

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

ЛЬВІВСЬКА ФІЛІЯ

МАТЕРІАЛИ
ВОСЬМОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



Львів-2017

Редакційна колегія:

Копитко В.І., д.е.н., проф. (Головний редактор)

Кузін М.О., к.т.н., доц.

Вознюк О.М., к.пед.н., доц..

Возняк О. М., магістр, старший викладач

Матеріали Восьмої студентської науково-технічної конференції: //Збірник наукових праць/ ЛФ ДНУЗТ; Львів, 2017. 80 с. Наклад 20 прим.

Збірник містить праці Восьмої студентської науково-технічної конференції, яка проводилась на факультеті Львівської філії Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна 04 квітня 2017 р.

Іл. 59, Табл. 8, Бібліогр. 95 назв.

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради факультету Львівської філії Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (протокол № 7 від 21.03.2017 р.).

Комп'ютерна верстка та дизайн: О.М. Возняк

Адреса університету:

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

Адреса Львівської філії:

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

ЗМІСТ

ВСТУПНЕ СЛОВО	5
----------------------------	----------

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту"

Саксон Ю.О. - студент групи 834-ОПУ 1.....	6
МАРКЕТИНГ-ЛОГІСТИЧНИЙ ПІДХІД НА РИНКУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	6
Наставний В.О.	10
РОЛЬ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН У ПАТРІОТИЧНОМУ ВИХОВАННІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	10
Глинянко Н.М.	11
ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД РЕФОРМУВАНЬ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ	11
Муринець Л., Стесюк Т.	14
МВФ – ЩО ЦЕ ДЛЯ УКРАЇНИ: ДОПОМОГА ЧИ БОРГОВА ЯМА.	14

Секція "Транспортні технології та організація перевезень"

Стельмахук В. К.	18
АНАЛІЗ ЗАКОРДОННИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ	18
Савка Л.Ю., Палійчук А.Р. - студ. гр.814 ОПУ	20
РЕГІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ - МАЙБУТНЄ В УПРАВЛІННІ РУХОМ ПОЇЗДІВ	20
Дубик М.Ю. – студ. гр. 3 ОПУ (т-в)	25
АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ АРМ ТВК та ПЗ В КОМЕРЦІЙНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ.....	25
Болдирева А. В. - студ. гр. 1-ОПУ (т-в)	29
КОНЦЕНТРАЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА КЕРУВАННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ	29
Бандрівський П.П.– студ. гр. 7-інтер.....	33
СТАНДАРТИ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ТА РОБОТА НА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ.....	33

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

Кудрик С.В. ст. гр. 835-БЗ.....	37
РОЗРОБКА ПРИЛАДУ ДІАГНОСТИКИ ХРЕСТОВИН СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ.....	37
Росоха А.І. - ст. гр. 835-БЗ.....	40
РОЗРОБКА ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ НАСИПІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ У ПЕРІОД ПІДТОПЛЕННЯ ПАВОДКОВИМИ ВОДАМИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МЕТАЛЕВИХ ГОФРОВАНИХ ТРУБ	40
Жеребук Н. Я., ст. гр. 813-Л	44
ДОДАТКОВІ НАВАНТАЖЕННЯ НА РЕЙКОВІ СТИКИ ЛАНКОВОЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ	44
Дідух Б. М. ст.гр. 825-БЗ.....	48
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ РОБІТ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ХРЕСТОВИН СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ методом наплавки.....	48

Хамуляк Ю.Є. – ст. гр. 845-БЗ.....	51
ОЦІНКА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ХРЕСТОВИН СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ МАРКИ 1/11 МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ	51
Когут С. А. - ст. гр. 843-Л, Коваль М. Т. – ст. гр. 833-Л	55
ЗАСТОСУВАННЯ САД/САЕ/САМ ПРОГРАМ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ, АНАЛІЗУ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ.....	55
Когут С.А. - ст. гр. 843-Л	60
ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ЛОКОМОТИВАХ.....	60
Храпцьо О.М. – студентка групи 843-В, Смерека В.М. студент групи 7-Інтер.....	63
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВАГОНІВ - ТРАНСФОРМЕРІВ В УКРАЇНІ ТА АНАЛІЗ ЇХ КОНСТРУКЦІЇ.....	63
Наставний В.О. ст. гр. 823-В, Якубич М.М. ст. гр. 7-Інтер	70
АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ ПІВВАГОНІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ПРИКОРДОННИХ СТАНЦІЯХ З УКРАЇНОЮ	70
Куриляк М.М. – студ. гр. БЗ 5.....	72
ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ СТАНУ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОРАДАРУ	72
ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОДАНИХ МАТЕРІАЛІВ	78

ВСТУПНЕ СЛОВО

Традиційно цей захід, Львівська філія Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна проводить увосьме виходячи із того, що виховання у майбутніх інженерно-технічних фахівців самостійності, творчого мислення та відповідальності є основним завданням вищих навчальних закладів України та світу. Важливою передумовою вдосконалення цих якостей була і залишається наука. Зрозуміло, що сучасна наука не в змозі розвиватися без обміну досвідом та пошуку можливостей для апробації та впровадження результатів досліджень.

ДНУЗТ має значний досвід як у наукових розробках, так і у впровадженні освітніх програм, що орієнтовані на сучасні світові тенденції на залізничному транспорті. Однак, наукове життя не мислимо без молодих науковців, у тому числі студентів, які тільки починають свій шлях на науково-технічній ниві. З одного боку, їх сучасне бачення проблем дозволить винайти оригінальні рішення завдань, які ставить перед собою наука в транспортній сфері. З іншого – формування професійних навиків майбутнього науковця або практичного працівника можливе лише за умови набуття навичок наукової діяльності, які, стануть у нагоді й на практиці. На сьогоднішній день транспортний сектор України – це значний і важливий сегмент для економіки країни, адже ефективна та злагоджена робота цілої транспортної системи являється рушійною силою для загального розвитку країни. Однак, існуюча конкуренція на ринку транспортних послуг, вимагає все нових підходів до розвитку транспортних відносин, створенню нових технологій та підвищенню якості послуг. Це вимагає від майбутніх дослідників цієї галузі належного наукового світогляду, теоретичного кругозору та ерудиції.

VIII Студентська науково-практична конференція продовжує традицію проведення студентських конференцій у Львівській філії ДНУЗТ. 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

МАРКЕТИНГО-ЛОГІСТИЧНИЙ ПІДХІД НА РИНКУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

У статті розглядається необхідність дослідження транспортного ринку і кон'юнктури конкретних товарів і послуг, що дасть можливість оптимізувати матеріальні потоки які циркулюють на цьому ринку і дозволить оптимізувати логістичні ланцюги.

Вступ. Створення ПАТ «Українська залізниця» в Україні обумовило напрямки реформування залізничного транспорту як відкритої комплексної складної системи, що складається з низки технічних, технологічних і економічних взаємопов'язаних елементів, що є важливою частиною транспортної системи. Для підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту, безпеки та якості послуг, що надаються, формування єдиної ефективної транспортної системи України, зниження сукупних витрат на перевезення вантажів та пасажирів залізничним транспортом, задоволення зростаючого попиту на його послуги, запропоновано напрямки структурної реформи на залізничному транспорті, що передбачає посилення уваги до залізничних перевезень інвесторів та підприємців, які формують джерела фінансування в галузь.

Обговорення проблеми. Якісно новий підхід до організації раціональної скоординованої діяльності різних транспортних підприємств в інтересах численної клієнтури пропонує маркетинг та логістика. Це забезпечує інтеграцію діяльності вантажовласників та пасажирів, управління зумовленими нею матеріальними, інформаційними, фінансовими потоками і, відповідно, запасами матеріальних засобів, складським господарством, а також взаємодіючих органів та засобів залізничного та інших видів транспорту.

Ринок транспортних послуг визначається особливостями транспортних послуг і потреб, що задовольняються ними, а також особливостями виробників і споживачів транспортних послуг. Існують такі особливості ринку транспортних послуг, що обумовлюють специфіку функціонування та управління підприємствами транспорту [1]: нематеріальний характер транспортної продукції, невіддільність товару-послуги від процесу виробництва, неможливість накопичити «про запас» обумовлює необхідність управління резервами пропускнуєї спроможності, специфіка кругообігу капіталу у сфері транспорту (реалізація не товару, а процесу виробництва), просторова роз'єднаність полігонів реалізації транспортних послуг, їхня невзаємозамінність обмежує внутрішньогалузеву (на одному виді транспорту) конкуренцію, роль виду транспорту на транспортному ринку значною мірою залежить від його універсальності, продуктивності, розміщення комунікацій, рівня технічного устаткування, провізної та пропускнуєї спроможності, вартості, зручності та безпеки перевезень, попит на транспортні послуги з вантажних перевезень формують суспільно необхідні потреби в матеріальному обміні.

Робота ПАТ «Українська залізниця» та регіональних філій пов'язана з високим ступенем невизначеності, викликаній різною реакцією клієнтів на кон'юнктурні зміни на ринку, що призводить до труднощів планування вантажно-розвантажувальної роботи, визначення очікуваних обсягів перевезень вантажів. Недостатнє вивчення поведінки, мотивів і переваг різних категорій споживачів транспортних послуг у виборі партнерів по бізнесу, реакції окремих клієнтів (груп) на дії чинників, що формуються на підприємницькому, регіональному,

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту" галузевому, державному та міжнародному рівнях управління, а також недосконалість наукового інструментарію для дослідження і прогнозування транспортно-економічних відносин, що вимагає застосування маркетингу та логістики.

Особливості транспортної система України [2] розглядається, як країна з транзитним потенціалом, що орієнтована на євроінтеграцію, має відповідати міжнародним стандартам та бути конкурентоспроможною (здатною витримувати конкуренцію) на європейському відкритому ринку транспортних послуг. Зокрема, рівень транспортних послуг у сфері вантажних перевезень має відповідати вимогам та потребам міжнародного вантажовласника. Це потребує здійснення практичних кроків: реалізації відповідних економічних реформ, реструктуризації й оновлення основних фондів, удосконалення технології перевезень і підвищення якості транспортно-експедиційних послуг відповідно до вимог ринкової економіки, європейських та світових стандартів якості у цій сфері.

