («Промисловість 4.0»). Для довідки: першою версією «Промисловості» вважається винахід механічних пристроїв, другий - налагодження масового виробництва, третя версія принесла електроніку і автоматичне керування, ну а «Промисловість 4.0» ґрунтується на міжмашинній комунікації - між продуктами, системами і машинами. Інфраструктура котра розробляється підрозуміває не лише автоматизацію процесів на локальному виробництві, але і більш глобальне поняття - «інтернет речей», коли не тільки комп'ютер або смартфон, але взагалі кожен прилад, починаючи від кави-машини в офісі і закінчуючи холодильником в дома, підключені до інтернету. Машини та пристрої зможуть обмінюватися даними, придбають здатність розуміти своє оточення і спілкуватися по інтернет-протоколу. Тобто кожен робочий об'єкт стане сам визначати, яку роботу необхідно виконати для виробництва.

З моменту перетину "цифрового кордону" програмне забезпечення починає безпосередньо впливати на розвиток електронних пристроїв і машин. Верстати стають все більш технологічними і продуктивними і, я впевнений, що не за горами той день, коли при виборі верстату велику роль почнуть відігравати не його геометричні, динамічні і конструкційні характеристики, а програмне забезпечення, інстальоване в його ж систему ЧПУ. Що стосується розроблювального функціоналу програмних продуктів і маркетингу САМ-систем, то хочеться відобразити такі особливості:

- Якщо в кінці 20 століття функціонал і оточення програмного продукту відігравали важливу роль, то на початку 21 століття прагнення споживача отримати більшу ступінь автоматизації і досвіду змістили акценти при розробці функціоналу;

- У 2000-х роках маркетингова стратегія вендорів САМ має на увазі тісне партнерство з виробниками і постачальниками верстатів з ЧПУ. Поставляються "набори": верстат + CAD / САМ-система + різучий інструмент і пристосування, або "рішення для обробки однієї деталі": верстат + керуюча програма + набір інструментів для обробки конкретної деталі;

- Новий тренд: повне рішення, система "під ключ": замовники хочуть отримати знання і досвід для виробництва безлічі різних деталей в межах однієї спеціалізації (галузі);
- Навіть незважаючи на появу хмарної CAM системи на базі Fusion 360 від Autodesk і працює в браузері CAD-системи Onshape не можна сказати, що розробники САПР кинулися переносити свої інженерні розробки в хмари. Найбільш перспективна для них тема в найближчому майбутньому - це розміщення в хмарах баз даних, наприклад, ріжучого інструменту, технологій, віртуальних моделей верстатів і оснащення;
- Базові рівні CAM-систем стають безкоштовними або умовно-безкоштовними. Так, Autodesk пропонує HSMXPRESS і Inventor HSMExpress для 2,5-осьової обробки абсолютно безкоштовно (потрібна відповідна CAD-система). Основний прибуток вендорів буде досягатися за рахунок річної підтримки (SMC) або підписки, а також продажів CAM і спеціалізованих рішень в високотехнологічних областях, до яких відносяться, в тому числі, токарно-фрезерна, многозадачна і багатоосьова обробка.

Дивлячись на останні моделі стійок ЧПУ, важко позбутися думки, що це не планшетні комп'ютери. Тонкий корпус, тач-інтерфейс, модна графіка, симуляція обробки, можливість інтеграції з MES / ERP, сервісна діагностика через інтернет і вбудовані CAM-системи - все це не тільки демонструється на міжнародних виставках, але при бажанні може працювати на вашому виробництві вже сьогодні. Розробники систем ЧПУ активно переймають досвід компаній Google і Apple і створюють власні екосистеми, що акумулюють різні додатки, наприклад, для управління інструментом або моніторингу енергоефективності. Складається відчуття, що років через 10 верстати дійсно будуть здатні самостійно розробляти КП за завантаженими в них 3D моделям деталей. Адже для цього достатньо вбудованої в систему ЧПУ верстата CAM-системи, добре розвинуеного функціоналу FBM (Feature Based Machining) або KBM (Knowledge Based Machining), знань у вигляді великих баз інструментів і режимів різання, інструкцій (досвіду) щодо застосування кращих технологій і методів обробки. Відомо, що над кожним з перерахованих елементів вже ведеться робота.

Поняття "оброблювальний центр", що характеризує металорізальний верстат для комплексної обробки різними способами (точінням, фрезеруванням і ін.) починає виправдовувати себе. Частка токарно-фрезерних / фрезерно-токарних верстатів неухильно зростає, що не може не позначитися на ринку CAM. Проблема полягає в тому, що архітектура більшості CAM-систем до початку 2000-х виявилася застарілою і не готовою до роботи з подібним обладнанням. Одні компанії почали переписувати код своїх продуктів, інші - купувати готові рішення.

В результаті склалася ситуація, при якій знайти продукт, що поєднує в одному інтерфейсі функціонал фрезерної, токарної, токарно-фрезерної, електроерозійної і обробки на автоматах повздовжнього точіння виявилось важко. Якщо до цього додати необхідність підтримки різних технологічних операцій в одному файлі обробки, то відповідні продукти можна перелічити на пальцях однієї руки. Загалом, розробники CAM-систем донині працюють над вдосконаленням архітектури, яка в майбутньому дозволить спокійно працювати з багатозадачними верстатами самої складної конфігурації. Все більше затребувані верстати з високообертівими шпинделями і швидкими подачами, що має на увазі використання високошвидкісної обробки і підштовхує розробників CAM-систем до подальшого розвитку стратегій ВСО. Поява на ринку гібридних верстатів, що включають адитивні технології, на мій погляд, призведе до розробки спеціалізованих стратегій і нових модулів в складі CAM-систем - аналогічний підхід вже цілком успішно застосовується для офлайн-програмування промислових роботів.

Резюмуючи вищесказане: системи стають складнішими всередині, але одночасно більш доступними і простими у використанні, автоматизованими і навіть зі здатністю до самонавчання. Програмне забезпечення, знання і досвід є драйверами нової промислової революції і вже безпосередньо впливають на еволюцію технологій механічної обробки і ЧПУ.

ВІДНОВЛЕННЯ ЕНЕРГІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Яворський В.В., студент групи ЛГ15118
Науковий консультант – ст. викл. Кінтер С.О.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Термоелектрика є перспективним науково-технічним напрямком, який заснований на використанні прямого, безмашинного перетворення теплової енергії в електричну. Найбільш перспективним застосуванням термоелектрики є рекуперація теплових втрат, зокрема автомобільного транспорту й інших відходів для повторного їх застосування (перетворення в електричну енергію) з метою економії палива та зменшення викидів парникових газів. Тому метою роботи є розробка термоелектричного генератора (ТЕГ), який здійснює ефективну переробку надлишкової енергії, що викидається у повітря.

Прототипом секційного термоелектрогенератора можуть служити термоелектричні генератори, що вже існують. Прикладом є ТЕГ на основі енергії відпрацьованих газів корпорації Hi-Z.

Модель, що пропонується, враховує наступне: по-перше, малі габарити трубопроводів і близькість їхнього розташування обмежують площу теплопередачі; подруге, при розробці ТЕГ неможна погіршити динамічний рух вихлопного газу; по-третє, при зупинці двигуна вихлопна система нагрівається до високої температури.

Радіатор розраховується окремо на максимальну потужність ТЕМ. Він повинен при цьому забезпечити температуру не вище 50°C (рекомендується для модуля за паспортними даними) охолоджуваної поверхні ТЕМ.

Для розрахунку основних параметрів секції ТЕГ запропонована спрощена фізична модель, наведена на рисунку 1. Вона складається із джерела тепла – відпрацьованого газу, термоелектричного модуля, гарячого і холодного радіаторів для відводу тепла шляхом примусової продувки повітрям.

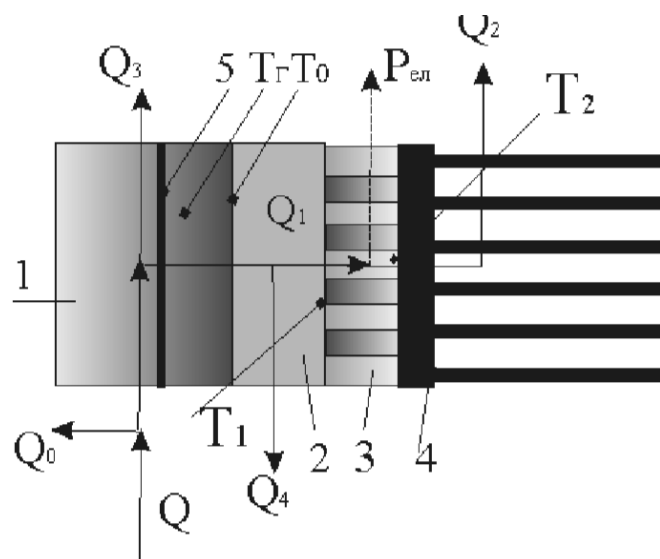


Рисунок 1. Фізична модель термогенератора: 1 – джерело тепла; 2 – гарячий теплообмінник (радіатор); 3 – термоелектричний модуль; 4 – холодний теплообмінник (радіатор); 5 – полий тонкий циліндр

Секція термоелектричного генератора встановлюється на одному із трубопроводів колектора. Рух вихлопних газів відбувається при виштовхуванні їх із циліндра. При цьому

заповнюється трубопровід на об'єм циліндра з урахуванням зменшення тиску. Вихлопний газ що залишився, перебуває у трубопроводі до чергового вприскування газів. З деяким наближенням можна прийняти процес стаціонарним. При цьому, енергія остигання газу практично, за мінусом втрат на витоки енергії через ізоляцію, іде через стінки теплообмінника. ККД такого процесу буде дорівнювати:

$$\mu = \frac{T_1 - T_2}{T_1},$$

де T_1 – температура газу, що вийшов із циліндра; T_2 – температура газу, що вийшов із секції термоелектричного генератора. Для проведення комп'ютерного розрахунку використана прикладна програма Mathematica 8.0.1.

Вихідними даними для розрахунку є: діаметр труби $D = 12$ см, вхідна температура газу 800 °С, товщина стінки труби d . За проведеними розрахунками найбільш інтенсивна віддача енергії відбувається при площі контакту з газом до $0,1$ м². А це буде забезпечено при довжині: $L = S/\Pi \approx 20$ см. Потужність відводу теплової енергії від газу в кожному із чотирьох трубопроводів, складе $Q_4 \approx 700$ Вт, а вихідна температура газу – $T_k \approx 650$ °С. Тоді сумарна енергія може скласти $Q_4 \approx 700$ Вт·4 = 2,8 кВт. Із цього витікає, що необхідно ділити генератор на секції по 20 см. Трубу між секціями необхідно розділити і секції теплоізолювати одну від одної.

Варто звернути увагу на те, що каталізатор має робочу температуру, рівну 500 °С. Друга секція буде мати вхідну температуру газу рівну вихідній від першої секції. Тому установку другої секції потрібно проводити після каталізатора. З урахуванням ефективності обраних термоелектричних модулів АЛТЕК 1024 при температурі гарячої стінки 650 °С, $\mu_{ТЕМ} = 10\%$ потужність енергії, яка буде вироблятися перетворювачем може скласти $P = \mu_{ТЕМ} \cdot Q_4 = 10 \cdot 2,8 = 28$ кВт. Це потребує встановлення вказаних модулів у кількості 8 шт. Відповідна напруга при послідовному з'єднанні модулів і робочому струмі $I=15$ А складе: $U_{вих} = U_{мод} \cdot 8 = 2,2 \cdot 8 = 17,6$ В.

Розроблено термоелектричний пристрій для перетворення теплової енергії вихлопних газів двигуна внутрішнього згорання об'ємом циліндрів більш $1,5$ л потужністю до 300 Вт з метою заміни електромеханічного генератора. Здійснено відповідний тепловий та електричний розрахунки. Рекуперація цієї енергії до механічного руху автомобіля можлива, при умові встановлення допоміжного електричного двигуна замість електромеханічного генератора. Практичною значимістю отриманих результатів є створення термоелектричного генератора, що встановлюється на вихлопну трубу транспортного засобу, спрощує його обслуговування і зменшує витрату палива.

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛЕВИХ ГОФРОВАНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТИПУ SUPPERCOR ТА MULTIPLATE КРАЇН ЄС ТА УКРАЇНИ

Яворський О. В., студент групи 8-інтер.

Наукові консультанти: к.т.н. Ковальчук В. В.,
к.т.н., доц. Соболевська Ю. Г.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Збірні металеві гофровані конструкції (МГК) – це основна альтернатива залізобетонних конструкцій при будівництві штучних споруд у дорожній, залізничній та

громадянських галузях. Міцність металевих гофрованих конструкцій забезпечується взаємодією сталевих конструкцій з добре ущільненим навколо неї ґрунтом. При однакових навантаженнях металеві конструкції менш сприйнятливі до пластичних деформацій, що абсолютно неприпустимо для залізобетонної труби.

Металеві гофровані конструкції знайшли широкого застосування у країнах Європейського Союзу. Останніх 20 років вони також почали застосовуватися на автомобільних дорогах в Україні.

На сьогоднішній день компанія Віакон Україна виробляє широкий асортимент збірних металевих гофрованих конструкцій MultiPlate MP 150, а так само поставляє збірні гофровані конструкції MultiPlate MP 200 та SuperCor, вироблені на інших заводах компанії Viascon у країнах Європейського Союзу. Металеві гофровані конструкції виробляють різної форми: круглої, вертикальний і горизонтальний еліпс, труби зниженою і підвищеною висоти, арки. Діаметр конструкцій може бути від 1,58 м до 10 м.

Із проведеного аналізу науково-дослідних робіт встановлено, що металеві гофровані конструкції володіють високими характеристиками міцності та мають ряд переваг перед традиційними конструкціями. Проте довговічність споруд із МГК у більшості випадків не досягає нормативного терміну експлуатації.

При розрахунку гофрованої металевих конструкції необхідно приділяти увагу не тільки моделюванню поведінки самої гофрованої конструкції, але і правильному вибору роботи ґрунтової засипки з урахуванням її можливої неоднорідності і включення в роботу, як додаткового несучого шару.

Для підвищення несучої здатності МГК було запропоновано наступні конструктивні варіанти: збільшення товщини металевих листа; введення додаткових конструктивних елементів, що підвищують жорсткість конструкції (установка додаткових ребер жорсткості та застосування подвійного гофрування).

Багатоваріантні розрахунки перевірки металевих гофрованої труби на міцність проводились за максимальними значеннями еквівалентних сил від локомотива 2М62.

Із проведених досліджень оцінки несучої здатності МГК по запропонованих конструктивних варіантів підвищення довговічності МГК встановлено, що у випадку подвійного гофрування конструкції при товщині металу труби 6 мм напруження становлять 64,15 МПа, а без гофрування 286 МПа. Отже, подвійне гофрування підвищує несучу здатність металевих конструкції у 4,45 рази.

Встановлено, що найбільш вигідним техніко-економічним варіантом підвищення несучої здатності МГК та відповідно забезпечення безпеки руху рухомого складу залізничного транспорту є конструктивний варіант із застосуванням подвійного гофрування у місцях МГК в яких виникають найбільші сили від рухомого складу залізничного транспорту.

ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ І МЕТОДИ ЙОГО ЗНИЖЕННЯ

Баб'як П. М., студент групи 8-інтер
Науковий консультант – д.т.н., професор Гера Б.В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

В умовах глобалізації особлива увага приділяється охороні навколишнього середовища та екологічній безпеці процесів діяльності транспорту. Серед інших небезпек і екологічних загроз на транспорті виділяється шумове забруднення. Вважається, що вплив шуму на живі організми може виявитись шкідливішим за хімічне забруднення.

Залізничний транспорт, згідно державної політики України у сфері використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки, віднесений до основних забруднюючих факторів. Тому зниження рівня шуму від залізничного транспорту залишається актуальним завданням для усіх залізничних підрозділів.

Джерелами шуму на залізниці можуть бути: двигуни локомотивів (вони створюють шум 80 – 90 дБ); контакт колеса з рейкою, так званий прокатний шум; аеродинамічні завихрення повітряного потоку швидкісних поїздів (вони створюють шум 70 – 120 дБ); тертя між гальмівними елементами і колесами вагонів (в сортувальному парку воно може створювати шум до 130 дБ). Рівні шуму залежать від швидкості руху - чим вища швидкість, тим сильніший рівень.

Європейська Комісія розглядає шум на залізниці як одну з найважливіших проблем і заявляє про те, що "існує великий потенціал для зниження шуму на залізничному транспорті". Для цього вона приймає законодавчі акти, котрі стимулюють операторів залізниць знижувати шумові викиди.

У європейських країнах шум на залізниці описується Директивою 2002/49/ЄС "про оцінку і управління екологічним шумом" і технічними специфікаціями інтеоперабельності "про шум", де вказується методи і способи зниження рівня шуму на залізниці.