Застосування маркетингу та логістики на залізничному транспорті дозволить знизити непродуктивні витрати в організації та освоєнні перевезень (за рахунок завчасного та адекватного реагування на очікуваний попит в сфері перевезень), а також підвищити обґрунтованість пропозицій щодо тарифної та інвестиційної політики компанії. Це дасть змогу в Україні експорт транспортних послуг, оскільки, згідно зі статистикою СОТ експорт транспортних послуг становить 21,3% від загальносвітового експорту комерційних послуг. В Україні частка імпорту досягає 0,4%, експорту – 1,0% на загальносвітовому ринку транспортних послуг. Країни ЄС (27) здійснюють 32,1% імпорту та 43,2% – загальносвітового експорту транспортних послуг [3]. Зокрема, згідно зі статистикою ЄС на міжнародні перевезення товарів морем припадає 50,8%, автодорожні – 17%, залізничні – 1,3%, повітряні – 22,9% [4]. За змішаною схемою перевезень здійснюється близько 60% світового зовнішньоторговельного товарообміну, з них 75% – через експедиторів або операторів перевезень [5].

Дослідження психології споживачів, в тому числі транспортних послуг, в зарубіжних країнах показало, що в залежності від інтересів і їх схильностей можна розділити на три групи: перші надають перевагу високій якості обслуговування; другі орієнтуються на високу швидкість, ефективність і мінімум ризику; треті делегують обслуговування процесів транспортування, збуту та продажу продукції посередникам.

Тому економічна робота залізничного транспорту повинна ґрунтуватися на запитах споживача. Клієнта приваблюють мінімальні терміни доставки, 100% збереження вантажу при перевезенні, зручності з прийому та здачі вантажів, можливість отримання достовірної інформації про тарифи, умови перевезення і місцезнаходження вантажу. Тільки за цих умов клієнт готовий нести відповідні витрати.

Коли розглядаються питання якості транспортних послуг та транспортного обслуговування, необхідно пам'ятати і враховувати наступні особливості:

- вибір сукупності послуг вимагає розгляду всіх можливих варіантів рівнів транспортного обслуговування;
- потреб у клієнта може бути декілька, що тягне за собою відповідність властивостей і характеристик послуг одночасно і часто суперечить один одному вимогам;
- при укладенні договору запити і потреби клієнтів чітко обумовлюються і фіксуються;

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту"

- у багатьох випадках потреби клієнта з часом змінюються, що обумовлює необхідність періодичного проведення маркетингових досліджень. Кожен вид послуги транспорту вимагає серйозного вивчення і аналізу;
- потреби та запити клієнтів зазвичай виражаються в певних властивості з кількісної їх характеристикою і включають такі аспекти, як безпека, функціональна придатність, експлуатаційна готовність, надійність, економічні фактори, екологічність, тощо;
- для кількісної оцінки якості використовуються такі вирази як: "відносне якість", "рівень якості", "міра якості".

Для поліпшення транспортного обслуговування інформація про якість транспортних послуг, отримана на підставі накопиченого досвіду і побажань клієнтів, повинна ретельно вивчатися і аналізуватися.

Враховуючи те, що ПАТ "Укрзалізниця" в 2017 році планує інвестувати в рухомий склад та інфраструктуру 27,5 млрд грн, що в 4,5 рази більше, ніж у 2016 році і на ремонт рухомого складу спрямується 9 млрд грн.. Це дозволяє закупити понад 9 тис. вантажних та 500 пасажирських вагонів, відремонтувати і модернізувати 33 тис. вантажних вагонів[6], тобто доцільно розглядати весь процес перевезення: від вантажовідправника до вантажоодержувача, включаючи вантажопереробку, упаковку, зберігання, розпакування і інформаційні потоки, які супроводжують доставку.

Це викликає необхідність у створенні спеціальних логістичних центрів, які мають здійснювати аналіз вантажопотоків і розподіл їх на мережі залізниць. На основі маркетингових досліджень даних аналізу можна робити пропозиції: по оптимізації вантажопотоків на мережі залізниць і взаємозв'язку з іншими видами транспорту, розподілу перевезень за видами транспорту у відповідності до їх специфічних особливостей, комплектації і формування відправок, порядку укладення договорів і т.д. мета - якісне та повне задоволення попиту клієнтури на перевезення.

З метою розвитку контейнерної системи в Україні, розширення сфери діяльності залізничного транспорту України на внутрішньому і зовнішньому ринках, надання транспортних, експедиційних та інших послуг, регулювання парку контейнерів та фітінгових платформ, а також утримання їх в технічно справному стані, створена Філія Центр транспортного сервісу «Ліски» публічного акціонерного товариства "Українська залізниця", яка на сьогоднішній день є лідером у сфері організації залізничних та інтермодальних перевезень транзитних та експортно-імпортних вантажів у контейнерах [7].

У сферу діяльності Центру «Ліски» входять: організація перевезень вантажів в універсальних 20 та 40 - футових контейнерах, танк-контейнерах, рефрижераторних контейнерах та експедирування будь-яких вантажів залізничним та іншими видами транспорту. Центр має надійні та стабільні договірні відносини з провідними експедиторськими організаціями СНД та Європи, що дозволяє здійснювати комплексне транспортно-експедиційне обслуговування вантажів клієнтів з доставкою вантажу за схемою "від дверей до дверей» по території країн СНД, Балтії та Європи.

У рамках програми створення національного оператора комбінованих перевезень до складу Центру "Ліски" включені залізничні термінали поблизу великих промислових центрів України: Київ, Одеса, Луганськ, Донецьк, Дніпропетровськ, Харків, а також прикордонний пункт перевантаження з вузької колії на широку на станції Чоп. На їх базі вже функціонують

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту" логістичні центри єдиної системи функціонування залізничного та автомобільного транспорту. Як структурний підрозділ Укрзалізниці Філія "ЦТС" Ліски" представляє її інтереси на міжнародному рівні і має великі партнерські зв'язки серед залізничних адміністрацій інших країн. Все це сприяє тому, що клієнти, які довіряють Філії "ЦТС "Ліски" свої вантажі для перевезення залізницею, завжди будуть у вигаді.

Отже, сучасні технологічні процеси, що протікають в логістичних ланцюгах при доставці вантажів споживачеві, мають свої особливості, що залежать від транспортної характеристики вантажу (фізико-механічні та фізико-хімічні властивості вантажу, його обсяг і маса, вид тари і упаковки), кількості вантажу (масові вантажі, дрібні партії вантажів, вантажі в пакетах, контейнерах, на піддонах), виду транспорту і його провізної здатності, характеру виробничих об'єктів і ін. Для досягнення поставленої мети у логістичних центрах слід вирішити наступні завдання: провести аналіз системи поточного планування обсягів вантажних перевезень; досліджено специфіку і поточний стан ринку вантажних перевезень в сегменті взаємопов'язаних виробництв різних галузей економіки; виявити групи (категорії) споживачів транспортної продукції; класифікувати бізнес-відносини між підприємствами, що відправляють вантажі; виробити принципи і методику сегментації споживачів транспортної продукції для формування поточних прогнозів обсягів перевезень вантажів по групах, включаючи детальні клієнтські прогнози; розробити методику ідентифікації різних категорій споживачів транспортної продукції в інформаційному сховищі, а також методичні рекомендації щодо формування поточних прогнозів обсягів перевезень.

Висновки. Дослідження транспортного ринку і кон'юнктури конкретних товарів і послуг дають можливість оптимізувати матеріальні потоки, що циркулюють на цьому ринку, а вивчення кон'юнктури, попиту і пропозиції по конкретним товарам і послугам дозволяє оптимізувати логістичні ланцюги. Створені та існуючі логістичні центри повинні здійснювати аналіз вантажопотоків і розподіл їх на мережі залізниць. На основі маркетингових досліджень даних аналізу можна робити пропозиції з оптимізації вантажопотоків на мережі залізниць і взаємозв'язку з іншими видами транспорту, розподілу перевезень за видами транспорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Проблеми та основні напрями реформування залізничного транспорту України/ Ю.М. Цвєтов, М.В. Макаренко, М.Ю. Цвєтов та ін. – К.: КУЕТТ, 2007. – 222 с
2. Брайковська А. Дослідження особливостей формування ринку транспортних послуг як середовища функціонування підприємств транспорту// Прикладна економіка(Економіст•№9•Вересень•2012).
3. International Trade Statistics 2011, Statistic database WTO // Source: <http://www.wto.org>
4. EU: Transport in Figures 2011 // Source: <http://ec.europa.eu/transport/publications/statistics/doc/2012/pocketbook2012.pdf>
5. Підлісний П.І., Брайковська А.М. Стан та тенденції розвитку змішаних вантажних перевезень / Зб. наукових праць, ДЕТУТ, «Економіка та управління», вип. 19, 2012 рік.
6. Балчун В. "Укрзалізниця" у 2017 р. збільшить інвестиції в інфраструктуру та рухомий склад// Режим доступу: <http://ua.interfax.com.ua/news/general/398671.html>
7. Режим доступу: <http://www.liski.ua>

РОЛЬ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН У ПАТРІОТИЧНОМУ ВИХОВАННІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Проведено аналіз значення гуманітарних дисциплін у патріотичному вихованні студентів технічних вишів

Сучасна вища технічна школа має формувати не тільки фахівця у галузі техніки, але й громадянина-патріота, небайдужого до долі української держави, економіки, освіти та культури. Водночас сучасний інженер, окрім фахових знань, умінь і навичок, має володіти загальною культурою, розумінням екологічних та соціальних наслідків своєї діяльності, світоглядними орієнтирами та духовними цінностями. Тому одним із завдань гуманітаризації та гуманізації вищої технічної освіти повинна стати орієнтація її на загальнолюдські культурні цінності, залучення студентів до національних джерел духовності, формування у них патріотичних якостей..

Гуманітарне виховання студентів вищих технічних навчальних закладів стане більш ефективним за таких педагогічних умов: орієнтація студентів на ідеал сучасного інженера як носія, окрім фахових знань, умінь і навичок, рис громадянина-патріота; усвідомлення студентами виховних можливостей змісту соціально-гуманітарних дисциплін щодо виховання особистості майбутнього інженера; забезпечення активності студентів у процесі вивчення соціально-гуманітарних дисциплін, підготовки і проведення позааудиторних виховних заходів; готовність викладачів реалізовувати виховний потенціал соціально-гуманітарних дисциплін щодо виховання студентів[1, с.67].

Вдосконалення світоглядної свідомості особистості патріота здійснюється шляхом оновлення змісту освіти, що за своїм обсягом і характером відображає насамперед ідейно-ціннісне багатство рідного народу і вищі здобутки світової культури, сприйняті крізь призму національної свідомості. Якщо сильніше молодь буде відчувати зв'язок часу, минулого і майбутнього вільного України, зв'язок своїх особистих інтересів з інтересами Вітчизни, якщо більш здатна вона буде сприймати все краще, що створене попередніми поколіннями, і прогресивне, що принесла свобода, то краще вона буде уявляти свою роль у здійсненні завдань розбудови України, то вищим буде ступінь її усвідомлення патріотичної відповідальності.

Вивчення стану патріотичного виховання студентів ВТНЗ України, зокрема у процесі вивчення соціально-гуманітарних дисциплін, дало змогу виявити характерні недоліки: недостатнє використання виховного потенціалу змісту цих дисциплін у патріотичному вихованні студентів; ставлення значної частини студентів до цих дисциплін як до другорядних у їх фаховій підготовці; позааудиторні виховні заходи недостатньо пов'язані з навчальним процесом і мають переважно епізодичний характер; недостатнє залучення студентів до патріотичної діяльності, створення умов для самовираження, самоосвіти і самовиховання, спрямованих на формування в особистості патріотичних рис; недостатня підготовленість викладачів соціально-гуманітарних дисциплін до реалізації їх виховних можливостей у патріотичному вихованні студентів ВТНЗ. При цьому не треба думати, що гуманітаризація навчання у ВТНЗ є лише проблемою викладачів гуманітарних кафедр. Не менш важлива соціальна орієнтація майбутніх інженерів викладачами фахових кафедр, які повинні у процесі

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту"
підготовки спеціаліста формувати такий підхід до виробництва, що найбільшою мірою
відповідав би соціальним потребам суспільства [1,с.37-55].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Абрамчук О.В. Потенційні можливості занять з української мови у патріотичному вихованні студентів /Наукові записки ВДПУ ім. М.Коцюбинського. – Вінниця, 2001. – Вип. 4. – С.100-102.
2. Абрамчук О.В. Патріотичне виховання майбутніх інженерів /Наукові записки ВДПУ ім. М.Коцюбинського. – Вінниця, 2001. – Вип. 5. – С.44-46.
3. Абрамчук О.В. Студент вищого технічного закладу освіти як об'єкт і суб'єкт патріотичного виховання /Наукові записки ТДПУ ім. В.Гнатюка. – Тернопіль, 2001. – Вип.9. – С.52-57.
4. Абрамчук О.В. Формування культури мовлення майбутніх інженерів/Вісник Львівського ун-ту. – Вип. 15, ч.1. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2001. – С. 200-205.

Наставний В.О.

Научный руководитель – доц. Поцелуйко А.Б.

РОЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

*Проведен анализ роли гуманитарных дисциплин в патриотическом воспитании студентов технических
высших учебных заведений*

Глинянко Н.М.

Науковий керівник – доц. Сірик З. О.

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД РЕФОРМУВАНЬ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

*У статті досліджуються види реформувань залізниць Європейських країн та виявлення позитивних та
негативних наслідків проведення реформ з метою використання наявного досвіду у процесі здійснення
реформувань у системі залізничного транспорту України.*

Загальною передумовою реформування залізничного транспорту за кордоном з'явилися
вимоги підвищення ефективності його роботи.

Так, в країнах Західної Європи державні залізниці, починаючи з 50-х років втрачали
позиції в пасажирських і вантажних перевезеннях і, незважаючи на фінансову підтримку з боку
держави, їх економічне становище погіршувався.

Фактором, прискоривший процес реформування європейських залізниць, стало прийняття
Програми створення єдиного внутрішнього ринку Європейського Союзу, яка передбачає
дерегулювання європейських транспортних ринків і стосується, перш за все, перевезень в
міжнародних сполученнях, а також прийняття Директиви ЄС 91/440 про поділ функцій
утримання інфраструктури залізниць і організації експлуатаційної роботи.

Директива 91/440 визначає для країн - членів ЄС виконання наступних умов:

- роздільний облік витрат на розвиток і утримання інфраструктури і виконання функцій експлуатації;
- забезпечення права виходу третіх осіб на національні залізничні мережі.

Моделі реформування і управління залізничним транспортом, незважаючи на всі їх
різноманіття, можна розділити на два основних типи.

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту"

Це, по-перше, «американська модель», що припускає наявність декількох вертикально - інтегрованих компаній, що оперують на своїх інфраструктурах, з виділенням пасажирських перевезень в окрему компанію. Дана модель функціонує в США, Канаді, Японії.

По-друге, - «європейська модель», що припускає відділення інфраструктури від операторів або перевізників, перш за все, можна розділити на чотири різновиди, позначивши їх умовно як французьку, шведську, німецьку та англійську.

1. У 1997 році у Франції прийнято закон, що стосується реформування французьких залізниць. Закон передбачає реалізацію двох основних елементів реформи: по-перше, новостворене відомство Réseau Ferre de France (RFF) стає власником залізничної мережі і несе відповідальність за її інфраструктуру, хоча функції управління залишаються у віданні державної залізничної компанії - Національного товариства залізниць Франції (SNCF) ; по-друге, відповідальність за регіональні пасажирські повідомлення в порядку експерименту передається на рівень місцевої влади шести провінцій з правом розпоряджатися наданими державою відповідними фінансовими ресурсами .

Таким чином, реформа зберігає традиційну зовнішність національної залізничної системи Франції: статус SNCF як єдиного органу, відповідального за експлуатацію транспортних сполучень та управління інфраструктурою; державний характер підприємств, що займаються експлуатацією та поточним утриманням мережі.

2. Досвід Швеції, яка першою в Європі здійснила реформу залізниць. Державні залізниці Швеції (SJ) розділені на дві компанії. Одна з них відає питаннями розвитку та утримання інфраструктури (BV), інша (SJ) займається власне експлуатацією. Обидві компанії залишаються в державній власності, але працюють на комерційній основі.

3. Німецький варіант європейської моделі йде значно далі французького і шведського. Реформі передувало об'єднання Державних залізниць ФРН (DB), колишньої НДР (DR) і утворення Державних залізниць Німеччини (DBAG).

Реформа передбачає такі напрями:

- поділ завдань, які залишаються у компетенції держави, і підприємницьких завдань для забезпечення фінансової незалежності та посилення конкурентоспроможності;
- об'єднання майна DB і DR в особливу структуру «Майно федеральних залізниць» (BEV);
- виокремлення з майна державних залізниць складової, що використовується для підприємницької діяльності, і її передача самостійно діє на ринку акціонерного товариства DBAG, яке тим самим звільнено від рішень, що обмежують конкуренцію, а також від регулюючих заходів політичного характеру, які не відповідають ринковим умовам;
- розгалуження в складі DBAG як мінімум чотирьох самостійно діючих на транспортному ринку секторів (інфраструктури, перевезення пасажирів у приміських і дальніх сполученнях і вантажних перевезень) з власними балансами;
- перетворення DBAG в холдингову компанію шляхом перетворення окремих секторів в самостійні акціонерні товариства не раніше ніж через 3 роки і не пізніше ніж через 5 років з моменту створення DBAG;
- відкриття доступу до користування залізничною мережею для третіх осіб;
- передача відповідальності за виконання пасажирських перевезень в приміських сполученнях і відповідних витрат у відання земель, регіоналізація приміських сполучень;
- звільнення DBAG від старих боргових зобов'язань і передача цих зобов'язань BEV;

- прийняття федеральними органами влади додаткових інвестиційних зобов'язань щодо модернізації колишніх DR.

4. У найбільш послідовному, «радикальний» варіант «європейської моделі» реалізується в ході реформи залізниць у Великобританії. Серед вказаних цілей - зняти надмірне фінансове навантаження на держбюджет. Реформа здійснювалась у таких напрямках:

- відділення залізничної мережі від операцій шляхом створення компанії, яка володіє всіма залізничними коліями і станціями, але не займається їх експлуатацією;
- організація торгів на пасажирські перевезення;
- продаж лізингових компаній - власників рухомого складу пасажирських перевезень;
- продаж підприємств, зайнятих вантажними перевезеннями;
- продаж інших компаній залізничної галузі.

Однак відзначається і ряд негативних явищ. Перш за все, це тенденція до перетворення державної монополії в приватну. По-друге, в результаті конкурентної боротьби контроль над вантажними і поштовими перевезеннями перейшов до іноземних (американських) компаній. По-третє, приватизація галузі та її реструктуризація не дозволили вирішити проблему інвестування в розвиток інфраструктури залізниць.

Можна зробити перший висновок про відсутність безумовної прямої залежності між формою власності залізниць і економічними або якісними показниками їх роботи. Другий важливий висновок полягає в здійсненості різних форм технічних і економічних взаємозв'язків, існування відокремлених залізниць на регіональному та місцевому рівнях. Третій висновок полягає у високій ефективності великих вертикально-інтегрованих систем на транспорті.

В Україні як і в інших європейських країнах існує три рівня проблем Укрзалізниці:

1. Системний рівень – економічна модель країни і транспортні потоки, законодавство, бізнес-модель функціонування залізничного транспорту, тарифне регулювання, інфраструктурно-інвестиційна проблема

2. Організаційний рівень – консервативна організаційна структура, застаріла модель організації бізнес-процесів, відсутність послідовного місця логістичних даних

3. Базовий рівень – низький рівень менеджменту, неефективне використання ресурсів, низька мотивація персоналу

Метою реформи є створення конкурентного ринку перевезень. Для цього необхідно вирішити ключові завдання "Програми реформування залізничного транспорту":

- Створення нормативно-правової бази для існування конкурентного ринку залізничних перевезень;
- Формування конкурентного потенціалу на зовнішньому ринку;
- Забезпечення рівного доступу всіх суб'єктів господарювання до об'єктів інфраструктури;
- Впровадження інноваційної моделі розвитку;
- Залучення коштів місцевих бюджетів;
- Удосконалення системи регулювання тарифів на послуги залізничного транспорту.