Для зниження шумових викидів використовують метод ізолювання джерела його виникнення або зниження рівня шуму у самому джерелі. Ізолювання здійснюють шляхом встановлення загороджень (бар'єрів), які знижують рівень шуму на 3 – 7 дБ, залежно від висоти загородження - чим воно вище, тим шумові викиди менші. Однак, в багатьох випадках, як показало дослідження Мафіє, опубліковане в журналі "Science of Total Environment" встановлення бар'єрів викликає у жителів, прилеглих до залізничної території, незадоволення через погіршення оглядовості і сонячного освітлення. Хоча вже існують прозорі загородження, але аргументи проти них, наприклад, погана циркуляція повітря, змушують залізничних операторів знижувати шум безпосередньо у самому джерелі його виникнення. Для цього спочатку потрібно дослідити природу походження шуму, а потім застосувати можливий спосіб його зниження. Наприклад, рівень прокатного шуму, який виникає від коливань колеса через нерівності поверхні кочення, знижують на 1 – 4 дБ встановленням демпферів на колеса вагонів або на рейки; шум від гальмування знижують на 8 – 10 дБ модернізацією гальмівних колодок (LL – або К – блоків), при цьому гальмівна система вагона не змінюється. Шум при регулюванні швидкості руху відцепів у сортувальному парку, що виникає від тертя двох сталевих компонентів колеса вагона і гальмівної шини уповільнювача, знижують заміною сталевих гальмівних елементів уповільнювача на композитні (PUCK-сегменти), застосовуючи змочування коліс спеціальними антишумовими розчинами (TW – F для двох або TW – E для однієї рейки і DMB-50), який знижує високочастотний шум від гальмування практично повністю (на

99%) або ж заміною балкових уповільнювачів з високим викидом шуму (до 130 дБ) на точкові гідравлічно-газові уповільнювачі з меншим викидом шуму (до 83 дБ).

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗНИЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ВІДЧЕПІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ТОЧКОВИХ УПОВІЛЬНЮВАЧІВ

Баб'як П. М., студент групи 8-інтер
Науковий консультант – д.т.н., професор Гера Б.В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Основним джерелом виникнення шуму на сортувальних станціях українських залізниць є гальмівні пристрої, які розташовані на гальмових позиціях. Залежно від переробної спроможності (кількості оброблених поїздів за добу) станції бувають: високої, середньої і малої потужності. На станціях високої та середньої потужності на першій і другій гальмових позиціях застосовують механічні кліщевидно – вагові та кліщевидно – натискні уповільнювачі, де гальмування здійснюється натискуванням гальмовими шинами, що розташовані уздовж рейок, на бандажі коліс, і додатково, на третій пучковій (парковій) гальмовій позиції можуть застосовуватися ручні гальмові башмаки, які укладаються на головку рейки під колеса вагонів. Тертя між двома сталевими поверхнями колеса і шини або полозом башмака і головою рейки спричиняє високочастотний шум, рівень якого досягає 130 дБ.

Альтернативним вирішенням цієї проблеми може бути застосування точкових гідравлічних уповільнювачів – шум від їхньої роботи не перевищує 83 дБ (це значення рівня шуму, яке відповідає вимогам європейських норм, котрі прописані в технічних специфікаціях інтегрованості). Використовуючи точкові уповільнювачі, які працюють без споживання зовнішніх джерел енергії, при відповідному налаштуванні на граничну швидкість спрацьовування від 0,5 до 12 км/год (від 0,14 до 3,3 м/с), можна утримувати рівень безпечної швидкості підходу одного відчепу до другого (не більше 5 км/год для пустих вагонів і не більше 3 км/год для завантажених), щоб зберегти вантаж і нешкодженість вагонного парку.

Для перевірки можливості застосування точкових уповільнювачів при зменшенні швидкості відчепів була проведена оцінка з допомогою математичного моделювання. При моделюванні руху відчепа використано метод спрямлення колії, коли вважається, що рух відбувається на горизонтальній прямій, а вплив профілю, кривизни колії та інші фактори впливу на рух, враховуються запровадженням відповідних сил опору. Використовуючи рівняння руху проведено дослідження зміни швидкості відчепа у сортувальному парку. На окремих ділянках, що мають ухил, опір приймає постійні значення (питомий опір приймається $\pm i\%$, тобто рівним ухилу в проміле). На підйомі ставимо знак "+", на спуску "-". Якщо ділянка горизонтальна, то ухил i , відповідно, опір дорівнює нулю. В кривих ділянках опір колії приймаємо обернено пропорційним радіусу R кривої. На прямих ділянках цей опір дорівнює нулю. При розрахунку такого опору використано емпіричні формули з коефіцієнтами, що приведені в довідниках. При русі на ділянках з ухилом в кривій ці опори додаються.

Для розрахунку проходження відчепом точкових уповільнювачів зменшення швидкості можемо оцінити за втратою кінетичної енергії внаслідок роботи на подолання

сил опору уповільнювачів. Якщо встановити N уповільнювачів, налаштованих на відбір енергії E (у джоулях), то загальна їх енергетична дія складатиме $N \cdot E$.

В роботі було розглянуто проходження 4 – х вісного вагона вагою 70 т і початковою швидкістю V_0 ділянки довжиною 80 м, на якій встановлено 200 точкових уповільнювачів з енергією гальмування E джоулів. Проведені розрахунки зміни швидкості V (м/с) від пройденого шляху S (м) при різних налаштуваннях уповільнювачів $E_1=0$ Дж, $E_2=800$ Дж, $E_3=1000$ Дж, $E_4=1200$ Дж, $E_5=1400$ Дж, показали можливість регулювання швидкості руху вагона зміною налаштувань уповільнювачів.

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ОРГАНІЗАЦІЇ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Бакай Н.В., студентка групи УЗ 15 118
Науковий консультант – ас. Федунь Т.І.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Однією з цілей транспортної політики ЄС є створення мультимодальних систем перевезення вантажів, що дозволяють об'єднати водний, наземний і повітряний транспорт за допомогою його інтеграції на технічно-технологічному, організаційному, комерційному і правовому рівнях. Успіх в розвитку мультимодальних транспортних систем ЄС досягається внаслідок дотримання наступних принципів: принципу рентабельності - максимізація економічного ефекту від експлуатації кожної транспортно-логістичної системи; принципу конкурентоспроможності - формування таких транспортно-логістичних систем, які відрізняються максимальною економічною і функціональною ефективністю, при умовах мінімізації негативних впливів на навколишнє середовище; принципу здійсненості - забезпечення можливостей реалізації інноваційних проєктів; принципу здатності до взаємодії - досягнення функціональної сумісності технологічних процесів, що реалізуються засобами і обладнанням, задіяним в інтермодальних перевезеннях.

Проблеми взаємодії різних видів транспорту, зниження забруднення довкілля і підвищення мобільності, в даний час є одними з ключових напрямків розвитку транспортних систем ЄС. Згідно з даними Євростату, на території країн членів Європейського Союзу працюють близько 1,3 млн підприємств транспортно-логістичного сектора, що дають роботу понад 10 млн чоловік.

Технологія роботи мультимодальних вантажних терміналів має недоліки на припортових під'їзних шляхах, оскільки в порту і на прилеглих територіях розвинена термінальна інфраструктура, що накопичує занадто великі обсяги вантажопотоку. У терміналах є добре розвинена диспетчерська служба, яка відстежує рух усіх вагонів в напрямку порту. В європейських країнах перевезення вантажу в порт здійснює не сам виробник, а уповноважений експедитор.

Поняття «сухий порт», згідно з поясненням Економічної і соціальної комісії ООН, означає визначений пункт, із внутрішньоконтинентальним розташуванням, де здійснюється консолідація і розподіл вантажів, аналогічний за своїми функціями морським портам, що включає надання митних послуг.

Проекти створення і реалізації «сухих портів» існують у багатьох розвинених країнах світу, також полігоном для будівництва стають і країни, що розвиваються.

В Україні, на базі Одеського морського порту, планується створення «сухого порту» з метою збільшення перевалочних потужностей порту та інтеграції в транспортну мережу коридору Європа - Кавказ - Азія.

Ефективність транспортно-логістичних систем Європи забезпечується мережею сучасних терміналів, які розміщені навколо великих транспортних вузлів. В Європейських країнах функціонування «сухих портів» дозволяє забезпечувати доставку товарів відповідно до сучасних логістичних принципів. Створення мережі терміналів по типу «сухий порт» на території України для обслуговування транспортних вузлів, сприятиме розвитку, як України, так і Європейської транспортної мережі.

Зростаючий попит на зовнішньоторговельні перевезення через морські порти Україні вимагає забезпечення чіткої координації роботи усіх видів транспорту в вузлах і вдосконалення методів організації мультимодальних перевезень. Для підвищення якості управління транспортним процесом необхідний логістичний підхід до його управління на основі постійного вдосконалення технологічного, інформаційного, правового, комерційного та інших форм взаємодії суб'єктів транспортного ринку.

ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСКОРДОННИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Волошин Т.О., студентка групи 8-інтер
Науковий консультант – к.т.н., доц. О.М. Возняк

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Транспортний сектор відіграє важливу роль в соціально-економічному розвитку країни і є однією з базових галузей економіки. Транспортна галузь створює необхідні передумови для задоволення потреб населення в наданні транспортних послуг та розвитку бізнесу. Залізничний транспорт України є провідною галуззю в дорожньо-транспортному комплексі країни і базовою галуззю національної економіки України, забезпечує 82% вантажних і близько 50% пасажирських перевезень, що здійснюються усіма видами транспорту. Експлуатаційна мережа залізниць України становить майже 22 тис.км. Національна залізнична мережа утворює ключове сполучну ланку між Європейським Союзом, Росією та Азією. Довжина залізничних транзитних коридорів в Україні становить 3162 км. Значний транзитний потенціал України дозволяє розвивати експорт послуг. Зокрема в 2016 році становив 5,3 млрд. дол. США. У загальній структурі експорту послуг транспортні послуги становлять майже 54%, в структурі імпорту - близько 20%.

Прагнення України до активної участі в міжнародних економічних процесах, розширення торгових потоків перетворює транспорт в один з ключових чинників економічного зростання. Аналіз інформації щодо перевезення вантажів різними видами транспорту за останні десять років свідчить про зниження обсягів перевезень вантажів практично всіма видами транспорту, особливо за останні два роки. Аналіз зовнішньоекономічних вантажопотоків через кордони України за останні десять років свідчить, що Україна сьогодні має досить високий потенціал в цьому напрямі, адже впродовж останніх років експорт вантажів з України постійно і впевнено зростає.

На сьогодні транспортна галузь України, в цілому, задовольняє основні потреби населення і економіки в перевезеннях за обсягом, але не за якістю. Сучасний стан транспортної сфери не в повній мірі відповідає вимогам ефективного впровадження євроінтеграційного курсу України та інтеграції національної транспортної мережі в транс'європейську транспортну мережу TEN-T.

Однією з причин критичного рівня транспортної галузі зокрема стало системне

недофінансування і технічна відсталість, яка загрожує вже не тільки невиконанням соціально-економічних функцій галузі, але і національній безпеці цілої країни.

Наша країна за період всієї своєї історії була і залишається центром та найзручнішим транспортним вузлом між Європою і Азією. Україна є сусідом в залізничному сполученні з 7 країнами: Польщею, Словаччиною, Угорщиною, Румунією, Молдовою, Росією, Білорусією. Саме транзитні перевезення можуть надати нашій державі нові надходження зовнішніх коштів, що, у свою чергу, підвищить її економічний стан.

У загальному обсязі вантажних перевезень доля транзитних вантажів становить 5,8% в загальному вантажообігу 10,6%. Обсяг транзитних перевезень залізничним транспортом в 2017 році зменшився в відношенні до 2010 року в 2,4 рази, а до 2008 року в 3,6 рази. Найменший обсяг транзитних перевезень виконано залізничним транспортом у 2016 році - 16930 тис. тон.

Для максимального використання транспортного потенціалу України, зокрема і як транзитної держави, необхідно створити клієнтоорієнтовану систему транспортного обслуговування та вжити заходів стосовно забезпечення ефективної організації роботи транспортно-дорожнього комплексу країни, а також отримати синергетичний ефект від ефективного об'єднання потенційних можливостей усіх видів транспорту на основі партнерських і конкурентних принципів під час здійснення перевезень.

Цілі державного розвитку на довгострокову перспективу викладені в програмному документі "Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року", підготовленому Міністерством економіки та Інститутом економічного прогнозування в 2017 році.

Метою Стратегії є створення інтегрованого в світову транспортну мережу безпечно функціонуючого і ефективного транспортного комплексу України, задоволення потреб населення в перевезеннях і покращення умов ведення бізнесу для забезпечення конкурентоспроможності та ефективності національної економіки.

У сфері залізничного транспорту планується замінити всі локомотиви і вагони, а середню швидкість збільшити до 150 км на годину. Передбачено будівництво євроколії Київ - Одеса, Київ - Львів, Київ - Харків, Київ - Дніпро.

Правила перевезення вантажів залізничним транспортом були сформульовані в Берні (Швейцарія) у 1980 році під час проведеної там конференції. Ці норми позначаються аббревіатурою КОТІФ. У цьому документі містяться основні вимоги і норми, що стосуються міжнародних вантажоперевезень залізницею.

В Україні залізниця є одним з провідних видів транспорту. Україна бере активну участь в міжнародній правотворчій діяльності, що стосується вантажних перевезень. Європейський процес інтеграції і загальні тенденції лібералізації в галузі транспортної політики визначають на сьогодні найважливіші напрямки розвитку міжнародних залізничних перевезень.

ЄС самостійно розвиває мережі залізниць і забезпечує дотримання стандартів безпеки залізничними підприємствами. Крім основних директив, які формують гармонізований залізничний пакет, сферу залізничних транспортних перевезень регулює ряд нормативних актів.

Основними напрямками політики в сфері залізничного транспорту є: створення єдиної системи управління перевезеннями і поїздами, комунікаційних та інформаційних мереж, загальних методів експлуатації та технічного утримання рухомого складу, уніфікованих тарифів на перевезення тощо.

Тільки в галузі залізничного транспорту діють дві спеціалізовані міжнародні організації, в рамках яких відбувається багатостороннє співробітництво держав. Це Організація співробітництва залізниць - ОСЗ, виконавчий орган якої - Комітет ОСЗ знаходиться у Варшаві (Польща), і Міжурядова організація міжнародних залізничних перевезень (Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaire -

ОТІФ) з штаб-квартирою в Берні (Швейцарія).

5 червня 2003 року прийнятий Закон України «Про приєднання України до КОТІФ». Приєднання України до «Протоколу від 3 червня 1999 року є необхідною умовою для створення належної нормативно-правової бази для здійснення перевезень вантажів у сполученні між Україною та європейськими країнами з використанням залізничної інфраструктури України (ділянки з шириною колії 1435 мм) і рухомого складу європейського стандарту, який належить власникам з країн Європи.

Підпорядкування залізничних ліній шириною колії 1435 мм, розташованих на території України, положенням КОТІФ / ЦІМ дозволить здійснювати українською стороною перевезення з країнами-членами транспортного права КОТІФ експортно-імпортних вантажів за перевізними документами ЦІМ, а також транзитних вантажів з переоформленням перевізних документів ЦІМ на СМГС на відповідних українських станціях.

Реальність ставить перед залізничним транспортом завдання по-новому подивитися на проблеми і розбіжності як між системами колії 1435 мм і 1520/1524 мм, так і всередині кожної системи.

З'являється потреба у пропозиції клієнтам безпроблемного, швидкісного пересування вантажів на єдиному євразійському транспортному просторі, тобто вирішення питань інтероперабельності. Стратегія розвитку транспортних коридорів спрямована, перш за все, на створення умов для розширення європейського ринку: Єдина Європа може бути побудована тільки на основі конкурентоспроможної економіки із сучасною транспортно-комунікаційною інфраструктурою.

Оскільки однією з особливостей залізничної системи, на відміну від інших видів транспорту, є сильна взаємозалежність між устаткуванням інфраструктури і рухомим складом, то крім ширини колії, до проблем сумісності залізничних систем відносяться також проблеми сигналізації, електрифікації, довжини поїздів, навантажень, габаритів тощо.

ЕТАПИ ПІДГОТОВКИ ДО ПОБУДОВИ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ВАНТАЖНОГО ТЕРМІНАЛУ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА

Грушак О.І., студентка групи УЗ 15118

Науковий консультант – ас. Федунь Т.І.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Після прийняття рішення про побудову мультимодального вантажного терміналу для обслуговування транспортного вузла певного регіону для досягнення цілі, необхідно розробити необхідну послідовність дій. Починаючи з вибору оптимального місця розташування терміналу, необхідно врахувати всі чинники, що впливають на прийняття рішення (інфраструктурні, нормативно-правові, економічні та природні), також необхідно дотримуватися принципу мінімізації відстані від терміналу до порту та станцій, так як це впливає на час і вартість доставки вантажів.

Оцінити пропускну здатність залізничних станцій та причалів морського порту. Провести аналіз якісних і кількісних показників роботи станцій і виявити максимальні значення величин робочого парку, перевищення яких не дозволить станції працювати в нормальному режимі. За допомогою імітаційного моделювання роботи станції встановити межі поступаючого вагонопотоку, який може бути оброблений станцією. Як вихідні дані в моделі використовувати: інфраструктуру станції, тимчасові параметри знаходження

вагонів з певним вантажем в системі «термінал-станція», графік прибуття поїздів на станцію, кількість вагонів у складі поїзда, місткість колій станції і вантажних фронтів.

Прийняти рішення про передачу частини вантажопотоку терміналу потрібно враховувати перспективну структури та обсяг вантажопотоку, прагнути оптимізувати та прискорити процес обробки вантажів, створити раціональну систему складських і переробних потужностей для зберігання вантажів.