Результат – підвищення конкуренції на внутрішньому ринку, прозору систему організації в АТ "Укрзалізниця", концентрацію на ключових функціях, оновлення та модернізація рухомого складу за рахунок інвестицій.

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту"

Для цього необхідно пройти III етапи - від створення єдиного АТ до організації конкурентної моделі ринку залізничних перевезень. На першому етапі необхідно розділити функції господарського і державного управління, фінансові потоки за видом діяльності і реформувати ціноутворення, що призведе до створення компанії з прозорою системою управління і власності. На другому етапі - сформувати конкурентний ринок і єдині правила перевезень, систему управління за видом діяльності, удосконалити тарифну політику і ціноутворення, що створить умови переходу до конкурентного ринку. На третьому етапі - припинити перехресне субсидування і розширити мережі логістичних комплексів, що забезпечить створення конкурентного ринку вантажних і пасажирських перевезень.

З цією метою вже сьогодні Міністерство інфраструктури створює ПАТ " Українська залізниця " (корпоратизація) вносить зміни в організаційну структуру управління, вносить новий закон " Про залізничний транспорт України ", створює ефективну і прозору систему закупівель і змінює тарифну систему.

ЛІТЕРАТУРА:

1. <http://cyberleninka.ru/article/n/zarubizhnyi-dosvid-reformuvannya-zaliznichnogo-transportu>
2. http://uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-62/327639/
3. <https://economics.unian.ua/transport/466714-ukrзалізниць-ochikue-korinne-reformuvannya.html>

Глинянко Н.М.

Научный руководитель - доц. Сырык З. О.

ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ГАЛУЗИ В УКРАИНЕ

В статье исследуются виды преобразований железных дорог европейских стран и выявления положительных и отрицательных последствий проведения реформ с целью использования имеющегося опыта в процессе осуществления преобразований в системе железнодорожного транспорта Украины.

Муринець Л., Стесюк Т.

Науковий керівник - к.е.н., доцент Орловська О.В.

МВФ – ЩО ЦЕ ДЛЯ УКРАЇНИ: ДОПОМОГА ЧИ БОРГОВА ЯМА.

Розглянуто питання сутності організації Міжнародного валютного фонду, принципи його функціонування та основні функції. Приведені бачення провідних економістів світу про роль МВФ в економіці країн, а також питання фінансування даною організацією економіки України.

З початком етапу пізнього меркантилізму (приблизно II-га половина ХХст.), світова економіка вимагала перегляду існуючих принципів функціонування та міжнародних торговельних зв'язків з причин зміни політики у 40-50 – х роках. У період II Світової війни і по її закінченні виникла необхідність у відновленні господарських зв'язків, відбудови виробничого сектора у країнах Європи, а також у створенні спеціального фонду з допомоги постраждалим від війни державам.

З цих об'єктивних причин було прийнято рішення про створення фонду валютних резервів – МВФ. Він був створений 27 грудня 1945 року після підписання 29-ма державами угоди, розробленої на Конференції ООН з валютно-фінансових питань 22 липня 1944 року.

Міжнародний валютний фонд являє собою спеціальне агентство Організації Об'єднаних Націй (ООН), засноване 29-ма державами [1], [2], з метою регулювання валютно-кредитних

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту" відносин країн-членів і надання їм допомоги при дефіциті платіжного балансу шляхом надання коротко – і середньострокових кредитів в іноземній валюті.

Найбільш істотний внесок у розробку концепції МВФ внесли Джон Мейнард Кейнс, який очолював британську делегацію, і Гаррі Декстер Уайт – високопоставлений співробітник Міністерства фінансів США. Фонд має статус спеціалізованої установи ООН, у якому беруть участь 189 країн-членів.

МВФ є інституційною основою сучасної світової валютної системи. Кожна країна-член вносить свою частку у фонд відповідно до економічного потенціалу, в свою чергу кожна з цих країн має право позичати гроші у фонду в разі виникнення проблем з платіжним балансом. Резервними валютами МВФ є долар США, євро, британський фунт та японська єна, китайський юань.

Штаб-квартира МВФ знаходиться в м. Вашингтон, США. Поточним головою фонду сьогодні є Крістін Лагард.

Основні функції МВФ зводяться до наступних положень:

- Сприяння міжнародній співпраці в грошовій політиці;
- Розширення світової торгівлі;
- Кредитування;
- Стабілізація грошових обмінних курсів

МВФ після проголошення Україною незалежності, спочатку виділяла певні суми на проведення реформ та підтримання національної валюти, що сприяло розробці державних програм. Але, за останні 10 років ситуація в Україні почала змінюватись і відношення з МВФ також зазнали трансформацій. Політика країни щодо МВФ набула паразитарного характеру: гроші надходять, а реформи не проводяться. Не змінилась ситуація і за останні 3 роки. Транші надходять в значних сумах, а реформування соціально-економічного сектору не відбувається, або програми впроваджуються такими повільними темпами, що вони вже встигають морально застаріти і є не на часі.

Провідні економісти світу критикують МВФ за його політику по відношенню до країн, що тільки починають розвиватись, наприклад, країни Африки, так звані країни «третього світу», колишні республіки колишнього СРСР, північні країни південної Америки, тощо.

Провідні економісти світу [3], [4] приводять певні прогнози для України, які зводяться до наступних положень:

- Пряме втручання у внутрішню політику країн, які беруть кредити МВФ.
- Нав'язування своєї політики, висування вимог щодо зменшення коштів на соціальні норми.
- Країни, що беруть транші, попадають у пряму залежність від МВФ на багато років, збільшуючи розміри сум з кожним траншем.
- Виникнення небажання керівників країн-реципієнтів знаходити шляхи виходу з кризи та стабілізації економіки країни.

Питання діяльності МВФ та вільного ринку розглядається у наш час багатьма ученими. Серед таких представників науки виділяється економіст зі світовим іменем, лауреат Нобелівської премії 2001 року, Джозеф Стиглиц, який був і є сьогодні одним із основних критиків дій уряду МВФ, а також Всесвітнього банку, в утворенні якого брав активну участь. Основна його ідея полягала у тому, що надмірне захоплення вільним ринком є причиною постійної бідності в країнах, що розвиваються. Крім цього, постійне субсидювання таких країн

Секція "Економічні та гуманітарні проблеми розвитку залізничного транспорту" не створює стимул урядам цих країн до розвитку власної економічної системи, а викликає високий рівень корупції і користування запозиченими коштами.

Надзвичайно авторитетним критиком МВФ і захисником економіки країн, що розвиваються, можна назвати Еріка Райнерта, який звинуватив уряд МВФ у встановленні завищених відсоткових ставок за якими надаються кредити, через що чимало країн потрапляють у «боргову яму». Окрім цього, він вважає вкрай небезпечним те, що США та МВФ не беруть на себе будь-яку відповідальність за неправильні рішення, перекладаючи цей тягар на уряди самих країн. Уряд МВФ постійно втручається в політику країн, які беруть кредити, що робить їх підконтрольними владі США.

У ситуації з Україною, МВФ не здійснює контроль над тим, куди розподіляються дані кошти, у які галузі виробництва вони залучені, а у які ні. Е.Райнерт [5] також довів, що багаті країни стали багатими завдяки поєднанню державного втручання, протекціонізму і стратегічних інвестицій, а не завдяки вільній торгівлі, якою захоплюються олігархічні клани і направляють економіку країн у потрібні їм русла з метою власної вигоди. Він стверджував ще на початку 2000 років, що вільний ринок перетворить Україну на великого аграрія та країну емігрантів, що і відбувається у наш час.

Стосовно МВФ і його ролі у розвитку України неодноразово висловлювався унікальний вчений, геній у квантовій фізиці Стівен Вільям Гокінг, який є надзвичайно освіченою, ерудованою в економічних питаннях людиною, до якої прислухаються керівники провідних країн світу. Незважаючи на те, що він інвалід з дитинства, С.Гокінг веде дуже активне суспільне і політичне життя. Він розглядає економіку України як хворий організм, якому необхідні ліки. Ліками він називає термінові економічні стратегічні програми, основою для них він бачить повну зміну існуючих принципів введення економічної політики. [6]

Перш за все, за його словами, необхідно позбутись впливу МВФ. Україну він порівнює з наркоманом в період загострення: МВФ заганяє країну у смертельні умови, поступово вводячи ін'єкції «полегшення» траншами. Корумповані чиновники розпродають ресурси в приватні руки, через що зникають професії, робочі місця і цілі індустрії. Він наголошує на тому, що поки Україна буде брати транші, а це найлегший спосіб отримання великих коштів, жодна реформа не буде розроблена і запроваджена з причини швидкого «з'їдання» коштів інфляцією та рядом інших причин.

Підсумовуючи вищевикладене, можна зробити висновок: поки уряд нашої країни бере позики МВФ, сума яких збільшуються з кожним траншем, соціально-економічний розвиток та стабілізація в країні наступить не скоро, а на країну чекає поступова споживча девальвація національної валюти, падіння рівня життя населення і стагнація економіки. Місія МВФ покликана на допомогу розвитку нашої країни, а, натомість, створює додаткові перешкоди до розвитку.

Співпраця з МВФ – це плата українського народу не так за об'єктивно складні зовнішні умови, як за відсутність у влади «українського плану», за її небажання позбутися старих корупційних схем і контрабанди, за неготовність реально змінювати «правила гри» і проводити власні радикальні реформи.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Інтернет-ресурс: www.minfin.gov.ua

2. Интернет-ресурс: <http://www.imf.org>
3. <http://interfax.com.ua/news/economic/224601.html>
4. Кейнс Дж. М. Общая теория эпохи занятости, процента и денег / Пер. С эпохи. эпохи. Н. Н. Любимова; д.э.н., Л. П. Куракова.— М.: Гелиос АРВ, 2002.
5. Эрик С. Рейнерт. Спонтанный хаос. Экономика эпохи рецессии = Spontant kaos. Ekonomi i en ulvetid. — М.: РОССПЭН, 2017. — 190 с.
6. http://adfaver.ru/srochno-stiven-hoking-obyavil-cto-nastalo-samoe-opasnoe-vremya-v-istorii/?utm_source=Facebook&utm_campaign=bogdan&utm_medium=Kakzachem&utm_term=srochno-stiven-hoking-obyavil-cto-nastalo-samoe-opasnoe-vremya-v-istorii

Муринец Л., Стесюк Т.

Научный руководитель - к.э.н., доцент Орловская А.В.

МВФ - ЧТО ЭТО ДЛЯ УКРАИНЫ: ПОМОЩЬ ИЛИ ДОЛГОВАЯ ЯМА.

Рассмотрены вопросы сущности организации международного валютного фонда, принципы его функционирования и основные функции. Приведены видение ведущих экономистов мира о роли МВФ в экономике стран, а также вопросы финансирования данной организацией экономики Украины.

Стельмашук В. К.

Науковий керівник – доц. Гнатів Ю. М.

АНАЛІЗ ЗАКОРДОННИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Проведено аналіз автоматизованих систем управління залізничним транспортом країн СНД, Західної Європи та Північної Америки.

Аналіз автоматизованих систем управління залізничним транспортом (АСУЗТ) країн СНД. Оскільки розвиток залізничного транспорту країн СНД має спільну історію, можна виділити деяку схожість їхніх АСУЗТ. Після розпаду СРСР у цих країнах АСУЗТ почали розвиватися незалежно.

Тепер у Російській Федерації використовується вдосконалена Автоматизована система оперативного управління перевезеннями (АСОУП), що призначена для спостереження за поїзною та вантажною роботою на полігоні залізниць, оперативного планування й аналізу експлуатаційної роботи та складання оперативної звітної документації про стан і дислокацію вагонних і локомотивних парків [1, 2].

Для управління роботою сортувальної станції у Російській Федерації створено систему АІСТ, що виконує всі функції Автоматизованої системи управління сортувальною станцією (АСУСС) і, крім того, дозволяє об'єднати інформацію про технічний стан вагонів, яка знаходиться в АСОУП, з інформацією про їх розташування у поїздах і на коліях станції, а також пов'язати цю інформацію з комплексами, що додатково розробляються в АСОУП і на станції. Принципова відмінність системи АІСТ від попередніх версій АСУСС полягає у тому, що вона є підсистемою АСОУП і ведення бази даних конкретної станції здійснюється у дорожньому інформаційно-обчислювальному центрі. У зв'язку з цим відпадає необхідність синхронізації баз даних АСУ станцій і АСОУП та забезпечується більш висока достовірність поїзної та пономерної вагонної моделі.

У Республіці Білорусь у 2002 р. впроваджена Інформаційно-аналітична система прийняття управлінських рішень щодо вантажних перевезень (ІАС ПУР ВП), яка замінила морально застарілу Автоматизовану систему оперативного управління перевезеннями. ІАС ПУР ВП призначена для забезпечення спеціалістів і керівників залізниці оперативною та достовірною інформацією про вантажні перевезення, стан і дислокацію вагонного та локомотивного парків, а також для інформаційної підтримки прийняття обґрунтованих управлінських дій під час вирішення основних задач щодо підвищення ефективності роботи та конкурентоспроможності залізничного транспорту, збільшення обсягів і якості перевезень, скорочення транспортних витрат.

Аналогом української Автоматизованої системи управління сортувальною станцією “Динамічна робота станційного вузла” у Республіці Білорусь є АСУСС “АГАТ”. Ця система являє собою сукупність автоматизованих робочих місць окремих посадових осіб на станції, які функціонують на базі об'єднаних локальною обчислювальною мережею персональних ЕОМ в умовах інформаційної взаємодії між собою, з іншими АСУ й автоматизованою системою більш високого рівня ІАС ПУР ВП. АСУСС “АГАТ” забезпечує:

- своєчасність обробки технологічних документів;
- сумісність з ІАС ПУР ВП, роботу в прозорих і напівпрозорих режимах під час виходу на ІАС ПУР ВП з окремих робочих місць;

- єдність логічного та структурного контролю з ІАС ПУР ВП;
- схоронність інформації під час відмов системи, можливість роботи протягом не менше трьох годин без взаємодії з ІАС ПУР ВП із накопиченням вихідної інформації з подальшою передачею;
- можливість періодичного дублювання бази даних основного сервера на резервний файловий сервер тощо.

Відносно пасажирських перевезень, тепер на мережі залізниць СНД, Латвійської Республіки, Литовської Республіки, Естонської Республіки функціонують системи "Експрес-3", "Експрес-2", Автоматизована система керування пасажирськими перевезеннями Укрзалізниці (АСК ПП УЗ). Взаємодіючи між собою, ці системи утворюють єдину обчислювальну мережу з обслуговування пасажирів. Уся мережа розбита на регіони, що закріплені за відповідними їм системами. Інформація банку даних про поїзди, що курсують залізницями, розподіляється між системами за принципом відправлення поїздів із території відповідного регіону.

Система "Експрес-3" включає низку підсистем, які призначені для інформатизації основних технологічних процесів пасажирського господарства: здійснення квитково-касових операцій, управління парком пасажирських вагонів, управління багажною роботою, обслуговування пасажирів тощо.

АСУЗТ країн Західної Європи. У Німеччині створена єдина система контролю за рухом поїздів із центрів диспетчерського контролю та управління (ЦДУ). У цій системі обов'язки з прийняття рішень покладені на диспетчера. Система надає всю необхідну інформацію про поїзні пересування, реєструючи статистичні дані.

У Великобританії використовується система автоматизованого управління та регулювання руху поїздів SATURN. Пристрої цієї системи забезпечують можливість відслідковування проходження кожного поїзда через певну ділянку та відображення даних на відеопристроях. На британських залізницях також діє інформаційно-керуюча система TOPS. У її системі нумерації передбачено універсальне кодування вагонів, що належать до різних промислових і транспортних компаній, причому літерний шифр вагона вказує лише на його тип і конструктивні особливості та не містить інформації про власника вагона. Включення до єдиної системи нумерації пасажирських, багажних і службових вагонів спрощує формування поїздів і управління роботою сортувальних станцій у тих випадках, коли зазначені вагони прямують у вантажних поїздах.

У Франції Національним товариством французьких залізниць із 1990 р. експлуатуються системи ASTREE, в основу проекту яких закладені наступні принципи: на кожному тяговому засобі встановлюється автономний пристрій визначення місця знаходження; база даних повинна містити достовірну поточну й оперативно поновлювану інформацію; повинна бути створена мережа з декількох автоматизованих центрів управління й обробки даних на базі малих ЕОМ; зв'язок центрів управління з поїздами та колійним обладнанням повинен здійснюватися по кабельних лініях. Система ASTREE будується за модульним принципом.

АСУЗТ країн Північної Америки. На залізницях США як базова система використовується Transportation Control System (TCS), яка розроблена та впроваджена компанією Міссурі Пасифік. Характерна особливість цієї системи – здійснення стеження за перевезеннями на всьому маршруті від пункту навантаження до пункту розвантаження відправлення. У більшості інших систем інформація про навантаження надходить не

Секція "Транспортні технології та організація перевезень" безпосередньо з вантажної станції, а лише за фактом проходження навантаженим вагоном першої чи останньої сортувальної станції. Аналогічно факт прибуття вантажу на станцію призначення у багатьох АСУ встановлюється на основі непрямих ознак, наприклад, за фактом проходження найближчої сортувальної станції чи прибуття у залізничний вузол, у районі якого знаходиться станція призначення. Універсальність принципів, закладених у структуру TCS, її технологічне, інформаційне та програмне забезпечення дозволили прийняти цю систему для впровадження на більшості залізниць США.

Залізнична компанія Union Pacific Railways увела в експлуатацію автоматизовану систему диспетчерського управління рухом поїздів (ATCS), що дозволяє регулювати рух 200 – 250 поїздів на полігоні довжини 32 тис. км залізниць США та Канади. Ця система передбачає підвищення швидкості та безпеки руху поїздів, раціональне використання енергоресурсів локомотивами та підвищення продуктивності праці персоналу.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гапанович В. А., Грачев А. А. и др. Системы автоматизации и информационные технологии управления перевозками на железных дорогах / Под ред. Ковалева В. И., Осьминина А. Т., Грошева Г. М. – М.: Маршрут, 2006. – 544 с.
2. Колесник А. І. Конспект лекцій з дисципліни “Автоматизовані системи управління на залізничному транспорті”. – Дніпро, 2016. – 58 с.

Стельмащук В. К.

Научный руководитель – доц. Гнатив Ю. М.

АНАЛИЗ ЗАГРАНИЧНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Проведён анализ автоматизированных систем управления железнодорожным транспортом стран СНГ, Западной Европы и Северной Америки.

Савка Л.Ю., Палійчук А.Р. - студ. гр.814 ОПУ
Науковий консультант - доц. Баб'як М.О.

РЕГІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ - МАЙБУТНЄ В УПРАВЛІННІ РУХОМ ПОЇЗДІВ

У роботі розглянуто перехід від диспетчерського керування рухом поїздів до автоматизованого при створенні Регіонального центру управління перевезеннями.

Актуальність проблеми обумовлена стратегією розвитку залізничного транспорту України до 2030р. та концепцією переходу на нову структуру управління рухом поїздів на період до 2024 року.

Мета роботи: Аналіз етапів створення Регіонального центру управління рухом поїздів на Львівській залізниці.

Об'єкт дослідження: система диспетчерського управління рухом поїздів.

Регіональна філія «Львівська залізниця» ПАТ «Українська залізниця» - підприємство, що обслуговує залізниці західної частини України: Львівської, Волинської, Рівненської, Тернопільської, Івано-Франківської, Чернівецької, Закарпатської областей.