Структурно-планувальні рішення терміналу із урахуванням факторів, що впливають на інженерні та технічні рішення, необхідно враховувати структуру і обсяг вантажопотоку, що буде надходити, середньодобове прибуття і відправлення вантажів, умови зберігання та переробки, інтенсивність ввезення і вивезення вантажів, розміри і конфігурацію земельної ділянки, місцеві топографічні умови, конфігурація мережі доріг, кількість і протяжність примикають залізничних шляхів.

Надати можливість перевізником або іншою особою, якій буде видаватися дозвіл на внутрішній митний транзит, збільшення переліку відомостей, які надаються в документах, що підтверджують укладення договору на перевезення вантажу. Використання в якості транзитної декларації транспортних документів, що оформляються на перевезення.

Удосконалити можливість інформаційної взаємодії учасників транспортного процесу. Організувати на базі терміналу єдиний центр управління роботою транспортного вузла для інформаційної взаємодії терміналу з клієнтурою, залізницею, автомобільним і морським транспортом. За допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій відстежувати місцезнаходження транспортного засобу та/чи контейнера, а також забезпечити доступність інформації для клієнта.

Виконати техніко-економічні розрахунки, провести техніко-економічні розрахунки за двома варіантами: розвиток залізничної інфраструктури станції під перспективний вантажопотік і розвиток залізничної станції для обслуговування терміналу.

Під час виконання кожного етапу має проводитися набір та підготовка персоналу, відповідальність та стресостійкість якого дасть змогу підтримувати на високому рівні продуктивність кожної зміни, а відповідно й усього терміналу.

ВПРОВАДЖЕННЯМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА МАЛИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВОКЗАЛАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Грушак О.І., студентка групи УЗ 15118
Науковий консультант – ас. Федунь Т.І.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Впровадження сонячних батарей, як один із багатьох способів підвищити енергоефективність вокзалів, мають за собою мету не тільки економії коштів під час подальшої експлуатації, а й в першу чергу використання альтернативних джерел енергії для енергетичної незалежності даних підприємств.

Сонячні батареї перетворюють енергію сонця в електрику. Головна перевага сонячної енергії - екологічна чистота. Таке джерело енергії вкрай надійне однак має непостійний характер, оскільки відсутність стабільних погодних умов сильно впливає на можливості генерації електроенергії. Найвищі показники система сонячних батарей показує при сонячній погоді улітку, а мінімальні – хмарною зимою.

Провівши розрахунки для підвищення енергоефективності малих залізничних вокзалів, розглядалися монокристалічні та полікристалічні сонячні батареї з різною

ефективністю перетворення сонячної енергії. Визначивши витрати електроенергії, яку споживає вокзал, площу даху, на якій можна розмістити сонячні модулі, бралися до уваги літній та зимовий період. Так, як у зимовий період вокзали використовують більше електроенергії, а показник сонячної радіації значно менший, для малих залізничних вокзалів необхідна досить велика кількість сонячних панелей, для встановлення яких потрібні більші площі.

Тому пропонується використовувати за наявності площі не тільки дах вокзалу, але й його територію, що дає змогу забезпечити достатньою кількістю енергії вокзал узимку, а в літку мати можливість продавати його у мережу, тим самим приносити додаткові кошти, що зменшують період окупності таких проєктів.

Впровадження сонячних батарей в сучасних українських умовах без відповідної підтримки з боку бюджету є майже неможливим, альтернативою може виступати тільки фінансування за кошти міжнародних грантів. Постійне удосконалення існуючих технологій та появою нових розробок, які усувають старі недоліки та покращують якість та зменшують вартість батарей, що в свою чергу зменшують терміни окупності. Основною перевагою сонячної батареї, як і сонячної енергетики взагалі, є загальнодоступність і невичерпність джерела енергії.

Тенденція використання сонячних батарей набуває неймовірної популярності у всьому світі. Використання такої енергії не тільки для освітлення, але й для опалення приміщень вокзалу, робить таке підприємство максимально незалежним.

Такі проєкти завжди є дороговартісними, але їх ціль не тільки є благородною, але й містить перспективи, які можуть бути гідно оцінені згодом.

Економічна ж ефективність таких проєктів прораховується в залежності від потрібних об'ємів споживання та площ, які можуть бути задіяні під монтаж сонячних панелей з врахуванням різного роду витрат необхідних для її подальшої експлуатації.

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БЕЗДРОТОВОЇ СИСТЕМИ ЗАРЯДУ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ НА ТРАНСПОРТІ

Зубко А. В., Радзіховський К. С., Сердюк К. М.
Науковий консультант – к.т.н., доц. Сердюк Т. М.

Дніпропетровський національний університет залізничного
транспорту ім. акад. В. Лазаряна

В Україні використовуються різні види транспорту. До транспорту, який виконує пасажирські перевезення, можна віднести залізничний, автомобільний, авіаційний, водний та міський, де найбільш поширеними є тролейбусний, трамвайний та метро). Цікаво, що в Україні на долю залізничного транспорту припадає лише 8 %, автомобільного – 42%, авіаційного й водного – менше 1 %, а міського – 60%. При чому найбільш навантаженим є тролейбусний транспорт, доля перевезень якого складає 21 %. Обсяг пасажирських перевезень трамвайним видом транспорту – 13%, а метрополітену – 12% за статистичними даними на 2016 р.

Поширення набув автомобільний та міський транспорт з електричною тягою. В Дніпрі знайшли впровадження нові тролейбуси з літій-іонними акумуляторами ємністю 100 А·год, заряду яких вистачає на 15 км, після чого тролейбус підзаряджується протягом півгодини. Кожен з перелічених видів транспорту має свої переваги і недоліки. Наприклад, витрати на 1 км руху автомобіля з двигуном внутрішнього згорання складають 3 грн., і це в малолітражних моделях, тоді як витрати на 1 км у електромобілів

становить всього 0,75 грн. Також варто згадати, що міський електротранспорт перевершує дизельний в кількості перевезених пасажирів, хоча і поступається в швидкості руху.

Щодо електромобілів, кількість їх і їх гібридів в Україні невелика, лише 15696 од. (в Європі – більш мільйонна) на 2018 р., але не можна не враховувати перспективність цього «зеленого» транспорту. Зараз в Україні встановлено 1500 зарядних станцій для електромобілів, але більшість з них знаходиться в великих містах (Київ, Одеса, Харків, Дніпро). На трасі Харків – Київ розпочато впровадження зарядних пристроїв для електрокарів. Однієї зарядки автомобіля вистачає приблизно на 100...150 км, час заряду 2,5...3 год. Але водіям прийдеться відпочивати під час заряду свого автомобіля. Існують зарядні пристрої на 3,6 і 6,6 кВт·год, які призначені для тривалої зарядки акумулятору протягом двох-трьох годин, і швидкі зарядні станції на 50 кВт·год, які дозволять скоротити час заряду до 20 хв. Але такі зарядні станції не сприятимуть тривалій роботі акумулятору електрокару і значно скоротять час його роботи. Собівартість перевезень складає близько 25...45 грн. за кожні 100 км в залежності від часу заряду батареї виходячи з тарифів для населення і за наявності двозонного лічильника електричної енергії (день/ніч), стилю водіння, пори року. Для порівняння вартість швидкого заряду на платних станціях 180...360 грн. на кожні 100 км. Вартість бензину на кожних 100 км пробігу автомобіля 250...350 грн.

З усього сказаного можна зробити висновок, що електротранспорт є екологічно безпечнішим через відсутність вихлопу шкідливих речовин в міське середовище, більш вигіднішим і ефективним при масових перевезеннях пасажирів. Відсутність двигуна внутрішнього згоряння зумовлює менший шумовий ефект і більший комфорт для пасажирів, є набагато простішим і дешевшим в експлуатації та ремонті. Але при всіх плюсах міського електротранспорту, трамваї і тролейбуси мають ряд недоліків, серед яких: необхідність додаткової інфраструктури – побудови тягової мережі й укладання спеціалізованого шляху (для трамваїв), що ускладнює організацію маршрутів.

Сучасне суспільство прагне позбутися проводів, поступово переходячи до систем бездротового заряджання пристроїв. Таку ж технологію можна інтерпретувати для живлення електротранспорту, що дозволить позбутися контактної мережі. Запропонована технологія ґрунтується на використанні електроіндукційного механізму, де в якості транслятора енергії використовується реактивне електромагнітне поле. Спосіб електропостачання передбачає передачу електроенергії по однодротовому кабелю, де виникають стоячі хвилі напруженості електричного і магнітного поля. Енергія електромагнітного поля в резонансному режимі передається на електроприймач електротранспортного засобу, при цьому здійснюється складання полів (магнітного і електричного), що призводить до збільшення переданої потужності. Вченими університету Флориди було доведено, що при температурі навколишнього середовища від -30 до + 50С ° і відстані між котушками 20 см ККД біля 90%. Експериментально фахівцям ГНУ ВІЕСХ вдалося передавати бездротовим способом енергію рівну 4 кВт на відстань 15 см. Після завершення розробки, вони очікують отримати наступні результати: ККД = 90% на відстані до 30 см при потужності переданої енергії до 50 кВт. Це сприятиме розвитку можливості швидкої підзарядки акумулятора встановленого в електротранспорті.

Використання бездротової системи заряджання електромобілів є перспективним при виконанні міжміських перевезень. На міському транспорті запропоновано розташовувати пости підзарядки акумулятора на кінцевих зупинках, а також на деяких проміжних, що дозволить підтримувати заряд акумулятора на рівні, необхідному для нормального функціонування двигуна в будь-яких погодних умовах і різних способах водіння.

З вище сказаного виходить, що введення даної технології в транспортну інфраструктуру дозволить позбутися декількох важливих проблем і недоліків сучасного транспорту: зменшити кількість шкідливих викидів в атмосферу, знизити ціни на вартість проїзду.

АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ У ТРАНСКОРДОННОМУ РУСІ

Креховецька О.М., студентка групи 8-інтер
Науковий консультант – к.т.н., доц. О.М. Возняк

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Для усунення перепон у експлуатаційній сумісності систем управління рухом на залізничному транспорті європейського континенту з початку 1990-х років розробляється уніфікована європейська система управління рухом поїздів (ETCS – European Train Control System), яка активно використовує радіоканал для передачі даних. На даний час в Україні і країнах Євразійського союзу також активно здійснюються дослідження і розробки у сфері подібних систем.

Системи, які використовують радіоканал і супутниковий зв'язок застосовуються як в станційних, так і в перегінних системах залізничної автоматики. На перегонах в різних країнах світу вони застосовуються як системами автоматичної локомотивної сигналізації, так і в системах автоблокування. Дані системи відрізняються від звичайних вітчизняних, які використовують для передачі сигналів на локомотив рейкове коло. Щоб краще зрозуміти відмінності в підходах між вітчизняними та зарубіжними розробками, здійснимо порівняння систем з різними способами отримання інформації на прикладі перегінних систем автоблокування.

Існуючі в Україні системи побудовані, як правило, на електромагнітних реле з використанням числового коду і, незважаючи на ряд модернізацій, мають деякі мінуси:

- показання локомотивного світлофора, не відображає потребу в обмеженні допустимої швидкості проходження колійних світлофорів залежно від довжини блок-ділянки і необхідного дотримання швидкості на ній;
- їх неможливо застосовувати на високошвидкісних ділянках внаслідок їх інерційності (7-12 с);
- функціонування каналу передачі інформації з рейок на локомотив в значній мірі залежить від стану верхньої будови колії, що ускладнює їх налаштування для різних кліматичних умов, і, як наслідок – підтримання телемеханічного каналу у працездатному стані, що спричиняє значні експлуатаційні витрати;
- складність застосування при збільшенні вантажопідйомності поїздів у результаті наявності ізолюючих стиків і дросель-трансформаторів, які у значній мірі обмежують тягові струми.

Крім цього, ці системи вимагають значної кількості обладнання на перегонах: світлофори, релейні шафи, дросель-трансформатори. Це обладнання потрібно постійно обслуговувати та охороняти, що неефективно з економічної точки зору.

З метою усунення недоліків старих систем на початку дев'яностих років минулого століття були запропоновані системи з використанням радіоканалу і координатних принципів інтервального регулювання.

У таких системах використовуються різні технічні рішення: супутникові навігаційні системи (СНС), активні датчики позиціонування локомотива на ділянках колії, системи контролю цілісності поїзда, високошвидкісний цифровий радіоканал з опорною радіомережею, колісні датчики шляху і швидкості та ряд інших пристроїв.

На даний час ETCS запроваджується на багатьох залізницях не тільки Європи, а й світу. Поширення системи ускладнюється тим, що раніше були здійснені значні інвестиції в існуючі національні пристрої АЛС і перехід до ETCS вимагає подвійного обладнання ліній та/або рухомого складу протягом тривалого часу. За межами Європи ETCS використовується на деяких лініях залізниць Тайваню, Республіки Корея, Китаю, Саудівської Аравії, Туреччини, Індії, Австралії, Мексики тощо.

Залежно від оснащення дільниць специфікації ETCS передбачають п'ять рівнів системи: 0, 1, 2, 3 та STM.

Принципи роботи рівнів систем розглянемо на прикладі системи Train Guard® компанії Siemens.

Siemens пропонує своїм клієнтам оптимізовані рішення ETCS з одного джерела Trainguard для ETCS;

Trainguard 100 – вирішення для додатків ETCS рівня 1;

Trainguard 200 – вирішення для додатків ETCS рівня 2;

Trainguard 300 – вирішення для додатків третього рівня ETCS.

Trainguard 100 – вирішення для додатків ETCS Level1

Trainguard 100 передає необхідну інформацію на бортову локомотивну антену засобами колійних датчиків (баліз). Інформація про стан (вільна для руху, зайнята тощо) передається за допомогою блокувальних сигналів і вибирається компонентом LEU ETCS. LEU переводить цю інформацію на мову ETCS і перенаправляє її на поїзди через спеціальні датчики EUROBALISE. Пасивні балізи служать для передачі даних, наприклад інформації про місцезнаходження та параметри колії. Експлуатація без колійних сигналів також можлива, якщо LEU отримує сигнал від блокування і направляє його на активний датчик. На рівні 1 органи управління рухом можуть також випускатися за кількома розділами, що забезпечує високопродуктивну роботу рівня 1 зі швидкістю до 350 км/год.

На дисплеї кабіни постійно перед машиністом відображається дозволена швидкість і профіль колії. На додаток до інформації про його стратегію ведення поїзда, машиніст отримує інформацію про обмеження швидкості та інші робочі дані. При перевищенні допустимої швидкості руху машиніст спочатку отримує візуальний і звуковий сигнал. Якщо він не реагує, поїзд сповільнюється до допустимої швидкості. Перед небезпечними точками, якщо крива гальмування перевищена, Trainguard забезпечує ступінчасте гальмування (службове гальмування, екстрене гальмування).

Trainguard 200 – вирішення для додатків рівня 2 ETCS

Ключовою особливістю ETCS Level2 на відміну від рівня 1 є те, що інформація, яка необхідна для безпечного руху певною ділянкою колії, передається на поїзд засобами радіо з RBC (радіо блок центр). З цією метою використовується GSM-R – цифрова система мобільного зв'язку для залізничного транспорту (за межами Європи в якості опції можуть використовуватися інші радіосистеми, наприклад TETRA). Отже, для визначення положення поїзда і для передачі даних, які не змінні необхідні тільки пасивні балізи. Сигнали можуть як і раніше використовуватися для змішаної роботи, хоча вони більше не потрібні для операцій рівня 2. Інформація, про координату точок передається від RBC, яка і передається на бортовий блок ETCS. Пропускна здатність лінії значно збільшується. Ведення поїзда через кілька блок-ділянок забезпечує короткі переходи на максимальній швидкості.

Trainguard 300 – вирішення для додатків третього рівня ETCS

Застосування пов'язане з тим, що елементи на колії більше не потрібні, що дає змогу отримати економічну вигоду на Рівні 3 ETCS. Існує також можливість роботи з фіксованими або рухомими блок-ділянками. На третьому рівні, який на даний час не стандартизований, Siemens може використовувати свою повну системну компетентність, оскільки обладнання рухомого складу та колійні рішення розроблені з одного джерела. На рівні 3 поїзди беруть активну участь у захисті маршрутів і повинні надійно гарантувати цілісність рухомого складу для RBC. Таким чином, RBC здатний оптимізувати рух поїздів. З Trainguard 300 ETCS Level3, Siemens пропонує додатки в європейському та глобальному масштабі.

Компанія Siemens не є єдиним в Європі виробником систем для Європейських ліній. Зокрема, одноколійна лінія Västerdalsbanan довжиною 134 км обладнана системою INTERFLO 550 компанії Bombardier.

ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

Леонов М. В., Сердюк К. Н.,
Науковий консультант – доц., к.т.н. Сердюк Т. М.

Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Зараз на Україні в якості резервного джерела живлення пристроїв залізничної автоматики широке розповсюдження знайшли свинцеві акумуляторні батареї (АБ) типу АБН-72, АБН-80 ємністю 72 і 80 А-год відповідно і стаціонарні типу С і СК ємністю 216...360 А-год. Місце застосування АБН-72, АБН-80 – батарейні шафи вхідних світлофорів, переїзна сигналізація, інколи пост електричної сигналізації (ЕЦ), стаціонарних свинцевих акумуляторів – пост ЕЦ. АБ працюють, як правило, у буферному режимі з постійним чи імпульсним підзарядом. Однією з найбільших переваг даного режиму є можливість використання акумуляторів невеликої ємності, які дають можливість автономної роботи акумулятору до трьох годин. Інший режим роботи акумуляторів «заряд-розряд». Основною його перевагою є висока якість вихідної напруги, але цей спосіб заряду акумуляторів має низький ККД (лише 50%), викликає необхідність в постійному догляді за акумуляторами, кількість та ємність акумуляторних батарей значно зростає через необхідність двох чи більше груп акумуляторів, а термін дії скорочується у порівнянні з буферним режимом заряду. Отже в пристроях сигналізації, централізації та блокування використовується буферний режим роботи акумуляторних батарей.

Метою науково-дослідної роботи є вирішення завдання поліпшення параметрів якості електричної енергії і полегшення умов праці обслуговуючого персоналу за рахунок модернізації системи резервного електропостачання пристроїв залізничної автоматики, а саме: аналіз можливості застосування сонячних батарей і гелієвих свинцевих акумуляторів нового покоління закритого типу на пристроях переїзної сигналізації.

Перспективним є впровадження сонячних батарей на переїздах. Акумуляторні батареї забезпечують роботу електроприводів автошлагбаумів і резервування вогнів переїзних світлофорів при відключенні змінного струму. Для пристроїв переїзної сигналізації з автошлагбаумами використовуються АБ на 28 В, без автошлагбауму – на 14 В. Потужність пристроїв переїзної сигналізації з автошлагбаумом визначається потужністю двигуна постійного струму типу СЛ-571к, яка складає 95 Вт, або двигуна змінного струму типу АІР56В4Б 18 Вт та двох лампочок світлофору типу ЖС-12 30 Вт. Таким чином, необхідно передбачити резервування навантаження потужністю 125 або 48 Вт. Двигуни типу СЛ-571к є застарілими. Потужність пристроїв переїзної сигналізації без автошлагбауму враховує потужність двох ламп переїзної сигналізації і дзвінка при напрузі живлення 24 В – 9,6 Вт і при 12 В – 4,8 Вт. Отже потужність, яку необхідно резервувати, 40 або 35 Вт.

При розрахунках потужності сонячних панелей одним з найважливіших факторів є рівень інсоляції місцевості. Найбільший рівень інсоляції у центральній та південній Україні, тому найбільш вигідно буде використовувати запропонований спосіб резервування електроживлення на перегонах саме цієї місцевості. Кращим вибором фотоелемента такої панелі буде монокристалічний тип, оскільки він має більшу потужність на одиницю площі ніж полікристалічний. Проте і коштує дорожче. Так, полікристалічні сонячні батареї коштують 0,32...0,42 \$/Вт, а монокристалічні – 0,5...0,6 \$/Вт. Не менш важливим є температурний коефіцієнт потужності – зменшення потужності, при збільшенні температури навколишнього середовища. Він сильно залежить від якості фотоперетворювачів. На даний момент деякі панелі мають термін

експлуатації до двадцяти років, за цей час вони встигнуть себе окупити і навіть принести прибуток.

Пропонується також замінити акумуляторні батареї зі свинцевих типу АБН-72 (АБН-80), яких потрібно 7 або 14 одиниць для забезпечення рівня напруги 14 або 28 В на гелеві свинцеві закритого типу, наприклад, VENTURA VG-12-100 Gel з номінальною напругою 14 В, ємністю 100 А·год з максимальним струмом до 30 А і вартістю близько 200 \$. Перевагами гелевих акумуляторів є: низький саморозряд, виключено явище витікання електроліту при ушкодженні корпусу, кількість циклів заряд/розряд – 600...1000. Але вони більш чутливі до коротких замикань, потребують високої якості зарядки і коштовні. Середня вартість сонячних батарей потужністю 100... 150 Вт – 1500...4000 грн. Вартість АБН-80 близько 2800...3000 грн.

Отже, вартість системи резервного електроживлення для одного пристрою переїзної сигналізації з автошлагбаумом, який побудовано на акумуляторах АБН-80, близько 42000 грн., без автошлагбауму – 21000 грн. При впровадженні нової системи резервування на сонячних батареях для одного пристрою переїзної сигналізації з автошлагбаумом і двигуном типу СЛ-571к необхідно забезпечити 125 Вт і використати два гелевих акумулятори 14 В з'єднаних послідовно для забезпечення напруги 28 В. Тобто вартість сонячних батарей складатиме 1750 грн., двох акумуляторів – 11200 грн., загальна вартість запропонованої системи на один пристрій переїзної сигналізації – 12950 грн. на 2018 р. При резервуванні автоматичної переїзної сигналізації (АПС) з автошлагбаумом і двигуном типу АИР56В4Б 18 Вт вартість сонячних батарей складатиме 672 грн., двох АБ – 11200 грн., загальна вартість – 11872 грн. Для пристроїв АПС без автошлагбауму можна використати одну акумуляторну батарею на 14 В і сонячні монокристалічні батареї потужністю 40 Вт, отже вартість установки становитиме 6160 грн. проти 21000 грн. за умовою використання семи АБН-80, тобто в три рази дешевше.

На станціях такий спосіб резервування буде менш вигідним, оскільки загальне навантаження значно більше і складає близько 40...60 кВА, потужність пристроїв гарантованого живлення – 12...48 кВА в залежності від кількості стрілок на крупних станціях. Потужність пристроїв гарантованого живлення постійної напруги 700...850 Вт. Напруга живлення АБ 24 В, ємність 216...360 А·год. Отже потужність резервування, яку необхідно забезпечити, важко буде досягти одними сонячними панелями. Наприклад, вартість дванадцяти АБ ємністю 216 А·год типу С-6 чи СК-6 складає близько 60000 грн. Вартість двох гелевих акумуляторів на 12 В сучасного зразку для забезпечення напруги 24 В складатиме близько 26000 грн., а сонячних батарей на 750 Вт – 10500 грн. Тобто загальна вартість установки 36500 грн. проти 60000 грн. Але окрім АБ і панелей сонячних батарей необхідно передбачити впровадження ще кількох додаткових пристроїв для перетворення електроенергії й дослідити питання електромагнітної сумісності сонячних панелей з пристроями зовнішнього та місцевого електропостачання. Тим не менш, не зважаючи на витрати, заощадження будуть неймовірні.

Отже при непередбачених аварійних ситуаціях в системі зовнішнього електроживлення пристрої залізничної автоматики все одно матимуть особисте джерело електроенергії.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВІДНОВЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ 1435мм ТА 1520мм НА ДІЛЯНЦІ ХИРІВ - НИЖАНКОВИЧІ В РАМКАХ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ПОЛЬЩЕЮ

Лесів Ю.З., студентка групи 8-інтер
Науковий консультант - к.т.н. доц. Баль О.М.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Залізнична Транспортна мережа між Україною та Польщею бере свій початок ще з 1861 року, коли в Україні проклали першу залізничну лінію Львів — Перемишль. Покращення залізничного сполучення між Україною та Польщею можливе шляхом відкриття нових або розширення існуючих прикордонних переходів. Так до 2020-го року тут планують відкрити новий міжнародний пункт пропуску “Нижанковичі – Мальховіце”. Узгоджено, що тут буде піший перехід, але міністерства двох країн працюють над проектом залізничного переходу.

Історія залізничного сполучення Хирів - Нижанковичі бере свій початок з Першої угорсько-галицької залізниці. Зразу після відкриття Першої угорсько-галицької залізниці на ній працювало 11 локомотивів (4 з них MÁV II), 24 пасажирські вагони і 255 товарних вагонів, через рік ця кількість подвоїлась. До 1994 року по ділянці Перемишль - Нижанковичі – Хирів - Кросьценко курсував поїзд Варшава - Загуж. Він проїжджав по території України без зупинок. Історично склалося так, що практично всі технічні норми для залізниць у країнах Європи були розроблені на базі ширини колії 1435 мм, яка була обрана як європейський стандарт ще в кінці XIX ст. Оскільки однією з особливостей залізничної системи, на відміну від інших видів транспорту, є взаємозалежність між стаціонарним обладнанням (інфраструктурою) і рухомим складом, окрім ширини колії, проблеми інтероперабельності залізничних систем, пов'язані зі старим національним законодавством, стосуються також сигналізації, електрифікації, довжини поїздів, габаритів. Для вирішення питань взаємодії та інтеграції системи 1520 мм в Європейську залізничну систему й розробки відповідних рекомендацій, за ініціативи ЄС і прибалтійських держав Єврокомісією у 2006 році була створена Контактна група OC3 / ERA, куди увійшли експерти — члени Організації співробітництва залізниць (OC3) (країн-членів ЄС і третіх країн) і співробітники Європейського залізничного агентства (ERA).

Європейське залізничне агентство (ERA) розробляє проекти Директив інтероперабельності та Технічних специфікацій інтероперабельності. Згідно Директиви ЄС «Технічні специфікації інтероперабельності (TSI)» - це специфікації, якими охоплюється кожна підсистема чи частина підсистеми з метою виконання обов'язкових вимог та забезпечення інтероперабельності залізничної системи. Згідно класифікації посилення TSI 2014 рік залізнична колія Хирів - Нижанковичі підходить до категорії P5, габарит GA, осьове навантаження 20 т., швидкість 80-120км/год, довжина платформи 50-200 м. На цій ділянці прокладена суміщена колія, колія шириною 1520 мм знаходиться в хорошому стані, оскільки тут курсує приміський потяг Самбір - Нижанковичі, який проїжджає станцію Хирів; колія шириною 1435 мм знаходиться в гіршому стані, оскільки рух по ній здійснювався 20 років тому, є місця, які потребують ремонту.

Ділянка Хирів - Нижанковичі відноситься до Самбірської дистанції колії регіональної філії «Львівська залізниця» АТ «Укрзалізниця» та обладнана системою напівавтоблокування, не є електрифікованою. Здійснюється пасажирський та вантажний рух зі швидкостями 40-80 км/год, вантажонапруженість ділянки складає 1 млн.ткм/км. Серія ведучого локомотива ЧМЕ-3, ТЕ-3. Протяжність суміщеної колії ділянки Хирів – Нижанковичі – 23 км, Нижанковичі – Держжордон 2 км ширина колії 1435 мм. На ділянці

є 3 станції: станція Хирів, станція Добромилів, станція Нижанковичі. Станції Нижанковичі та Хирів мають головні та приймально-відправні колії, які дозволяють курсувати поїздам як по суміщеній колії, так окремо колією шириною 1520 мм та окремо колією шириною 1435 мм. Згідно рейко-шпально-баластної карти проміжний ремонт на 18-23 кілометрах цієї ділянки проводився у 2003 році. Проаналізувавши технічний аналіз земляного полотна, штучних споруд, стрілочних переводів та переїздів, можемо зазначити, що стан ділянки є задовільний. Однак нами було запропоновано, при плановому ремонті штучних споруд, використати композитні шпали, оскільки їхні технічні характеристики мають ряд екологічних переваг в порівнянні з дерев'яними. Один кілометр дерев'яних шпал вимагає 500 зрілих дубів, в той час як еквівалентна довжина композитних шпал буде використовувати приблизно чотири мільйони пластикових пляшок і 130 тонн вторинної сировини зі скловолокна. Довговічність композитних шпал більша в 2 рази від бетонних та в 3 рази від дерев'яних шпал. Також шпали з композитних матеріалів мають можливість вторинного використання і є набагато легшими ніж дерев'яні чи бетонні, що для штучних споруд є дуже важливим.

Проект відновлення залізничного сполучення Хирів - Нижанковичі колією шириною 1435мм базується на запуску приміського туристичного потягу (локомотив та три вагони або рейковий автобус), яким могли б скористатися туристи, які будуть перетинати кордон в пункті пропуску "Нижанковичі – Мальховіце". Згідно проекту потяг буде курсувати по парних числах зі станції Нижанковичі до станції Хирів і в зворотному напрямку. Згідно характеристики основних показників оцінювання економічної ефективності проектів, для нашого проекту ми обрали два показники: Чиста теперішня вартість (NPV) та Дисконтований період окупності (DPP). Обчисливши ці показники, можемо сказати, що NPV менше нуля, тому проект не є надто привабливим, оскільки у результаті реалізації не підвищить цінності інвестора, термін окупності становить майже 9 років. Для проектів залізничного напрямку економічно виправданий термін окупності становить 10 років. Отже, як показано у розрахунках, проект відновлення залізничного сполучення Хирів - Нижанковичі колією шириною 1435мм, згідно першого методу не є економічно привабливим, але термін придатності економічно виправданий. Але існують механізми покращення економічних показників, наприклад, при збільшенні пасажиропотоку ми можемо вийти на економічно привабливі розрахунки, так як при збільшенні пасажирських вагонів, зменшуються їхні експлуатаційні витрати. Також, якщо до складу пасажирських вагонів додати декілька вантажних, розрахунки зміняться на більш позитивні результати. Ми позиціонуємо проект відновлення залізничного сполучення Хирів - Нижанковичі колією шириною 1435мм як суспільний проект, а не економічний. У реалізації проекту повинні бути зацікавлені державні органи влади, оскільки регіон має низький рівень економічного розвитку. Відповідно, відновивши це сполучення, пасажиропотік європейський туристів в цьому напрямку і в напрямку Трускавця може збільшитись в декілька разів, а також покращиться інфраструктура та рівень життя населення.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ

Міщенко М.О.

Дніпропетровський національний університет залізничного
транспорту імені ак. В. Лазаряна

На сьогоднішній день в Україні застосовується система автоматичної локомотивної сигналізації безперервної дії АЛСН, яка була розроблена ще в 40-х роках минулого століття. Така система має суттєві недоліки, а саме: обмежена інформативність (використовується лише три кодових комбінації; відсутність інформації про постійні та тимчасові обмеження швидкості; висока інерційність; низька надійність локомотивних пристроїв через імпульсний режим електромагнітних реле (другого класу надійності), а також внаслідок вібрацій, коливання напруги; застосування числового коду, який має значні зміни тривалості імпульсів і пауз, що викликає збої при прийомі кодів на локомотив; неможливість отримання інформації про місцеположення поїзда на блок-ділянці. Проблема модернізації системи АЛС є особливо актуальною в умовах впровадження швидкісного, а в перспективі і високошвидкісного руху.

Зразком експлуатації швидкісного руху (понад 40 років) є країни Європи. Їхні системи АЛС вже вирішили низку головних проблем, що були на заваді швидкісним перевезенням. По-перше, мала кількість кодів в АЛС вирішується використанням багатозначної АЛС, адже на швидкості більше 160 км/год показання прохідних світлофорів будуть малоефективними. Наприклад, точкові системи АЛС ZUB (Німеччина, Австрія) та EBICAB 900 (Фінляндія, Норвегія) реалізують 20 повідомлень машиністу про поточну поїзну ситуацію. Крім цього, в Європі впроваджується єдиний стандарт ETCS задля забезпечення сумісності систем сигналізації, централізації, блокування (СЦБ) в різних країнах. По-друге, необхідна наявність інформації про постійні швидкісні обмеження. Реалізувати такий контроль можливо за допомогою супутникової навігації та електронної карти в кабіні машиніста, так як, наприклад, в системі КЛУБ-У, яка застосовується в країнах пострадянського простору. По-третє, потрібна система сповіщення про тимчасові швидкісні обмеження. Вирішення проблеми – запровадження радіоканалу, через який відправляються команди чергового по станції. Так в системі ETCS застосовується система цифрового радіозв'язку GSM-R. Також для впровадження швидкісного руху потрібно вводити системи контролю місцеположення поїзда. В Європейських системах для цього застосовуються євробалізи та пристрої одометрії, в США та Росії – супутникова навігація.

Впровадження швидкісного руху в Україні вимагає поетапного процесу розвитку у сферах автоматизації, телемеханіки та зв'язку, а також застосування досвіду країн, які вже пройшли цей шлях. Запропоновано такі етапи: I – до діючої системи АЛСН ввести постійні швидкісні обмеження за допомогою електронної карти та супутникової навігації, яка також забезпечить контроль місцеположення поїзда. Після цього звичайні залізничні лінії ще не можна назвати швидкісними, але такі дії необхідні для подальшої модернізації; II – впровадження багатозначної АЛС. Такий крок можна вважати початком високих швидкостей на залізничних лініях, адже тепер за допомогою великої кількості команд передається актуальна інформація машиністу, а супутникова навігація надає контроль за рухом поїзда; III – на цьому етапі вводиться радіоканал між локомотивом та черговим по станції, задля передачі на локомотив більш повної інформації про поточну поїзну ситуацію, інформації про тимчасові обмеження швидкості та ін. Такий план модернізації є прикладом покрокового запровадження високошвидкісного руху, адже при застосуванні існуючих систем СЦБ реалізувати високі швидкості без порушення умов безпеки руху неможливо.