Управління Львівської залізниці знаходиться у Львові. Експлуатаційна довжина залізниць - 4521 км; межує з Білоруською залізницею, Південно-Західною залізницею, залізницями Молдови, Румунії, Угорщини, Словаччини та Польщі. Залізничні сполучення з країнами Європи, СНД, а також Балтії забезпечують 19 прикордонних переходів.

Управління рухом поїздів на регіональній філії здійснюється диспетчерським апаратом оперативно-диспетчерської групи служби перевезень та відділів перевезень Львівської, Тернопільської, Рівненської, Івано-Франківської та Ужгородської дирекцій залізничних перевезень.

Філія розподілена на 18 диспетчерських дільниць, з яких 6 дільниць частково обладнані пристроями диспетчерської централізації та 4 дільниці частково обладнані пристроями диспетчерського контролю систем ЧДЦ-66, ЧДК-66, "Нева", які впроваджені в експлуатацію у 1968 - 1985 роках. Диспетчерські дільниці включають в себе 325 станцій, в тому числі 87 станцій з ручним управлінням стрілочних переводів.

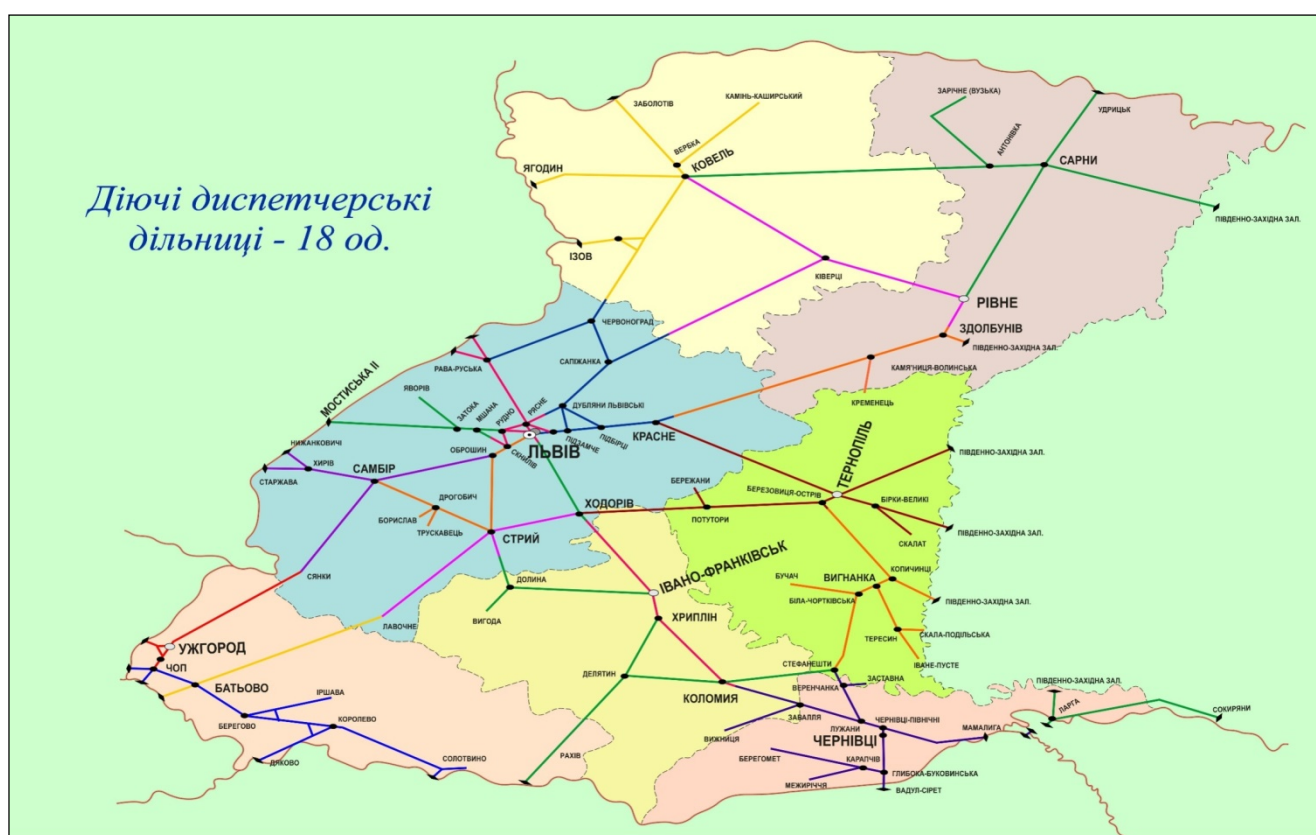


Рис. 1. Схема діючих диспетчерських дільниць Львівської залізниці

Концепція переходу на нову структуру управління рухом поїздів передбачає створення Головного центру управління рухом поїздів (ГЦУП), у якому будуть сконцентровані функції диспетчерів дорожнього рівня, що здійснюватимуть централізоване управління експлуатаційною роботою на основних полігонах залізниць та Регіональних центрів управління (на Львівській регіональній філії передбачається створити 1 район, розташований у м. Львів), у якому будуть сконцентровані функції поїзних диспетчерів, енергодиспетчерів та диспетчерів СЦБ рівня дирекцій залізничних перевезень . Створення Центру управління буде реалізоване шляхом об'єднання диспетчерського апарату 5 дирекцій залізничних перевезень в один район керування рухом поїздів.

1. Реорганізація та зміна меж диспетчерських дільниць. Укрупнення кількості існуючих 18 диспетчерських дільниць до 13 (реорганізується 5 дільниць).

Впровадження зазначених заходів дозволить :

- укрупнити полігони управління перевезеннями;
- підвищити оперативність та якість впливу на перевізний процес за рахунок поліпшення структури управління;
- сконцентрувати диспетчерський персонал в центрах управління;
- підвищити якість управління та регулювання рухом поїздів та, як результат, економію ресурсів рухомого складу, електроенергії, матеріалів;
- зменшити штат робітників за рахунок укрупнення об'єктів управління та усунення зайвих проміжних ланок управління.

Реалізацію проекту пропонується здійснити у 2 етапи протягом 2018 – 2024 років.



Рис. 2. Майбутнє диспетчерського апарату центру управління

1-й етап - 2018 - 2021 роки:

Створення Львівського району керування. Об'єднання та переведення до складу Львівського району керування частини диспетчерських дільниць п'яти дирекцій залізничних перевезень (основні напрямки, які будуть обладнані сучасними системами диспетчерського управління), а саме:

- Здолбунів - Красне - Львів;
- Підволочиськ - Красне;
- Львів - Лавочне - Батьово;
- Львів - Івано-Франківськ - Коломия;

2018 рік - обладнання дільниці Підволочиськ - Красне (ДН-2) мікропроцесорною системою диспетчерського управління, протяжність дільниці 141 км., 12 станцій, переведення її до складу Львівського району керування.

2019 рік - об'єднання диспетчерських дільниць Львів - Красне (ДН-1) та Красне - Здолбунів (ДН-3) в одну дільницю Здолбунів - Львів з обладнанням мікропроцесорною системою диспетчерського управління, протяжність дільниці 195 км., 17 станцій.

2020 рік - об'єднання диспетчерських дільниць Львів - Стрий, Стрий - Лавочне (ДН-1) та Лавочне - Батьово (ДН-5) в одну дільницю Львів (Оброшино) - Батьово з обладнанням мікропроцесорною системою диспетчерського управління, протяжність дільниці 249 км.

2021 рік - об'єднання диспетчерських дільниць Львів - Ходорів (ДН-1) та Ходорів - Коломия (ДН-4) в одну дільницю Львів (Сихів) - Коломия з обладнанням мікропроцесорною системою диспетчерського управління, протяжність дільниці 206 км., 23 станції.

По мірі підготовки приміщень диспетчерського центру, підготовки та навчання диспетчерського персоналу здійснити переведення до складу Львівського району керування наступних диспетчерських ділянок:

- Чортківської диспетчерської ділянки (ДН-2);
- Чернівецької диспетчерської ділянки (ДН-4);
- Стрийсько-Рахівської диспетчерської ділянки (ДН-4).



Рис. 3. Основні напрямки впровадження мікропроцесорних систем управління

Створення Рівненського та Ужгородського районів керування.

2022 рік - об'єднання Стоянівської та Сокальської диспетчерських дільниць (ДН-3) в одну дільницю Рівне - Ковель - Ізов в складі Рівненського району керування з обладнанням її мікропроцесорною системою диспетчерського управління, протяжність дільниці 210 км., 21 станція.

Секція "Транспортні технології та організація перевезень"

2023 рік - об'єднання диспетчерських дільниць Львів - Сянки (ДН-1) та Сянки - Ужгород (ДН-5) в одну дільницю Львів (Оброшино) - Ужгород з обладнанням мікропроцесорною системою диспетчерського управління, протяжність дільниці 258 км., 31 станція та переведення її до складу Львівського району керування.

2024 рік - завершення робіт з побудови Рівненського та Ужгородського районів керування.

Очікується що створення Регіонального центру управління перевезеннями дозволить зменшити кількість диспетчерських дільниць з 18 до 13, впровадити на філії сучасну та ефективну систему керування експлуатаційною роботою, підвищити якість управління рухом поїздів.

З метою забезпечення подальшого розвитку системи управління рухом поїздів регіональної філії, збереження паливно-енергетичних ресурсів та економії експлуатаційних витрат вважаємо за необхідне впровадити наступні заходи:

- електрифікація дільниці Ковель - Ізюв;
- електрифікація дільниці Львів - Ходорів - Івано-Франківськ;
- обладнання пристроями електричної централізації станцій Хриплин, Чернівці, Вадул-Сірет, Мостиська-2.

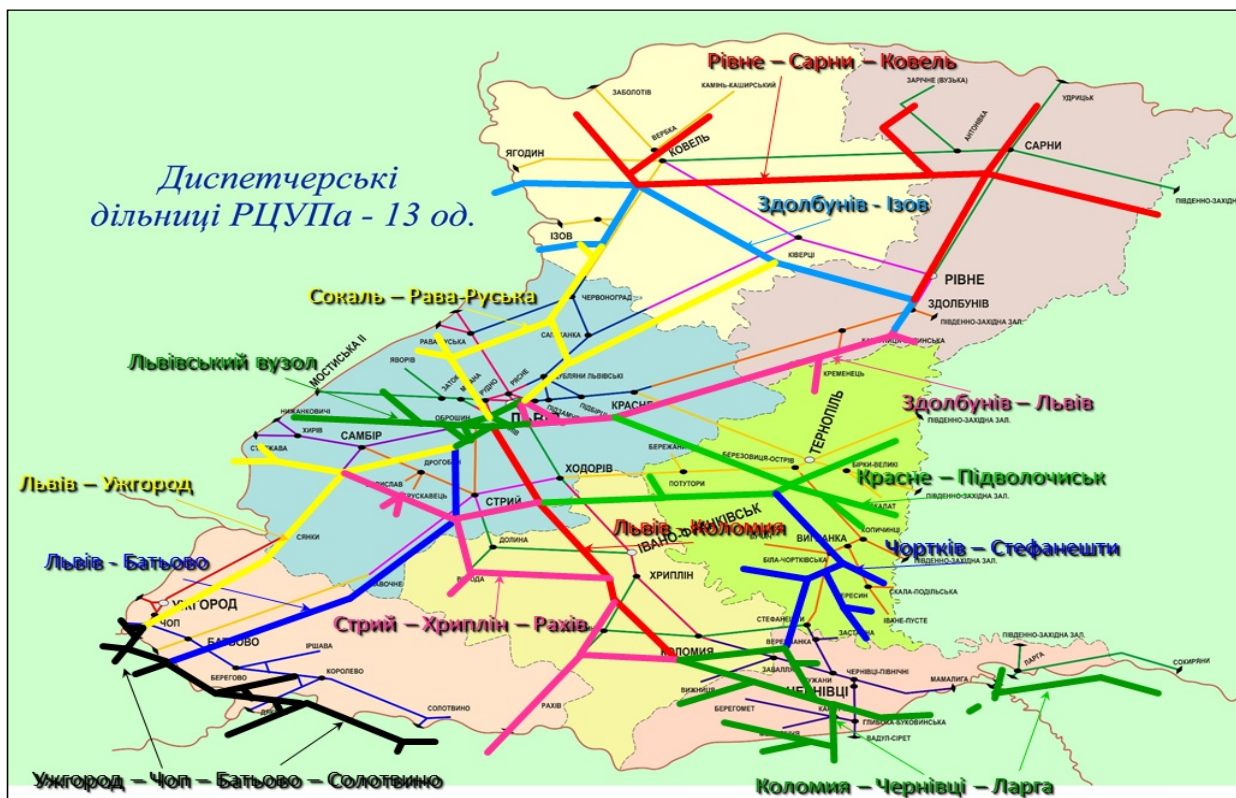


Рис. 4. Диспетчерські дільниці РЦУПа

Висновок: Перехід на нову сучасну систему диспетчерського керування рухом поїздів (РЦУП) дозволить укрупнити об'єкти управління, підвищити рівень технічного та інформаційного забезпечення, усунути зайві проміжні ланки управління, підвищити якість управління рухом поїздів та, як результат, зекономити ресурси рухомого складу, електроенергії, та матеріали.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Укрзалізниці 19.02.2013_ № _035-Ц/од_ «Положення про диспетчерське керування рухом поїздів на мережі залізниць України»

*Савка Л.Ю., Палийчук А.Р. – студ. гр.814 ОПУ
Научный консультант - доц. Баб'як Н. А.*

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ – БУДУЩЕЕ В УПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

В работе рассмотренный переход от диспетчерского управления движением поездов к автоматизированному при создании Регионального центра управления перевозками.

**Дубик М.Ю. – студ. гр. 3 ОПУ (т-в)
Науковий консультант - доц. Баб'як М.О.**

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ АРМ ТВК ТА ПЗ В КОМЕРЦІЙНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ

У роботі розглянуто інтерфейс автоматизованого робочого місця товарного касира і прийомоздавальника, переваги електронного документообігу над паперовим.

Актуальність проблеми: Потреба у заміні паперових перевізних документів електронними та спрощення оформлення перевезень вантажів для клієнтів залізничного транспорту.

Мета роботи: Дослідження автоматизованого робочого місця агентів комерційних та його доступності у використанні.

Об'єкт дослідження: Автоматизоване робоче місце товарного касира і прийомоздавальника.

Автоматизація робочих місць - це один із пріоритетних напрямків, що здійснюють залізниці України в рамках «Програми комплексного розвитку автоматизації комерційного господарства Укрзалізниці».

Програма спрямована на підвищення якості обслуговування вантажовідправників і вантажоотримувачів, покращення роботи в галузі вантажних перевезень та підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку транспортних послуг. Сьогодні на залізницях України функціонує 1139 станцій, відкритих для вантажних операцій.

На даний час всі залізничні станції робочі місця агентів комерційних обладнано програмно-апаратними комплексами. Це дозволяє здійснювати взаєморозрахунки з клієнтами в електронному вигляді. Завдяки цьому через автоматизоване робоче місце товарного касира (АРМ ТВК) і прийомоздавальника (АРМ ПЗ) вже зараз оформлюються 100% перевізних документів, крім військових перевезень.

АРМ ТВК та ПЗ дозволяє агентам комерційним ефективніше працювати з перевізними документами, виключити можливість помилок при нарахуванні платежів, покращити якість обслуговування клієнтів. Адже автоматизація технологічних процесів дозволяє прискорити час опрацювання перевізних документів у 6–7 разів, а також проводити взаєморозрахунки з клієнтом в режимі реального часу.

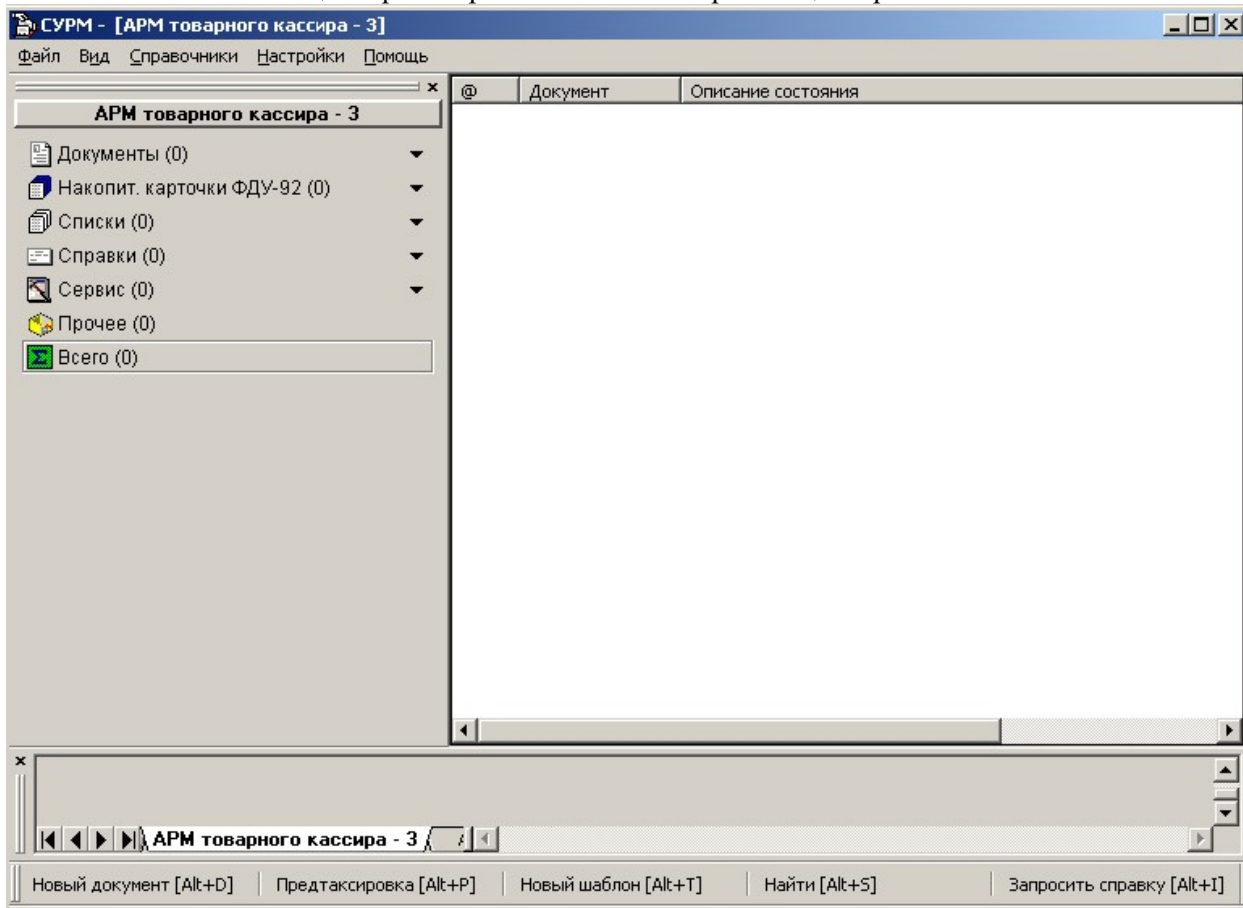


Рис.1. Головне вікно АРМ ТВК

АРМ ТВК та АРМ ПЗ є клієнтською частиною комплексної системи «Автоматизована система формування перевізних документів», яка реалізована на СВР. Система призначена для формування товарними касирами станцій в електронному вигляді перевізних документів, з автоматичним нарахуванням плати за перевезення та для ведення обліку інформації про фактичне місце дислокації вантажних вагонів, нарахування плати за користування вагонами та інших зборів, пов'язаних з користуванням вагонами на підприємствах.

За допомогою АРМ ТВК агенти комерційні станцій мають можливість виконувати наступні основні операції:

- оформлення в електронному вигляді перевізних документів;
- нарахування плати за перевезення та додаткових зборів, пов'язаних з перевезенням;
- запит введеної інформації по навантаженню та оформленню перевізних документів у вигляді довідок.

У зв'язку з розширенням функцій АРМ ТВК (можливість створення накопичувальних карток ФДУ-92, оформлення перевізних документів по прибуттю), на вантажних станціях збільшилися обсяги роботи по оформленню документів в АРМ ТВК.