МОДЕЛЮВАННЯ БЕЗКОТАКТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОМУТАЦІЇ

Ульянов В. М., студент групи АТ1721

Науковий консультант - доц, к.т.н. Романцев І. О.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені ак.В. Лазаряна

На залізничному транспорті використані різні методи передачі інформації. В залежності від застосовуваних систем залізничної автоматики актуальні методи амплітудної маніпуляції, частотного перетворення, управління та контролю параметрів за допомогою фазових співвідношень. За рахунок оптимальної реалізації під час розробки систем одним із масових варіантів моделювання використане амплітудне моделювання/маніпуляція як несучої частоти змінного струму, так і постійного струму. В даних системах широке розповсюдження отримали елементи, що являють собою трансмітерні реле та комутують кола змінного струму частотного діапазону до 100 Гц.

Однією із особливостей даних елементів є наявність фізичного роз'єднання кіл з відносно великою частотою комутації, що складає приблизно 120 разів за хвилину. Таким чином, для роботи систем без відмов з використанням комутації в електричних колах необхідно підвищувати періодичність перевірки їх поточного стану. Але основною проблемою контактних поточних елементів комутації є потенційно великий час відновлення систем залізничної автоматики при відмові. Він пов'язаний з тим, що контактні трансмітери фактично розміщені на віддалених місцях розташування апаратури автоматичного блокування. Це є недоліком обслуговування систем залізничної автоматики, бо потребує виділення додаткових ресурсів (час-кошти тощо). Для зменшення цих недоліків розроблені та використані в експлуатації безконтактні трансмітери – аналоги контактних комутуючих елементів з відсутністю фізичного розмикання потужності. Вони мають підвищенні показники надійності, кількість спрацювань, використовують мінімальну потужність живлення та інші переваги. Особливістю їх конструкції є наявність напівпровідникових елементів у своєму складі, таких як діоди та тиристори.

В даній роботі виконане наступне моделювання безконтактних елементів комутації для дослідження їх роботи у вигляді:

- моделювання в програмному середовищі;
- фізичне моделювання.

Для порівняння можливостей сучасних напівпровідникових елементів та схем їх включення вибрані декілька варіантів реалізації: схема існуючого безконтактного трансмітера з чотирма діодами та двома тиристорами; схема комутатора з двома діодами та двома тиристорами; схема комутації з двома діодами, двома тиристорами та двома ємностями; схема комутації з використанням сімістора.

У якості математичного середовища використана комп'ютерна програма Multisim. В ній сформовані необхідні схеми, підключені додаткові елементи живлення та відображення часової залежності на виході схеми; елементи електричного навантаження. Вхідний сигнал імітований за допомогою джерела напруги з амплітудною маніпуляцією що застосовується при перевірці безконтактних елементів згідно технології обслуговування.

Фізичне моделювання виконане для кожної з вищезазначених схем. Розміщення та з'єднання реалізовано на макетній платі без пайки контактів. У якості навантаження вибраний опір, що відповідає реальному навантаженню в схемах з комутацією змінної потужності безконтактними комутаторами. Для відображення, запису та аналізу вихідного електричного сигналу застосовані аналогово-цифровий перетворювач типу DAQ-12 та

осцилограф Bordo BM8020. Вони дають змогу проводити дослідження кількісних та якісних параметрів надійності за рахунок аналізу зібраних статистичних даних. Джерело сигналу для комутації в схемах з фізичним моделюванням вибрані джерела потужності згідно технології обслуговування напругою 230 В. Інформативний сигнал комутації подається з підключених датчиків сигналу:

- контактів кодового колійного трансмітерного реле типу КПТ;
- фізичної кнопки, що комутує малу потужність.

Розроблені схеми моделювання дають можливість проаналізувати не тільки задані схеми безконтактної комутації струму. Етапи розробки сформовані у якості загального методу визначення параметрів безконтактних комутаторів та дають змогу виконати аналіз стану та параметрів надійності з мінімальними витратами на ресурси.

HYPERLOOP В УКРАЇНСЬКІЙ ТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ

Матвій В.В., студент групи УЗ16118

Науковий консультант – к.т.н., доц. Баб'як М.О.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

На сьогоднішній день інноваційні технології є невід'ємною складовою економічного зростання країни. Впровадження високошвидкісних поїздок є рушійною силою в розвитку та прогресу транспортної інфраструктури. Проект Ілона Маска Hyperloop – це інноваційна транспортна система, для перевезення пасажирів і вантажів з неймовірною швидкістю 1100 км/год у капсулі, яка буде рухатися в «трубі». Труби розташовуються на опорах, відстань між якими 30 метрів, на висоті від 6 до 30 метрів від землі в залежності від ландшафту, і рельєфу місцевості. Впровадження даного проекту потребує значних зусиль і фінансування для його реалізації в Україні.

Проект Hyperloop поділено на три стадії: перша - Національна академія наук України повинна залучити до роботи необхідних експертів. За цей час проект мають затвердити як пріоритетний і провести всі необхідні розрахунки й оцінки. Друга стадія - створення тестового майданчика в Дніпрі, де на базі аерокосмічного кластера буде зведено перший зразок транспортної системи і проведені всі необхідні випробування. На третій стадії, після проведення всіх необхідних тестів, український Hyperloop запустять у виробництво.

Впровадження транспортної системи такого типу і насправді чи не найдорожчим в порівнянні з іншими високошвидкісними технологіями в світі. Ще у 2013 році вартість будівництва одного кілометра оцінювалося в 10,56 млн доларів. У 2017-му ця сума піднялася до позначки 18 млн доларів, а підводний маршрут, для прикладу, з Гельсінгу до Стокгольма оцінюється у 38,1 млн дол за км. У свою чергу у Європі станом на 2017 р. вартість будівництва високошвидкісних залізничних колій становить 26,7 млн дол за км. у США 30-40 млн дол за км. В Україні будівництво швидкісної залізничної колії може становити за розрахунками на 2018 р. від 1 до 2 млн євро за один км, і це без врахування витрат на інженерні послуги (розробку маршрутів, урахування природніх умов місцевості при будівництві) витрати на екологічне планування та придбання землі.

Будівництво проекту Hyperloop відбуватиметься за найпопулярнішими напрямками пасажиропотоків України. Основними лініями буде Львів-Київ, Київ-Дніпро, Київ-Харків, і Київ-Одеса. Крім того, було вже підраховано приблизний час в дорозі. Так, в напрямку Київ – Одеса і Київ – Харків поїздка триватиме 31 хвилину, Київ – Львів – 35 хвилин, а Київ – Дніпро – 29 хвилин. За різними проектами Hyperloop пропонується тариф від 10 до

20 доларів за весь маршрут (від 300 до 650 км). Для прикладу вартість квитка за маршрутом Київ – Одеса буде 588 грн за(курсом 29,40 грн/дол. США), за іншими розрахунками, щоб проект був окупний через 30 років, ціна квитка повинна бути не меншою ніж 4384 грн. Для порівняння станом на листопад 2018 року квиток на потяг «Інтерсіті» коштує при часі подорожі 7 год-671 грн., на літак за час перельоту 1 год 2500 грн, а на Hyperloop при вартості 588 грн або при другому розрахунку 4384 грн розрахунковий час подорожі буде складати 31 хв. Дані маршрути будуються так, щоб сполучити основні міста України і пасажери могли з пересадкою за короткий час подорожувати по Україні. Наприклад, зі Львова до Харкова планується дістатися за 66 хв. (1 год 6 хв.) в русі і 5 хв. для пересадки. Загальний час в дорозі повинен скласти приблизно 1 год. 11 хв. замість доби звичайним потягом, або 13 годин швидкісним.

Доцільність даного проекту тільки для сполучення великих міст (мегаполісів), а на коротких відстанях залишиться сполучення приміських і місцевих сполучень, які довозитимуть пасажирів для пересадки на Hyperloop, що його робить привабливим для вибору у порівнянні з іншими видами транспорту (Інтерсіті та літаком).

Зважаючи на те, що даний проект є новий і він на разі є на стадії проекту, потрібно враховувати будівельні витрати та доцільність будівництва в порівнянні з іншими видами транспорту. Будівництво одного кілометра шляху Київ-Одеса становитиме 3,6 млн дол США, але сума може коливатися в залежності від місцевих умов і матеріалів будівництва і витрат на підрядні компанії, що будуть будувати. А вартість будівництва проекту Hyperloop Київ-Одеса протяжністю 96,8 км в обидві сторони становитиме 3.6 млрд дол США.

Будівництво даного проекту в Україні є досить затратним порівняно з залізничним чи автомобільним транспортом, коли один кілометр залізничної колії чи автодороги є в півтори рази дешевшим, але відповідно і час подорожі зростає в декілька разів. Даний проект розрахований не на державне фінансування, а на кошти інвесторів, які готові вкласти в майбутню транспортну інфраструктуру, отримавши високу швидкість, екологічно чистий транспорт, який за рахунок сонячних батарей себе повністю забезпечує електричною, і не потребує додаткових витрат електроенергії і створює конкуренцію іншим видам транспорту, що є безпечним видом транспорту.

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ БАЗОВОЇ СТАНЦІЇ СИСТЕМИ ЦИФРОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ GSM-R

Тодоров З. В., студент групи АТ1722; Драгун К. О., студентка групи СК1821
Науковий консультант – доц. Гончаров К.В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Впровадження швидкісного руху на залізницях України вимагає удосконалення систем інтервального регулювання руху поїздів (СІРРП). Це пов'язане з декількома факторами: у зв'язку із збільшенням швидкостей руху збільшується гальмівний шлях, погіршується сприйняття машиністом сигналів колійних світлофорів, зменшується час реакції машиніста на зміну поїзної ситуації, підвищуються ризики у разі порушення машиністом швидкісних обмежень, що обумовленні станом, профілем та радіусом кривизни колії.

Одним із шляхів удосконалення СІРРП є застосування засобів цифрового радіозв'язку для організації додаткового каналу передачі інформації на локомотив. Це дозволить передавати на локомотив не лише показання колійних світлофорів, але і

інформацію про кількість вільних блок-ділянок, постійні та тимчасові обмеження швидкості, маршрут руху по станції та інше. Впровадження СІРРП на базі радіозв'язку також забезпечить можливість реалізації технології «плаваючих» блок-ділянок, що дозволяє зменшити міжпоїзний інтервал та підвищити пропускну здатність.

Автоматизовані системи керування рухом поїздів із застосуванням цифрового радіозв'язку достатньо широко використовуються в різних країнах світу. Найбільше розповсюдження отримала система радіозв'язку з рухомими об'єктами GSM-Rail (GSM-R). Така система була розроблена на основі стандарту GSM-900 з урахуванням особливих вимог для залізничного транспорту. Так як канал GSM-R використовується не лише для організації голосового радіозв'язку, але і для передачі команд керування поїздом, то пред'являються суттєво більші вимоги до надійності пристроїв радіозв'язку, достовірності даних. Відмінними рисами системи GSM-R є використання виділеного частотного діапазону та застосування пріоритетності викликів. Найбільший пріоритет мають команди керування поїздом, менший пріоритет – поїзний, маневровий, ремонтний та технологічний зв'язок, найменший – всі інші користувачі.

При проектуванні мережі цифрового радіозв'язку GSM-R необхідно вирішувати ряд задач, зокрема: визначення кількості базових станцій, а також відстані між ними, визначення імовірності блокування викликів різних пріоритетів. Базову станцію GSM-R можна розглядати як систему масового обслуговування (СМО), на яку поступають потоки заявок з різним рівнем пріоритету. Випадковий характер потоку заявок і часу обслуговування призводить до того, що СМО виявляється завантаженою нерівномірно: в якісь періоди часу накопичується дуже велика кількість заявок (виклики блокуються), в інші ж періоди СМО працює з недовантаженням або простоє.

Розроблена в даній роботі модель базової станції GSM-R, як пріоритетної системи масового обслуговування, дозволила отримати залежності коефіцієнтів блокування викликів від кількості абонентів та інтенсивності потоку заявок різних пріоритетів. Були встановлені граничні значення кількості абонентів та інтенсивності потоку заявок, при різному часі обслуговування абонентів, які задовольняють вимогам ОСЖД до систем залізничного радіозв'язку. Моделювання проводилось для трьохкластерної структури мережі GSM-R з повним резервуванням базових станцій та чотирма поїздами в зоні обслуговування кожної базової станції. Проте, в подальшому розроблену модель можна використовувати для будь-якого випадку при плануванні мережі радіозв'язку.

РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОЇ ФОТОФІКСАЦІЇ ЗНАКУ ХВОСТОВОГО ВАГОНУ ПРИ НАПІВАВТОМАТИЧНОМУ БЛОКУВАННІ (НАБ)

Щур О.І., студент групи АТ1821

Науковий консультант – доц. Маловічко В.В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Однією з пріоритетних задач держави та організацій, які здійснюють залізничні перевезення є забезпечення високого рівня безпеки руху на залізничному транспорті. Укрзалізницею прокладено більше семи тисяч кілометрів перегонів оснащених напівавтоматичним блокуванням (НАБ). Системи НАБ які експлуатуються на залізницях України побудовані на релейній елементній базі, є застарілими і втрачають свою актуальність. Це підтверджують наступні пункти:

- прибуття потягу на станцію в повному складі фіксується не автоматично, а підтверджується натисканням відповідної кнопки черговим по станції, шляхом

візуального контролю наявності знаку хвостового вагону;

- при застосуванні НАБ релейного типу недоцільно використовувати систему диспетчерської централізації, так як звільнити чергових по станції і централізувати управління рухом поїздів немає можливості з причини необхідності візуальної перевірки прибуття поїзда в повному складі;
- час від моменту прибуття поїзда до моменту фіксації системою вільності перегону досить значний, унаслідок необхідності перевірки наявності знаку хвостового вагона черговим по станції;

Все перераховане вище доводить, що розробка систем НАБ з автоматичним контролем прибуття потягу у повному складі є актуальним завданням. Автором пропонується створити систему автоматичного контролю перегону на ділянках НАБ з використанням фотофіксації. На відміну від релейних систем, запропонована система може працювати на принципах обробки цифрових зображень і прийняття рішення про вільність перегону при цьому виноситься в автоматичному режимі.

Запропонована система фотофіксації має наступну схему побудови та функціонування. При виході зі станції відправлення камера в фіксований момент часу фотографує хвостовий вагон, знімок з камери надходить в передавач, який кодує інформацію та передає по лінії в приймач, який розшифровує дані, і передає їх на перетворювач. Далі оброблені дані поступають на сервер, в якому виконується виявлення і розпізнавання знаку хвостового вагону. В момент часу, коли поїзд знаходиться на ділянці наближення до станції прибуття, камера фотографує хвостовий вагон. Обробка даних відбувається аналогічно. Дані з обчислювачів передаються на сервер системи. На сервері відбувається інтеграція результатів розпізнавання, приймається підсумкове рішення про ідентифікацію знаку на хвостовому вагоні, відповідно прибуття на станцію поїзда у повному складі. Провівши аналіз існуючих методів розпізнавання знаку пропонується використовувати комбінацію двох методів обробки зображень, блочного та піксельного. Наведена комбінація дозволяє використати переваги обох методів для кращого порівняння фотознімку зі станцій відправлення та прибуття. Для контролю наявності знаку хвостового вагону при відправленні на перегон пропонується використовувати алгоритм із області комп'ютерного зору під назвою SIFT(масштабно незалежне перетворення ознак). Це дозволить знаходити червоний сигнальний знак на фотографії, використовуючи шаблон. Перевагою даного принципу контролю перегону при напіваавтоматичному блокуванні є те, що навіть у випадку коли система не може ідентифікувати наявність знаку хвостового вагону, поїзний диспетчер має змогу переглянути фото та виявити наявність або відсутність знаку візуально.

ВИТОКИ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ТЕРЕНАХ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХІХ СТОЛІТТЯ)

Антонюк В. Т., студент групи ВГ 18117
Науковий консультант – д.пед.н., доц. Шаргун Т.О.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

У ХІХ ст. в розвинутих країнах Європи відбувалася промислово-технічна революція, яка не оминула й Львова – центру Галицького краю. Разом з іншими реформами в місті здійснювалася й освітянська, що супроводжувалась створенням нових навчальних закладів різного спрямування. Стрімкий розвиток промисловості на Галичині гостро потребував фахівців технічних спеціальностей.

Закладом вищої освіти, де готували майбутніх фахівців залізничного транспорту на території Західної України, яка на той час входила до складу Австро-Угорської імперії, стала «Львівська політехніка». Її витоки сягають 7 листопада 1817 р., коли згідно з цісарським декретом (декрет Надвірної комісії з освіти № 78, згідно з волевиявленням австрійського імператора Франца І в Мілані від 7 березня 1816 р.) у Львові була відкрита трирічна реальна школа, що вперше почала надавати початкові технічні знання своїм вихованцям. У ній готували спеціалістів із середньою освітою для техніки, будівництва, комерції та торгівлі.

У подальшому декілька разів відбувалася реорганізація Реальної школи. Так, цісар найвищим постановленням від 16 грудня 1825 р. розпорядився, щоб Львівська реальна школа від 1825/1826 н.р. була організована за зразком віденської як двокласна підготовча школа для технічних і комерційних наук. Вона мала на меті підготовку молоді до технічного інституту, який ще не був заснований. Щоправда, це ж постановлення надавало змогу випускникам Реальної школи відвідувати лекції та поповнювати свої технічні знання у Львівському університеті. Але це не могло замінити технічного відділу: 1) на університетські лекції з технічних наук відводили мало часу; 2) вони мали теоретичний характер; 3) давали абстрактні знання й не могли задовольнити спеціальних потреб для підготовки техніків.

На численні звернення громадськості краю й Галицького сейму Декретом від 24 січня 1843 р. цісар дозволив запровадження Технічного відділу в Реально-торговельній академії, яку реорганізували в Цісарсько-королівську технічну академію. Її урочисте відкриття відбулося 4 листопада 1844 р. Цей день вважають офіційною датою заснування Львівської політехніки.

В Австро-Угорській імперії початок другої половини ХІХ ст. став періодом концентрації виробництва та механізації в лісовій промисловості Галичини, Буковини, Закарпаття, на продукцію якої зріс попит. Названа галузь стимулювала розвиток залізниць у Галичині. Перша залізнична колія «Львів – Перемишль» на території сучасної держави «Україна» була побудована 1861 р. саме в Західній Україні.

Наступним етапом розвитку Львівської технічної академії (1871–1877 рр.) стало надання їй 1871 р. статусу закладу вищої освіти. Ще з 1870 р. в Академії функціонували три загальні кафедри: нарисної геометрії; механіки й теорії машин; будівництва шляхів, мостів і залізниць. Цю дату можна вважати початком здійснення підготовки інженерів саме для залізничної галузі. З наданням їй статусу закладу вищої освіти та зі створенням фахових шкіл далі основна підготовка інженерів-залізничників здійснювалась в Інженерній школі (1878 р. її перейменовано на факультет Інженерії) та частково на інших факультетах. Під поняттям інженерії тоді розуміли широке коло технічних дисциплін,

пов'язаних, насамперед, із будівництвом – сухопутним і гідротехнічним, геодезичними вимірюваннями, геологією і мінералогією. Крім того, на факультеті викладали потрібні загальнотехнічні дисципліни: математику, фізику, загальну механіку, рільництво та основи економіки і права; 1873 р. у Школі інженерії Технічної академії створено кафедру шляхового і гідротехнічного будівництва, пізніше вона стала основною на факультеті. Для підготовки інженерів-залізничників визначальним було введення лекцій «Курс залізниць» (у першому і другому семестрах по 2 години на тиждень), які почав читати приват-доцент Р. Гостковський уперше не тільки у Львові, а й в Австро-Угорській імперії.

У 1877 р. академію було перейменовано на «Цісарсько-королівську політехнічну школу» і включено до академічних шкіл Австро-Угорської імперії. Навчальний рік було розпочато в новому корпусі політехніки (тепер вул. Степана Бандери).

Найбільший факультет інженерії міцнів і розвивався. У 1888–1889 рр. на факультеті діяли три кафедри, а саме: I кафедра інженерії (будівництво шляхів, залізниць і тунелів, проф. Ю. Ягерман); II кафедра інженерії (водне будівництво й енциклопедія інженерії, проф. К. Скибінський); III кафедра інженерії (теорія і статика будівництва, будівництво мостів, проф. М. Тулле); У 1890 р. спеціально вже для проф. Р. Гостковського створили кафедру теорії залізничного транспорту. Цикл лекцій залізничної справи складався з трьох частин. Першу читав проф. Р. Гостковський, який розглядав технічні питання експлуатації залізничного транспорту. У двох наступних частинах проф. К. Скибінський висвітлював будівництво залізниць. Він же розробив теорію й конструкцію стиків рейок залізничного полотна.

Щороку вдосконалювався навчальний процес. Професор Ю. Ягерман постійно модифікував матеріал викладів, упроваджуючи розгляд організації підготовчих будівельних робіт, освітлення мостів, побудови кам'яних віадуків, акведуків і фінансування будівництва. Проф. М. Тулле додав до змісту лекцій основи теорії мостів, контроль якості та питання їх експлуатації. Питання проведення земляних робіт, тісно пов'язане зі шляховим і залізничним будівництвом, розглядалося в курсах Ю. Ріхтера і Ю. Ягермана. Пізніше їх докладно розвинули проф. К. Скибінський і К. Вонтрек.

Побудову тунелів досліджував проф. Ю. Ягерман. Він розглядав їх на прикладах будівництва доріг в Альпах. У Галичині перші тунелі будували наприкінці XIX ст. у Карпатах на кордоні з Угорщиною. Він також викладав історію залізниць, їх кваліфікацію, трасування, одноколіїні та двоколіїні шляхи, кінну тягу, роздоріжжя й перетини шляхів. З 1879 р. проф. К. Скибінський об'єднав проблеми будівництва залізниць із спорудженням тунелів. Він розглядав історію їхнього розвитку, підготовку гірничих робіт, прокладання штолень, визначення осей траси й засоби будови.

У другій половині XIX ст. протяжність залізниць Австро-Угорської імперії значно збільшилась, досягнувши свого максимуму в 1914 р. Актуальними для будівельників стали питання міцності дорожнього полотна, над чим працювали професори К. Скибінський і К. Вонтрек.

Щоб підвищити рівень дипломних проектів і наукових робіт, Колегія професорів започаткувала проведення в кінці кожного навчального року виставок кращих студентських робіт, публічний показ і критика яких сприяли популяризації досягнень кафедр і взаємодії між ними, поліпшенню роботи викладачів, заохоченню співпраці між студентами. А 23 грудня 1893 р. дипломи Львівської школи зрівняли з дипломами провідних європейських політехнік.

Найважливішими подіями для Галичини у XIX ст. було заснування 1816 р. трирічної реальної школи у Львові, яка стала базою для відкриття «Цісарсько-королівської політехнічної школи» й будівництво та відкриття 1861 р. першої залізничної колії «Львів – Перемишль». Розвиток транспортної галузі в подальшому зумовив активізацію міграційних процесів, зростання робітничого класу і його соціальної активності,

підвищення загального рівня освіти громадян, появу багатьох нових професій, формування науково-технічної еліти суспільства.

РОЛЬ ВИДАТНИХ ВЧЕНИХ-ЗАЛІЗНИЧНИКІВ У СТАНОВЛЕННІ ТА РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Костюк А.І., студентка групи УЗ 17118

Науковий консультант – д.пед.н., доц. Шаргун Т.О.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Національний університет «Львівська політехніка» – найстаріший заклад вищої технічної освіти в Україні. Його історія починається у першій половині XIX ст., коли за прикладом найрозвинутіших країн Європи нові економічні відносини почали, хоч і повільно, запроваджуватися в господарство тоді провінційної Галичини, сприяючи активному розвитку науки та техніки й заснуванню відповідного закладу освіти. Саме тут готували перших інженерів-залізничників на теренах Західної України. Визначну роль у становленні та розвитку цього закладу відіграли власне науковці-залізничники, які суміщали викладацьку діяльність із практичною на виробництві, або мали певний досвід практичної та керівної діяльності на залізниці. Слід зауважити, що серед перших ректорів «Львівської політехніки», значна кількість є саме залізничники – це Юліан Захарієвич, Роман Гостковський, Кароль Скібінський, Юліюш Биковський, Юзеф Ріхтер, Максиміліян Тулє, Леон Сирочинський, Максиміліян Губер, Кароль Вонторек, Ян Лопушанський, Казимир Зіпсер, Каспер Вайгель, Казимир Бартель. Розглянемо докладніше окремі видатні особистості, які зробили вагомий внесок у розвиток залізничної науки і підготовку висококваліфікованих інженерних кадрів для залізниць.

Юліан Захарієвич. Архітектор (1837–1898). Ректор у 1877/1878, 1881/1882 рр. Народився у Львові. Після закінчення гімназії та Політехніки (відділ будівництва) завершив навчання у Віденській політехніці. Працював залізничним інженером у Генеральній дирекції залізниць у Відні, згодом – директор (до 1870) залізниці Карла-Людвіга (лінія Відень–Краків–Чернівці–Яси). У 1871 р. запрошений очолити кафедру архітектури у Львівській політехніці. У тому ж році здобув тут науковий ступінь професора. Займав посаду декана (1872/1873, 1876/1877, 1880/1881). Двічі був обраний ректором. Автор проекту і керівник будівельних робіт головного та хімічного корпусів Львівської політехніки, Галицької ощадкаси, водонапірної вежі на Крайовій виставці.

Юліюш Биковський. Професор, інженер (1844–1915). Ректор у 1883/1884 р. Народився у Савричині Сокальського повіту. Закінчив Львівську реальну школу (1861), Політехніку (1861–1867), продовжував навчання у Віденській політехніці (1868/1869 р.). Учасник Січневого повстання 1863 року. У 1869–1873 роках працював залізничним інженером на лінії Станіславів–Чернівці. Був інженером Львівських залізничних майстерень. Заступник професора відділу механічних технологій у Політехніці. З 1877 р. – професор. Автор підручника механічних технологій (1896).

Кароль Скібінський. Інженер-залізничник (1849–1922). Ректор у 1891/1892 р. Народився у Кам'янці-Подільському. Закінчив реальну школу у Львові (1860–1866), два роки навчався у Політехніці, а з 1871 р. продовжив навчання на інженерному відділенні Віденської політехніки. У 1871 р. працював на центральній Моравсько-Шльонській залізниці, згодом – у конструкторському бюро мостів та залізниці архикнязя Рудольфа. У 1872 р. запрошений до опрацювання проекту та будівництва частини цієї залізниці в

Каринтії. 1875 р. працював на будівництві залізниці в Альпах (секція Тарвос), водночас проектував трасу Велс–Кірхдорф у Верхній Австрії. У 1879/1880 р. обіймав посаду асистента кафедри нарисної геометрії Політехніки. З 1880 р. – доцент нарисної статки та будівельної механіки (і теорії мостів). У 1883/1884 р. – заступник професора нарисної геометрії, у 1884–1888 рр. – доцент, почесний доктор та професор будівельної механіки, нарисної статки й теорії мостів. З 1888 р. професор інженерних наук та будівництва (дороги, залізниці, тунелі). Багаторічний декан інженерного відділу. З 1921 р. – доктор *Honoris Causa*. Керівник проектного бюро та директор громадських робіт. Автор кількох підручників. Член наукових товариств.

Максиміліян Тулле. Інженер – будівельник мостів (1853–1939). Ректор у 1894/1895, 1910/1911 рр. Народився у Львові. У 1871 р. закінчив гімназію ім. Франца Йосифа. Навчався у Львівській та Віденській політехніках. Працював на залізниці у Львові, Станиславові, на будівництві мосту через річку Серет (у Румунії), у відділі мостів Львівської дирекції. У 1878 р. отримав ступінь інженера та доцента Політехніки, з 1893 р. – професор будівництва мостів та статки будівництва. Неодноразовий декан відділу інженерії 1891–1900 рр. З 1902 р. – доктор Празької політехніки. У 1884–1889 рр. редактор «Czasopisma Technicznego». Після Першої світової війни – співорганізатор Варшавської політехніки, у 1920 р. – співзасновник і президент Академії технічних наук у Варшаві, дійсний член Наукового товариства ім. Шевченка у Львові. У 1925 р. отримав звання почесного професора. З 1929 р. – доктор *Honoris Causa* Варшавської політехніки, дійсний член багатьох наукових товариств. Науковий доробок – 22 підручники. Співавтор польського Будівельного словника.

Роман Гостковський. Інженер-залізничник (1837–1912). Ректор у 1897/1898 р. Народився у Тишиці біля Седльця. Закінчив реальну школу та Віденську політехніку. У 1860–1865 рр. працював на південній залізниці у Відні, у 1865–1872 рр. – на залізниці Львів–Чернівці–Яси. У 1872–1884 рр. – відповідальний за рух на залізниці ерцгерцога Альберта у Львові. З 1884 р. – доцент залізничного відділу, радник дирекції Віденської державної залізниці. У 1890–1908 рр. – професор Політехніки. У 1877–1884 рр. був першим керівником Львівського політехнічного товариства, де виголосив 43 доповіді, зокрема (у 1877) про телефонний зв'язок. 1881 р. організував телефонічний концерт між Львовом та Жовквою. Автор численних наукових праць, найважливішою із яких є двотомна «Теорія залізничного руху», яка була перекладена російською, чеською та німецькою мовою.

Кароль Вонторек. Інженер-залізничник (1875–1944). Ректор у 1924–1925 роках. Народився у Дубчицях Мисленського повіту (Польща). У 1893 р. закінчив гімназію у Кракові, рік навчався в Ягеллонському університеті, згодом у Львівській політехніці на інженерному відділі. Із 1898 р. — асистент кафедри будівництва мостів. У 1899–1909 рр. працював на будівництві залізниці Самбір–Сянок. У 1905–1909 – конструктор кафедри будівництва доріг, залізниць і тунелів. Із 1907 р. — доктор, 1908/09 – доцент відділу будівництва залізниць, заступник професора. В 1918/19 — декан інженерного відділу. До 1941 р. – професор залізничного будівництва.

Казимир Зіпсер. Інженер-залізничник (1875–1961). Ректор у 1928/1929, 1932/1933 рр. Народився у м. Збаражі. Після закінчення гімназії та Реальної школи у Львові навчався на інженерному відділі Політехніки (1892–1898). Згодом працював інженером на різних залізницях, учасник Першої світової війни. З 1921 р. – професор-залізничник, декан інженерного відділу (1925–1933), неодноразово обирався ректором Політехніки. У 1947–1949 рр. – проректор Вроцлавської політехніки. До 1958 р. керівник кафедри будівництва залізниць у цій же Політехніці.

У другій половині XIX – на початку XX століття простежувались взаємозалежність та взаємовплив подій у залізничній галузі та в підготовці майбутніх фахівців залізничного

транспорту: 1) поєднання професорами викладання в інституті з практичною роботою на посадах у галузі; 2) розробка наукових та технічних проектів з проблем залізничного транспорту в закладах вищої освіти паралельно з навчальним процесом підготовки кадрів для галузі; 3) забезпечення кадрового потенціалу залізничної галузі й навчальних закладів. Визначну роль у розвитку цієї тенденції відіграли вчені-залізничники «Львівської політехніки».

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗБИТКОВОСТІ МАЛОДІЯЛЬНИХ ДІЛЯНОК ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ

Івако О.В., студент групи УЗ 16118; Палій І.М., студентка групи 7-інтер
Науковий консультант – к.т.н., доц. Германюк Ю.М.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Проблема збитковості малодіяльних ділянок в Україні не є новою, серйозне загострення вона відчула після розпаду СРСР: багато заводів закрились, більшість колій виявилися непотрібними або малозатребуваними, все частіше для переміщення товарів став залучатися автомобільний транспорт. Так, у 1996 році в Україні формуються законодавчо «малодіяльні ділянки залізниці», до них відносять колії по яких відбувається рух поїздів не більше 8 пар поїздів/добу.

На даний час у зв'язку з двома кризами, які відбулися 2008 і 2014 років, загальний обіг вагонів постійно коливався. Це пов'язано з формуванням і переулаштуванням підприємств, їх закриттям і скасуванням амбітних проектів, котрі стимулювали би їх розвиток. Натомість, на цей час на Львівській залізниці з'явилися досить проблемні ділянки залізниці. В умовах великої нестабільності і стагнації в економіці навіть потужні двоколіїні лінії дуже сильно просідають і стають по суті малодіяльними.

На сьогодні Львівська залізниця налічує близько 18 малодіяльних ділянок. Їх розвиток потребує значних капіталовкладень. В умовах кризи Українські залізниці намагаються по можливості не закривати збиткові ділянки, а їх консервувати, використовуючи при цьому стандартні інструменти: переведення ділянки на денну роботу, консервація роз'їздів і станцій, закриття вокзалів, скорочення штату, у деяких випадках відкриття нових напрямків для туристичних перевезень (для прикладу, ділянка колії Вигода – Долина).

Під час виконання дослідження розглянуто наступні напрямки: Ходорів-Березовиця-Острів (115 км), Вигода-Долина (9 км), Яворів-Затока (34 км) та ін.

Головний аспект даної проблеми полягає у тому, що дані ділянки неелектрифіковані, а також мала затребуваність вантажних перевезень на противагу великій привабливості у туристичній сфері розвитку, зокрема Карпатського та Поліського регіонів.

Тому, у зв'язку з продовженням реформування залізниці, у якості приватизації колії, дані ділянки доцільно передати в приватну власність, або оренду, з можливістю створення туристичних маршрутів, таких як: Моршин-Гошів-Долина-Вигода, а також Долина-Вигода-Мизунка – станції вздовж однойменної ріки як один з привабливих інвестиційних проектів із залучення додаткового капіталу. Зокрема, по ділянкам, котрі досліджуються, знайдений прибуток залізниці від подачі і забирання вагонів, а також при існуючій технології роботи. В результаті досліджень виявлено, що Львівська залізниця може заощадити щонайменше 5 млн. грн. в рік (для одної ділянки). Так, зокрема, на даний

час вже існує екскурсійний маршрут «Карпатський трамвай» вузькоколіїної залізничної гілки.

Розглядаючи ділянки залізниць Яворів-Затока та Ходорів-Березовиця-Острів (34 км і 115 км відповідно), приходимо до висновку, що їх розвиток полягає у реконструкції і віднесенні малодіяльних колій до майна Товариства «на праві власності». Переведення колій в оренду – це можливість збереження уже існуючої інфраструктури і фундамент для майбутнього розвитку Українських залізниць. Це дало б змогу інвесторові за сприятливих умов користуватися залізничною колією та нести витрати на їх утримання. Для реалізації такої ідеї необхідно змінити специфікацію колій з головної у під'їзну. Це, відповідно до діючої Тарифної політики ПАТ «Укрзалізниця», призведе до зміни розцінок на вантажні операції та змінить схему оплати за послуги перевезень. Однак, як показують дослідження, переважна більшість ділянок не можуть бути залучені до сфери туризму, тому дієвим методом і надалі залишається як їх консервація, так і закриття ділянок при неможливості їхнього використання чи малій інвестиційній зацікавленості.

ПРИНЦИПИ ТРАНСПОРТНОЇ ПОЛІТИКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Микієвич Л.М.,

Львівський національний університет імені Івана Франка

Ефективний розвиток транспортної політики, як показав досвід багатьох європейських держав, зокрема, повоєнної Німеччини, є ключовим пріоритетом для забезпечення економічної незалежності та процвітання країни, а також для підвищення життєвого рівня її громадян.

Тому, це питання повинно бути також одним з головних пріоритетів державної політики України, а саме в контексті реалізації її євроінтеграційних прагнень.

Власне для цього важливим є вивчення досвіду Європейського Союзу (ЄС), зокрема, принципів та пріоритетів його транспортної політики.

В свою чергу, транспортна політика в ЄС визнається ключовим елементом створення Спільного ринку між його державами-членами, життєво важливою умовою не тільки створення нових робочих місць і економічного зростання, а й взагалі головним елементом для розвитку і забезпечення трьох із чотирьох головних свобод Спільного ринку (створеного ще у 1951 році) : вільного руху товарів, послуг і осіб.

Серед іншого, це і зумовило формування Спільної Європейської Транспортної Зони (Single European Transport Area) між його державами членами, головні принципи якої знайшли своє відображення в різноманітних документах ЄС:

- 1) 4-й залізничний пакет
- 2) Пакет “Спільне Європейське небо+”
- 3) Програма реалізації внутрішніх водних шляхів
- 4) Пакет документів щодо мобільності “Європа в русі” (Europe in the Move)

В цих та ряді інших документів сформульовано основні принципи і завдання Європейської Транспортної політики на найближчі роки:

Щодо залізничного транспорту :

- 1) сприяння повному відкриттю ринків країн-членів для надання залізничних послуг ;
- 2) забезпечення недискримінаційного доступу до інфраструктури;

- 3) запровадження єдиних сигнальних систем;
- 4) гармонізація технічних стандартів по всій Європі.

У сфері автомобільного транспорту:

- 1) забезпечення більших стандартів безпеки;
- 2) екологізація транспорту (забезпечення вищих екологічних стандартів);
- 3) розвиток Європейських Транспортних Мереж (Network).

У сфері авіатранспорту - реалізація концепції Єдиного Європейського Неба:

- 1) забезпечення вищого рівня безпеки польотів;
- 2) захист прав пасажирів в різних ситуаціях;
- 3) покращення умов перевезення багажу.

Реалізація згаданих принципів транспортної політики Європейського Союзу сприяє зближенню громадян держав-членів ЄС, робить більш ефективним можливості їх спілкування між собою.

Україна динамічно інтегрується в європейський економічний і політичний простір, зокрема, в рамках реалізації Угоди про асоціацію з ЄС, яка набула чинності 1 вересня 2017 року. Згідно з цією угодою передбачено різні форми співпраці з Європейським Союзом, а саме, положення Угоди значною мірою імплементують відповідні положення транспортного законодавства Європейського Союзу.

Приєднання України до спільної Європейської транспортної зони, вивчення і застосування відповідних принципів і норм транспортної політики Європейського Союзу є теж стратегічно важливим для України, для утвердження її як повноправного партнера Європейського Союзу та підвищення життєвого рівня її громадян.

ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

Івако Олег, студент групи УЗ16118

Науковий консультант – доц.Поцелуйко А.Б.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Підґрунтя освіти та педагогічної діяльності – це коли матеріально-предметні, об'єктивовані форми прогресу науки є настільки дегуманізованими, що несуть загрозу буттєвості людини і суспільства в усіх вимірах, а не тільки у вимірах екологічної свідомості. Зрозуміло, що більшість з існуючих проявів технічного є відчуженими і дегуманізованими. У техногенній цивілізації вони є не лише інструментом задоволення потреб людини і суспільства, а й зростаючим джерелом техногенних та екологічних загроз і ризиків. Зазвичай, відстоювалась фактично хибна думка про інструментальність технічного. Порушення питання про відмову від нейтральності технічного піднімає багато питань політичного, правового характеру. Технологія є проекцією свого творця і користувача, вона трансформує будь-яке знання, яке отримується на її основі, а також, вона змінює не тільки світ, а й тілесне буття і самоусвідомлення людини.

Автономність техніки і технології від культури розглядається як її нейтральність. У контексті нової технократичної хвилі на заході, розкриття її як перевороту в культурі, що змінює цінності традиційного та індустріального суспільства (А. Тоффлер), цінною стає праця. Оцінюється не наука, як явище культури, а праця людини, пов'язана з ростом абстрактності та символів. М. Вебер, відносячи науку до культури, підкреслює, що її

ознака – інструментальність через викладання наукового знання та інтелектуалізацію і раціоналізацію культури.

Сучасність диктує дослідження культурних кодів історичних цілісностей, що пов'язані з ціннісними орієнтаціями знання і технології. Сучасне буття людини є невизначеним і примушує відчувати себе невпевненим і незахищеним. Сьогодення породжує інші ризики (У. Бек), які необхідно вміти враховувати при формуванні особистості. Йдеться про формування особистості майбутнього інженера науково-технічного університету, досягнення ним зрілості, стійкості. Створюючи гармонійно-цілісну людину, маємо на меті реалізацію задатків, які надані їй природою, або стримання їх. Сучасні парадигми виховання: педагогічна, андрологічна, акмеологічна, комунікативна, гуманістична – виконують соціальне замовлення суспільства, на їхній основі будується виховний процес. Сьогодення нав'язує парадигму індивідуалізму – і вона вже позначає нову епоху життя людства.

Виховання інтелектуальної еліти суспільства має здійснюватися на основі цілеспрямованого формування національно-громадянських засад, професійних знань, умінь та навичок студентів як майбутніх фахівців інженерних спеціальностей. Виховна робота спрямована на формування й розвиток у студентства поваги до прав і свобод людини та громадянина України, Конституції України, державної символіки, опанування культурного надбання українського народу; виховання чіткої громадянської позиції; виховання патріотизму, поваги до історичного минулого українського народу; впровадження у суспільну свідомість молоді загальнолюдських моральних цінностей; формування здорового способу життя; виховання поваги до обраної професії, до традицій свого навчального закладу, оптимізму та впевненості у своєму майбутньому; підтримання нормального психологічного клімату в колективі та сім'ї; розвиток студентського самоврядування. Виховна робота базується на принципах гуманізму, глибокої поваги до особистості, науковому обґрунтуванні основних принципів виховання, автономії приватного життя студентів, їх особистої зацікавленості до максимальної самореалізації у соціально-політичному житті, передбачаючи при цьому свідому індивідуальну та колективну відповідальність, визначення своєї громадянської позиції, любові до Батьківщини; вільного самовизначення в світоглядних позиціях; пріоритетності людини, середовища проживання та всього живого на Землі. Основні принципи виховної роботи: системність та безперервність; структурованість, конкретність, зв'язок з життям академічної групи, курсу, факультету, університету; співвідношення загальнолюдського, національного, суспільного і особистого; національнокультурна спрямованість, органічний зв'язок з історією українського народу, мовою, культурою, родинними традиціями, народним мистецтвом; врахування культурної, географічної, економічної, професійнодемографічної специфіки регіонів.

Головна мета виховного процесу – забезпечення розвитку суспільно активної молоді людини, яка поєднує в собі високу професійну компетентність, культурну ерудицію, духовність, моральність і особисту відповідальність. Зміст головної мети конкретизується у завданнях виховної роботи: посилення значення виховного аспекту навчального процесу; заохочення студентів до самостійної, творчої роботи, яка формує навички самоорганізації та індивідуальну волю; формування наукового світогляду; вироблення умінь і навичок культури розумової праці, реалізація яких є потребою особистості; психологічна підготовка студентської молоді до праці, формування у студентів естетичних почуттів, національної свідомості; формування здорової зміни фахівців-інженерів; створення умов для реалізації творчого потенціалу особистості студента, розвитку нахилів і обдарувань; бажання працювати задля розквіту держави; формування самоповаги на основі успадкування духовних надбань українського народу; прищеплення шанобливого ставлення до культури, звичаїв, традицій всіх народів, які

населяють Україну; формування правової культури. Головними критеріями ефективності виховної роботи є: формування національної свідомості та почуття патріотизму; високий рівень навчальної, науково-дослідницької та соціальної активності; дотримання моральних та естетичних норм у громадському й особистому житті; відсутність правопорушень, їх запобігання; взаємна повага у спілкуванні; активна участь студентів та викладачів у культурнопросвітницькій діяльності; відповідальне й уважне ставлення студентів до власного здоров'я та здоров'я своїх товаришів; вироблення та розвиток екологічної свідомості.

ВПРОВАДЖЕННЯ ДИРЕКТИВ ЄС В УКРАЇНСЬКЕ ТРАНСПОРТНЕ ЗАКОНОДАВСТВО

Остапчук І., студент групи 8-інтер
Науковий консультант - к.е.н, доц. Орловська О.В.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Організація пасажирських перевезень в Україні висуває залізничному транспорту вимоги надання послуг на якісно новому рівні. З технічного боку, шляхом вирішення даної проблеми, на перший план виходить розширення внутрішньої мережі маршрутів прискорених і швидкісних денних поїздів між містами, запуск в постійну експлуатацію міжнародних поїздів із впровадженням технологій автоматичного переходу вагонами стикових пунктів залізниць.

Важливою проблемою для української транспортної галузі залишається пошук шляхів впровадження технологій переходу пасажирських поїздів на пункті переходу зі зміною ширини колії з 1520 мм на 1435 мм і назад в автоматичному режимі з впровадженням системи «розсувних колісних пар» (РКП).

Питання сумісності або взаємодії (інтероперабельності) постало вже тоді, коли виникла проблема стикування перших залізничних ліній між собою, а також підлаштування систем та підсистем транспортної галузі різних країн світу.

Всі вимоги, що висуває ЄС до країн-членів Співдружності, викладено в Європейських Директивах.

Директива ЄС - це тип законодавчого акту Європейського Союзу. На відміну від постанови або регламенту, інструментів прямої дії, директива вводиться через національне законодавство. У зв'язку з цим, процес імплементації Угоди передбачає аналіз законодавчої бази України та ЄС щодо транспортної діяльності.

В Україні основним законодавчим документом по залізничному транспорту є ЗУ «Про залізничний транспорт», в якому позначені категорії, правила експлуатації транспортних коштів, принципи та правила роботи об'єктів галузі тощо. На вимогу ЄС, починаючи з 1 грудня 2015 року, свою виробничу діяльність залізниця України розпочала в форматі публічного акціонерного товариства. У 2018 році указом ВР України ПАТ «Укрзалізниця» було змінено назву на АТ «Укрзалізниця» з метою імплементації кращих практик світового управління.

З підписанням у 2014 році Угоди про Асоціацію між Україною та Євросоюзом, було визначено подальших курс розвитку галузі.

Рішення України йти європейським шляхом є незворотнім: до 2022 року Україна зобов'язана ввести безліч змін в законодавство, а також змінити основні принципи роботи залізничної галузі.

Євродирективи - це документи, які визначають загальний напрямок змін, яких повинна дотримуватись Україна. Їх метою є процес впровадження і адаптації основних принципів роботи української залізниці до європейських норм.

Транспортні Євродирективи діють у всіх країнах ЄС, які юридично зобов'язані їх виконувати.

З підписанням Угоди необхідно імплементувати в законодавство України дванадцять нормативно-правових актів щодо залізничного транспорту. Три з них стосуються доступу до ринку та інфраструктури, 4 директиви про технічні умови, стандарти і техніки безпеки, по стандартизації рахунків і статистики - 1 директива (1969 року), щодо організації комбінованих перевезень - 1 директива, пасажирських перевезень - 2 регламента.

Поряд з перспективними позитивними змінами для національного транспорту, є і негативні, які не задовольняють українську сторону.

Таким чином, Україна підписали угоду, відкрила шлях на українські ринки для європейського виробника рухомого складу, при цьому з боку закону, український виробник абсолютно позбавлений захисту. *Виникає необхідність розробки доповнень до Угоди щодо положень захисту українського ринку і його виробників з метою зниження ступеня ризику від насичення європейськими товарами:*

По-перше, імплементация сприяє розвитку конкурентоздатності національного залізничного транспорту завдяки приєднанню до сучасного технічного регулювання в країнах ЄС;

По-друге, підняття стандартів щодо безпеки та умов перевезень пасажирів залізничним транспортом. В ЄС дуже жорсткі правила і норми компенсацій у разі загибелі або травмування пасажирів, але Україна залишила за собою *право не застосовувати положення Конвенції до пасажирів, які постраждали через нещасні випадки*, що проходили по території України, якщо ці пасажирів є громадянами України

Вважаємо, що необхідно внести доповнення до основного закону щодо захисту прав населення - вони мають право на компенсацію за проїзд в таких вагонах, як на Укрзалізниці. Без внесення даного пункту розвиток туристичного бізнесу на залізничному транспорті буде під великим питанням з сумнівною перспективою.

Отже, з'єднання обох регламентів ЄС щодо пасажирських перевезень змусить виконувати українські залізниці існуючі нині в Європі принципи і норми, але існує ряд проблем.

Перша проблема – жорсткі терміни впровадження Директив в національну законодавчу базу, які за часом збігаються з реформуванням галузі.

Друга проблема стосується юридичного статусу та організаційної структури Укрзалізниці, яка, протягом довгого часу, не могла визначитися з назвою і структурою організації.

Третя проблема не зовсім характерна для України. Дослідження спонукальних причин і мотивів проведення реформування галузі в рамках ЄС, доводять, що основними проблемами, починаючи з 1991 року, є недостатня ефективність залізничних перевезень в рамках ЄС і незадовільний рівень конкурентності галузі в порівнянні з іншими видами транспорту.

Рішення даної проблеми на сьогодні є актуальною, особливо при розгляді питання про впровадження четвертого пакету Директив, які покликані забезпечити ефективність і здорову конкуренцію національного залізничного транспорту на території ЄС.

Згідно з умовами Угоди, основними завданнями в сфері технічного регулювання визначені наступні положення:

1. Приведення національного законодавства у сфері технічного регулювання відповідно до вимог законодавства ЄС.

2. Здійснення необхідних адміністративних та інституційних реформ у відповідності з Угодою про оцінку відповідності та прийнятності промислових товарів.

3. Впровадження ефективної та прозорої адміністративної системи в сфері технічного регулювання.

На основі законодавства ЄС були розроблені базові положення залізничного пакету ЄС, який складається з шести положень:

1. Директива 2004/49 / ЄС щодо безпеки на залізничному транспорті і технічної сумісності.

2. Європейська система управління рухом на залізницях - European Railway Transport Management System,

3. Єдине вікно - Європейське агентство залізниць (Regulation 881/2004)

4. Відкриття ринку пасажирських залізничних перевезень.

5. Поділ оператора і власника інфраструктури.

6. Єдина прозора система тарифів.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В РАМКАХ ІНТЕРОПЕРАбельНОСТІ

Пирогова Х.Б., студентка групи 8-інтер

Науковий консультант – д.е.н., професор Копитко В.І.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

В останні роки загострюється конкуренція на ринку транспортних послуг, швидко розвивається міжнародний ринок перевезень, змінюються вимоги до якості доставки вантажів, що обов'язково необхідно враховувати керівникам підприємств залізничного транспорту при організації перевезень. Здійснення основних і допоміжних видів діяльності залізничного транспорту неможливо без поставок матеріалів, запасних частин, палива та інших матеріально-технічних ресурсів (МТР) необхідної якості та обсягу в призначені терміни. Несвоєчасне або неповне виконання цих функцій негативно впливає на конкурентоспроможність залізниць.

21 жовтня 2015 р. було зареєстровано публічне акціонерне товариство «Українська залізниця», а 31.10. 2018 р. рішенням Кабінету Міністрів України АТ «Укрзалізниця». – державне акціонерне товариство залізничного транспорту загального користування, національний перевізник вантажів та пасажирів. Матеріально-технічне забезпечення на підприємствах залізничного транспорту (МТЗ) розглядається як система планування та організації закупівель, поставок, розподілу, зберігання, обліку та контролю матеріально-технічних ресурсів. Однак найбільш прогресивним є спосіб, який ґрунтується на впровадженні нових методів управління виробництвом та постачаннями, створенні програм розвитку та визначення потенційних постачальників.

У сучасних умовах роль інтероперабельної роботи залізниць помітно зростає, як з огляду на економічну орієнтацію роботи транспорту, так і впливу інтероперабельності на основні показники роботи залізничних підрозділів в цілому. Інтероперабельність (англ. Interoperability) - здатність до взаємодії) - це здатність продукту або системи, інтерфейси яких повністю відкриті, взаємодіяти і працювати з іншими продуктами або системами без будь-яких обмежень доступу і реалізації. Матеріально-технічні ресурси, що використовуються в роботі залізничного транспорту, складають значну питому вагу в

собівартості після заробітної плати і відрахувань на соціальні потреби, тому скорочення витрат по даному елементу витрат є актуальним напрямком підвищення ефективності роботи будь-якої компанії.

Як показує практика, якість виконання ремонтних робіт, безпосередньо залежить від того, як і наскільки ефективно функціонує система залучення матеріально-технічних ресурсів в сферу організації та проведення цих робіт. З огляду на важливість процесу матеріально матеріально-технічного забезпечення підприємств залізничного транспорту, в організаційній структурі АТ «Укрзалізниця» функціонує служба забезпечення підприємств матеріально-технічними ресурсами на рівні регіональних філій (6 од.). Філія «Центр забезпечення виробництва» АТ - відокремлений підрозділ, що здійснює делеговані їй функції від імені та в інтересах компанії. Метою діяльності філії є забезпечення потреб АТ «Укрзалізниця» матеріально-технічними ресурсами, надання послуг, забезпечення ефективного функціонування та розвитку виробничо-технологічного комплексу залізничного транспорту України.

Організація роботи з використанням інформаційних технологій на залізницях істотно відрізняється від інших підприємств і має свої особливості. Інформаційні системи сьогодні є важливою складовою частиною технологічного процесу підприємств залізничного транспорту. Забезпечення раціонального вибору в службі МТЗ програмного продукту для автоматизації роботи та ефективного його використання в процесі обробки даних дозволяє забезпечити оперативне введення і формування вихідного інформаційного масиву даних, забезпечення внутрішнього контролю інформації, зменшення ручної праці, підвищення якості та ефективності роботи співробітників, вдосконалення процесу організації та формування фінансової звітності підприємства, в сукупності сприяє вдосконаленню системи менеджменту, підвищенню рентабельності і економічному зростанню потенціалу підприємства. В умовах актуальності процесів інтеперабельності і технічній гармонізації в контексті розвитку інтегрованої залізничної системи і залізничного європейського простору, вимагає впровадження обов'язкової сертифікації продукції залізничного призначення згідно з нормами ЄС.

Удосконалити діючі підходи до управління ресурсним забезпеченням підприємств залізничного транспорту пропонується шляхом впровадження аутсорсингу, який стане ефективним інструментарієм ритмічного постачання. Нові підходи в організації бізнесу, до яких і відноситься аутсорсинг логістичних послуг, стає все більш затребуваним в умовах поглиблення поділу праці, активізації процесів злиття і поглинання виробництв, зростання конкуренції і розвитку інформаційних технологій. Логістичний аутсорсинг являє собою передачу частини логістичної діяльності підприємства стороннім організаціям - аутсорсинговим провайдером або аутсорсерам - фірмам, які здатні ці функції виконувати швидше, якісніше і з меншими витратами, ніж служби даної компанії.

В результаті застосування аутсорсингу будуть вирішені наступні завдання: зниження собівартості функцій, переданих аутсорсеру (підприємство, яке надає свої ресурси для організації бізнес-процесу компанії-замовника); фокусування власних ресурсів по основних напрямках діяльності ПАТ УЗ; отримання доступу до ресурсів, яких немає у компанії; доступ до новітніх технологій (компанія-аутсорсер за рахунок ефекту «оптових» продаж своїх послуг має більше стимулів і можливостей вкладатися в придбання і освоєння нових технологій); . підвищення надійності постачання; передача відповідальності за виконання конкретної функції на компанію-аутсорсера. Аутсорсинг знижує необхідність інвестування коштів в підтримку другорядних функцій і в розвиток напрямків, які не забезпечують основну частку прибутку компанії.

Структурні перетворення, що відбуваються в транспортній галузі України в цілому, і створення акціонерного товариства на залізничному транспорті зокрема, ставить питання забезпечення безпечного і безупинного руху поїздів, передбачає створення нових

стандартів, спрямованих в рамках інтеперабельності на забезпечення роботи з гармонізації технічних вимог та адаптації залізничного транспорту до стандартів ЄС. Це вимагає вироблення нових інструментів, технологій, алгоритмів оперативного управління матеріально-технічним забезпеченням на підприємствах залізничного транспорту на принципах логістики з використанням інформаційної керуючої системи ПАТ УЗ. Аналіз функціонування існуючої системи управління матеріально-технічного забезпечення на прикладі регіональної філії «Львівська залізниця» свідчать про те, що вузьким місцем даної логістичної системи є висока середня тривалість логістичного циклу, в частині значних витрат часу на поставки МТР від постачальника до замовника, низька гнучкість політики закупівель: прийом рішення щодо розміру партії і частоти закупівель є досить обмеженим, вартість управління системою МТЗ достатньо об'ємна, дуже низька ефективність прийняття рішень і виконання поставок і низька економічна цінність сукупних витрат. Необхідно підвищити вплив автоматизованих систем управління на процес матеріально-технічного забезпечення підприємств ПАТ УЗ в системі управління матеріально-технічним забезпеченням, що дасть можливість узагальнювати інформацію про витрати кожним підрозділом за рахунок створення локальних планів, контролю за їх виконанням і реалізації інших завдань. Досягти цього можливо впровадженням аутсорсингу, який стане ефективним інструментарієм ритмічного постачання МТР на підприємствах залізничного транспорту.

ПІДГОТОВКА ІНЖЕНЕРІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ТЕРЕНАХ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ (ПОЧАТОК ХХ СТОЛІТТЯ)

Усатий В. С., студент групи ВГ 18117

Науковий консультант – д.пед.н., доц. Шаргун Т.О.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

У Західній Україні за часів Австро-Угорської імперії підготовка фахівців для залізничного транспорту здійснювалась на окремому факультеті інженерії «Цісарсько-королівської політехнічної школи у Львові» (1877–1921), яка була створена й проходила всі етапи становлення на зразок європейських технічних закладів вищої освіти, підпорядковувалась Міністерству віровизнання і освіти. Це – перший найстаріший заклад такого типу в Україні.

На початку ХХ ст. значно вдосконалилось залізничне будівництво. Залізниця потребувала стійкіших мостів, тому широке застосування в мостобудуванні знайшли металеві конструкції, з'явився новий матеріал – бетон. Започатковано рейковий транспорт у містах, спочатку кінний, пізніше – електричний. Подальший розвиток будівельних та інших наук обумовив підвищення рівня викладання й розширення кафедр у Львівській політехнічній школі.

У 1907 р. факультет інженерії поділено на два: 1) інженерії шляхів, залізниць і мостобудування з курсом геодезії; 2) гідротехнічного будівництва. На обох факультетах створено декілька нових кафедр, переважно паралельних – II кафедру шляхового будівництва і залізниць, II і III кафедри гідротехнічного будівництва і кафедру рільництва. До факультету приєднано й загальноосвітні кафедри. Першою серед них була кафедра математики, історія якої ведеться ще з часів Технічної академії. Крім вищої, тут викладали ще й елементарну математику через слабку підготовку абітурієнтів.

Науково-технічний прогрес та революційна соціалізація суспільства на початку ХХ

ст. сприяли розвитку виробництва, появі нових професій і соціальних груп. Усе це вимагало від закладів освіти підготовки фахівців за новими спеціальностями, що зумовило появу великої кількості нових дисциплін. Тож обсяг навчального навантаження різко збільшився. Станом на 1916/1917 н.р. на I курсі факультету інженерії 50 % навчального плану становили дисципліни, які в попередні роки на відповідному курсі не викладали. На II курсі 1902/1903 н.р. такі предмети становили 75 % навчального плану; 1910/1911 н.р. – 27,8 %; 1916/1917 н.р. – 26,3 %. Загальна кількість предметів з 1877/1878 н.р. по 1916/1917 н.р. у середньому збільшилась у 3,5 разів.

Почали викладати такі нові дисципліни, як електротехніка, електричні колії, залізобетонне будівництво, розробка нафтових та газових покладів, глибинне буріння, будівельний кошторис, аграрна політика, соціальне забезпечення, основи соціології та статистики, торговельне та вексельне право, адміністративне та цивільне право, державне (австрійське) право та ін. предмети соціальної спрямованості. Аналіз динаміки змін навчальних програм свідчить також про гуманітаризацію процесу підготовки інженерних кадрів, формування правової освіченості студентства.

Актуальність гуманітаризації процесу підготовки й формування технічного мислення фахівців відповідного профілю постала вже в середині XIX ст. Видатний учений того часу, проф. В. Заячковський, аналізуючи стан закладу, вказує на значні недоліки у викладанні окремих дисциплін. По-перше, загальна підготовка випускників гімназії та Реальної школи була недостатньою. Стосувалось це, зокрема, вивчення історії, яка повинна була формувати світогляд студента на сучасне суспільство як на результат багаторічної праці багатьох поколінь і без якого не варто сподіватись корисних досягнень. По-друге, причиною недостатньої підготовки була недооцінка вивчення навколишнього середовища, оскільки життя людини тісно пов'язане з природою і з діяльністю, спрямованою на перетворення природних ресурсів на користь людства. Тож В. Заячковський наголосив на важливості вивчення природничо-гуманітарних дисциплін у формуванні технічного мислення фахівців відповідного напрямку.

У цілому програми з підготовки інженерів стали більш загальними, пристосованими для потреб транспортної галузі, розвитку міського господарства й зміцнення обороноздатності держави. Велика увага приділялася культурі інженера, про що свідчить оцінювання не тільки рівня знань студентів, а й оцінювання їхнього ставлення до навчання: «цілком відповідальне», «відповідальне», «невідповідальне».

На інших факультетах і кафедрах також частково здійснювалась підготовка інженерів-залізничників. На механічному факультеті 1910 р. була створена кафедра залізничного машинобудування. До закінчення Першої світової війни нею керував проф. З. Сохацький. При кафедрі існувала бібліотека з великою колекцією діапозитивів і зразків технічних креслень. На архітектурному факультеті 1878/1879–1898/1899 н.р. проф. Ю. Захарієвич читав курс лекцій «Архітектура залізничних колій».

Наприкінці XIX ст. невпинно збільшувалась кількість бажаючих працювати на залізниці. Навіть висококваліфікований працівник часто залишав краще оплачувану роботу, тому що у приватному підприємстві вона залежала від господарської й політичної кон'юнктури, і йшов на колію, де спочатку отримував набагато менше. Проте він був упевнений у своєму майбутньому. Спеціальність залізничника була престижною. Про це свідчить навіть той факт, що прийняття на роботу на залізницю, тоді вже державну, не було простою справою. Кандидат повинен був мати, передусім, протекцію впливового священика, офіцера або досвідченого залізничника, а отримавши посаду, тримався її до кінця. Упродовж 1861–1916 рр. на Львівській залізниці було побудовано та введено в експлуатацію 68 ліній, що з'єднали Львів із Перемишлем, Вільно (Вільнюсом), Києвом та іншими містами.

Тому в 1906 р. у Політехнічній школі навчалося 1325 студентів, у 1910 р. їхня кількість зросла до 1742 осіб. Сухопутну інженерію вивчали 674 студенти, гідротехнічну – 60, архітектуру – 19, хімію – 214, геодезію – 99, гірничі науки – 19, електротехніку – 17. Напередодні Першої світової війни Львівська політехнічна школа посіла друге (після Віденської) місце серед технічних закладів вищої освіти імперії.

Якщо Львівська політехніка забезпечувала західноукраїнські залізниці висококваліфікованими інженерними кадрами, то питання підготовки кваліфікованих робітничих кадрів довгий час залишалось актуальною проблемою. Важливу роль у її розв'язанні відіграло відкриття 1910 р. Промислової школи у Львові на вул. Снопківській, 47. У школі відбувалася підготовка осіб, що здобували робітничі професії для подальшої роботи на залізниці. Вона готувала електромеханіків, електромонтерів, машиністів паровозів, радіотелеграфістів, колійників до 1940 р. У 1940 р. на її базі створено Львівський технікум залізничного транспорту (зараз «Львівський коледж транспортної інфраструктури»). Того ж року в приміщенні технікуму організовано залізничне училище № 1.

Засновником цієї державної Промислової школи у Львові та дев'яти інших реальних і різного типу промислових шкіл у Бучачі, Ярославі, Сулковичах, Тернополі, Станіславові (Івано-Франківськ) був Ян Франке, доктор Львівської політехніки. Він виконував обов'язки крайового інспектора реальних і промислових шкіл Львова, які стали базою для підготовки фахівців робітничих спеціальностей для залізниць.

На початку ХХ ст. у Західній Україні Львівська політехнічна школа набула значення авторитетного центру розвитку технічної європейської науки і центру підготовки інженерів для транспортної галузі.

РОЛЬ ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОЇ ТЕХНІЧНОЇ ЕЛІТИ

Ярмоленко М.В., студентка групи КГ17117

Науковий консультант – к.пед.н., доц. Вознюк О.М.

Львівська філія Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені ак. В. Лазаряна

Сучасне суспільство ставить нові вимоги до людини, потребує розвитку її духовного та лідерського потенціалу. Тому проблема лідерства, особливо молодіжного, набуває великого значення. На щастя, лідерами стають, а не народжуються. Як написав Пітер Друкер, «можуть існувати природжені лідери, але їх настільки мало, що вони не відіграють значимої ролі у загальній картині світу». Відомо, що лідерство виявляється на різних вікових етапах розвитку особистості, але має свої особливості щодо мотивації, висування та ефективності лідерства. Єдиної думки про те, якими ж якостями має володіти лідер, дотепер не існує.

Історія вивчення поняття «лідера» та «лідерства» активно розпочинається в середині минулого століття. Сам термін «лідер» був запозичений з давньогрецької мови «*ἡγέτης*», що в перекладі означає - той, що веде, тобто ведучий, а «лідерство» з'явилося пізніше й виражало вже існуючу позицію лідера в тому чи іншому колективі.

Лідери - далекоглядні. Вони здатні побачити майбутнє. У них є чітке і захоплююче уявлення про шлях, яким вони збираються рухатися, і мету, якої вони збираються досягнути. Уміння бачити перспективу перетворює людину на особливу особистість.

Модель лідерської обдарованості включає фактори розвитку лідерського

потенціалу протягом життя особистості, високу мотивацію, високий рівень емоційного та соціального інтелекту та креативний підхід до вирішення складних соціальних проблем, спілкування, стратегічного планування, знаходження методів для втілення плану, знаходження способів розв'язання завдання як у стабільній, так і у змінній ситуації. Різниця між лідерами та звичайними людьми полягає в тому, що перші мають чіткі переконання і не йдуть на компроміс за жодних обставин.

Лідерство набуває певних ознак відповідно до середовища розгортання. Так, лідерство серед студентів обумовлюється такими якостями молодшої людини: ініціативність, товарищескість, контактність, комунікабельність, чуйність, доброзичливість, широкий соціально-інтелектуальний кругозір та ерудиція, готовність прийти на допомогу товаришеві. Провідні місця також посідають зовнішня привабливість, фізична сила і спритність. Нарешті, лідери — це люди, орієнтовані на досягнення мети. Встановіть конкретні, вимірні, обмежені в часі цілі й показники, яких ви мусите досягнути, щоб переміститися з тієї точки, де ви є зараз, у ту, куди націлені з вашою організацією в майбутньому.

Формування лідерських якостей майбутніх фахівців залежить від певних умов. Зміст дисциплін гуманітарного циклу сприяє формуванню позитивної мотиваційно-ціннісної сфери майбутніх фахівців, тому що ці дисципліни передбачають розкриття природи людини, її зв'язку із суспільством, сенсу людського буття, норм соціальної взаємодії, надбань культури, закономірностей світового товариства.

Найцікавіший результат був отриманий відомим американським консультантом У. Беннісом, що досліджував 90 успішних лідерів й позначив наступні чотири групи лідерських якостей:

- керування увагою, або здатність так представити сутність результату, мети або напрямки руху/дій, щоб це було привабливим для послідовників;
- керування значенням, або здатність так передати значення створеного образу, ідеї або бачення, щоб вони були зрозумілі й прийняті послідовниками;
- керування довірою, або здатність побудувати свою діяльність з такою сталістю й послідовністю, щоб одержати повну довіру підлеглих;
- керування собою, або здатність настільки добре знати й вчасно визнавати свої сильні й слабкі сторони, щоб для посилення своїх слабких сторін уміло залучати інші ресурси, включаючи ресурси інших людей.

Упродовж життя людина живе і діє у складі різних груп і зазнає впливу формальних і неформальних лідерів. Сучасне суспільство характеризується як технократичне. Для технократичного мислення «просто не існує категорій моральності та совісті; відсутнє усвідомлення відповідальності та почуття провини». Технократизм - це завжди антикультура, оскільки він руйнує людину, натомість справжня культура спрямована на її розвиток.

Гуманітарна освіта покликана забезпечувати становлення світогляду особистості, а не набору конкретних знань чи лишень поінформованості з певних питань.

Вища освіта у своїх завданнях не повинна зводитись лише до наукової чи професійної підготовки фахівців, але й допомагати їм здобути ґрунтовну фундаментальну й практичну підготовку. Сучасний студент-лідер, серед інших позитивних якостей, має неодмінно володіти комунікативними здібностями, уміти працювати в команді, адаптуватися до змін; його лідерство можна визначити як здатність впливати на інших студентів у напрямку досягнення визначеної мети, роблячи їх не «підлеглими», а співвиконавцями.

"Вірте в людей, і вони зроблять все, щоб виправдати вашу довіру". *Максвелл Джон.*

[illegible]