За допомогою АРМ ПЗ працівники станцій мають можливість виконувати наступні операції:

виконувати подавання та забирання вагонів на під'їзні колії промислових підприємств та структурних підрозділів залізниці;

на підставі введеної інформації про подавання та забирання вагонів нараховувати плату за користування вагонами, плату за подавання-забирання.

Новый документ

Пункт отправления

Станция 320308 Киев-Пассажирский

Администрация 22 УЗ

Пункт назначения

Станция

Администрация

Категория перевозки

☒ Повагонная ☐ Группа вагонов

☐ Контейнерная ☐ Маршрутная

☐ Комплект контейнеров ☐ Сцеп

☐ Мелкая ☐ Нерабочий парк

Тип накладной

☒ ГУ ☐ СМГС ☐ ЦИМ/СМГС ☐ ЦИМ

Вид работы станции отправления

Вид работы станции	
Погрузка на местах общего пользования	
Погрузка на путях клиентуры	
Прием с новостроек	
Прием с водного транспорта	
Прием с автотранспорта	
ПЕРЕГРУЗКА с железных дорог других государств...	
Прием с железных дорог других государств	
ПЕРЕГРУЗКА с узкой колеи	

неизвестный тип перевозки; не указан тип накладной

Шаблоны

☒ Фильтр по введенным данным

ОК Отмена

Рис.2 Діалогове вікно створення перевізного документа

У зв'язку з розширенням функцій АРМ прийомоздавальника (можливість оформлення вагонних листів, виконання подавання та забирання на залізничних перегонах, нарахування збору за маневрову роботу), на вантажних станціях значно збільшилась кількість створених відомостей плати ф. ГУ-46 та вагонних листів.

АРМ ТВК забезпечує зручний користувацький інтерфейс для формування запитів (у т.ч. введення інформації з комплексу перевізних документів (КПД) серверу; обробку і перетворення в зручний для сприйняття вид відповідей сервера. Інформація, що вводиться, в єдину базу перевізних документів (на сервер) забезпечується максимальною кількістю логічних контролів і блокувань по кожному виду і типу інформації, що вводиться.

Мінімальний час введення інформації забезпечують функції автоматичного заповнення максимально можливою інформацією (з можливістю її зміни).

Безліч зрозумілих і гнучких налаштувань для користувача забезпечують достатній мінімум інструментів і дій для простоти і високої швидкості виконання операцій.

Зовнішній вигляд АРМу оптимізований для відображення проходження всіх етапів технологічної послідовності, що складає повний цикл оформлення перевезення, і, у випадку переривання послідовності дій, – спростити статистичний пошук, як документу, так і інструменту для продовження введення належної операції.

Усі списки і бази даних сортуються одним дотиком мишки по обраному параметру, тим самим, спрощуючи пошук необхідної інформації.

Секція "Транспортні технології та організація перевезень"

СУРМ - [АРМ товарного кассира - 3 <320308 Киев-Пассажирский>]

Файл Вид Справочники Настройки Помощь

АРМ товарного кассира...

Документы (4)

- Новый документ
- Найти по номеру
- Найти по отправке
- Отложенные (4)
- В ожидании (0)
- Рассчитанные (0)
- Принятые (0)
- С ошибками (0)
- Погрузка контейнера
- Изменить время
- Изменить время
- Изменить время
- Изменить время
- Изменить время
- Изменить время
- Испортить по номеру
- Удалить по номеру

Основные сведения об отправке

Название шаблона: Вид работы:

Вид скорости: Вид отчета:

Номер договора УЗ:

Номер парка: Номер плана погрузки:

Отправ. маршрут: Ветка:

Признак погрузки: Локомотив:

Тарифные отметки

Особые условия

Маршрут следования

Клиенты

Информация о грузе

Вагон

Дополнительные сведения об отправке

АРМ запущен! - 09.04.2006 09:59:48

Проверить [F2] | Отложить [F3] | Прекратить [Ctrl+F3] | Вид [F9] | Первая ошибка [F12]

Рис.3. Діалогове вікно вводу даних

Справочник станций

Поиск по: ☒ Коду ☐ Названию

010002

ЕСР	ЖД	Название
010002	<ОКТ>	Петрозаводск
010322	<ОКТ>	Томицы
010407	<ОКТ>	Шуйская
010500	<ОКТ>	Суна
010604	<ОКТ>	Заделье (рзд)
010708	<ОКТ>	Кондопога
010801	<ОКТ>	Кедрозеро
010905	<ОКТ>	Нигозеро
011005	<ОКТ>	Кяппесельга
011109	<ОКТ>	Перлуба
011113	<ОКТ>	Предмедгорский
011202	<ОКТ>	Прионежская
011306	<ОКТ>	Медвежья Гора
011400	<ОКТ>	Вичка
011414	<ОКТ>	Лумбушозеро (бп)
011541	<ОКТ>	Масельская
011607	<ОКТ>	Прионежская (перев.)

OK Отмена

Рис.4. Довідник станцій

Справочник ЕТЧНГ

Поиск по: ☒ Коду ☐ Названию

011005

Код	Мин.вес	Класс	Название
011005	г/п	2	Пшеница
012008	г/п	2	Рожь
013000	53	2	Овес
014003	г/п	2	Ячмень
015006	г/п	2	Зерно кукурузы
016009	53	2	Початки кукурузы
017001	г/п	2	Рис
017016	г/п	2	Рис шелушенный (рис-сырец)
017020	г/п	2	Рис шелушенный (неполированный р...
017035	г/п	2	Рис прочий
018004	г/п	2	Прочие зерновые
018019	г/п	2	Гречиха
018023	г/п	2	Зерно бобов
018038	г/п	2	Зерно гороха
018042	г/п	2	Зерно фасоли
018057	г/п	2	Зерновые, не поименованные в ал...
018061	г/п	2	Зерноотходы

OK Отмена

Рис.5. Довідник вантажів

Робота з АРМом можлива без використання миші.

Використання даної системи сприяє підвищенню продуктивності і поліпшенню умов праці працівників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Система керування робочими місцями. Автоматизоване робоче місце товарного касира – Київ, 2002
2. Інструкція прийомоздавальника вантажу та багажу – Київ, 2010
3. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги – Київ, 2010

Дубык М.Ю. - студ. гр.3 ОПУ (т-в)

Научный консультант - доц. Баб'як Н. А.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРМ ТВК И ПЗ В КОММЕРЧЕСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЛЬВОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

В работе рассмотрен интерфейс автоматизированного рабочего места товарного кассира и приемосдатчика, преимущества электронного документооборота над бумажным.

Болдирева А. В. - студ. гр. 1-ОПУ (т-в)

Науковий консультант - доц. Баб'як М.О.

КОНЦЕНТРАЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА КЕРУВАННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ

У роботі розглянуто процес керування структурними підрозділами та обов'язки відповідальних осіб диспетчерського апарату оперативно – диспетчерської групи служби перевезень.

Актуальність проблеми. Цінність функцій диспетчерської системи для управління процесами перевезень та керування рухом поїздів на залізничному транспорті.

Мета роботи. Дослідження функцій оперативно-диспетчерської групи управління залізниці на прикладі регіональної філії «Львівська залізниця» Публічного акціонерного товариства «Українська залізниця»

Об'єкт дослідження. Процес перевезень та керування рухом поїздів, що здійснює оперативно-розпорядча група служби перевезень.

Предмет дослідження. Основні функції та характеристики оперативно-розпорядчої групи служби перевезень.

Керування рухом поїздів є складною, територіально розмежованою системою з множиною внутрішніх і зовнішніх взаємозв'язків та підпорядкованістю. Її основне призначення - забезпечення функціонування залізничного транспорту, внутрішніх та зовнішніх економічних зв'язків, потреби населення у перевезеннях при виконанні умов безпеки руху.

Еволюція технічних засобів автоматизації процесу керування рухом поїздів пройшла шлях від механічних (створених наприкінці ХІХ сторіччя) до сучасних комп'ютерних, але найдовший період їх розвитку пов'язаний з розробкою, впровадженням та подальшим удосконаленням релейних систем.

Сьогоднішній стан характеризується єдиним комплексом, який складається з систем інтервального регулювання руху поїздів на перегонах, станційних систем централізованого керування стрілками та світлофорами, систем диспетчерської централізації.

Основним засобом автоматизації процесу оперативного керування рухом поїздів є комплекс технічних пристроїв та систем, об'єднаних терміном "диспетчерська централізація".

Пристрої диспетчерської централізації повинні забезпечувати: керування з одного пункту стрілками і світлофорами; контроль на пристрої візуалізації положення і зайнятості стрілок, перегонів, колій на станціях і блок-дільницях, а також повторення показань вхідних,

Секція "Транспортні технології та організація перевезень"

маршрутних і вихідних світлофорів; реалізацію можливості передачі станцій на резервне керування по прийому і відправленню поїздів, маневровій роботі або передачі стрілок на місцеве керування; виконання вимог безпеки.

Для детальнішого дослідження функцій оперативно-диспетчерської групи в подальшому буде розглянуто обов'язки відповідальних осіб диспетчерського апарату оперативно-диспетчерської групи Служби перевезень.

Керування всіма структурними підрозділами регіональної філії «Львівська залізниця» Публічного акціонерного товариства «Українська залізниця» здійснює Начальник залізниці (Н), а за все, що стосується Перевезень несе відповідальність Перший заступник Начальника залізниці (НЗ-1).

Пряме керування перевезеннями на залізниці організовує Начальник служби перевезень, який за телеграфним шифром має позначення Д - тобто "движение". Йому підпорядковується заступник начальника служби ДЗ-1, відповідно заступнику підпорядковується оперативно-розпорядчий відділ, в якому здійснюється управління рухом поїздів диспетчерським апаратом оперативно-диспетчерської групи служби перевезень.

Вертикаль управління регіональної філії «Львівська залізниця» ПАТ «Українська залізниця» наведено на рисунку 1.

Структурна схема оперативно-диспетчерської групи служби перевезень регіональної філії «Львівська залізниця» ПАТ «Українська залізниця» наведено на рисунку 2.

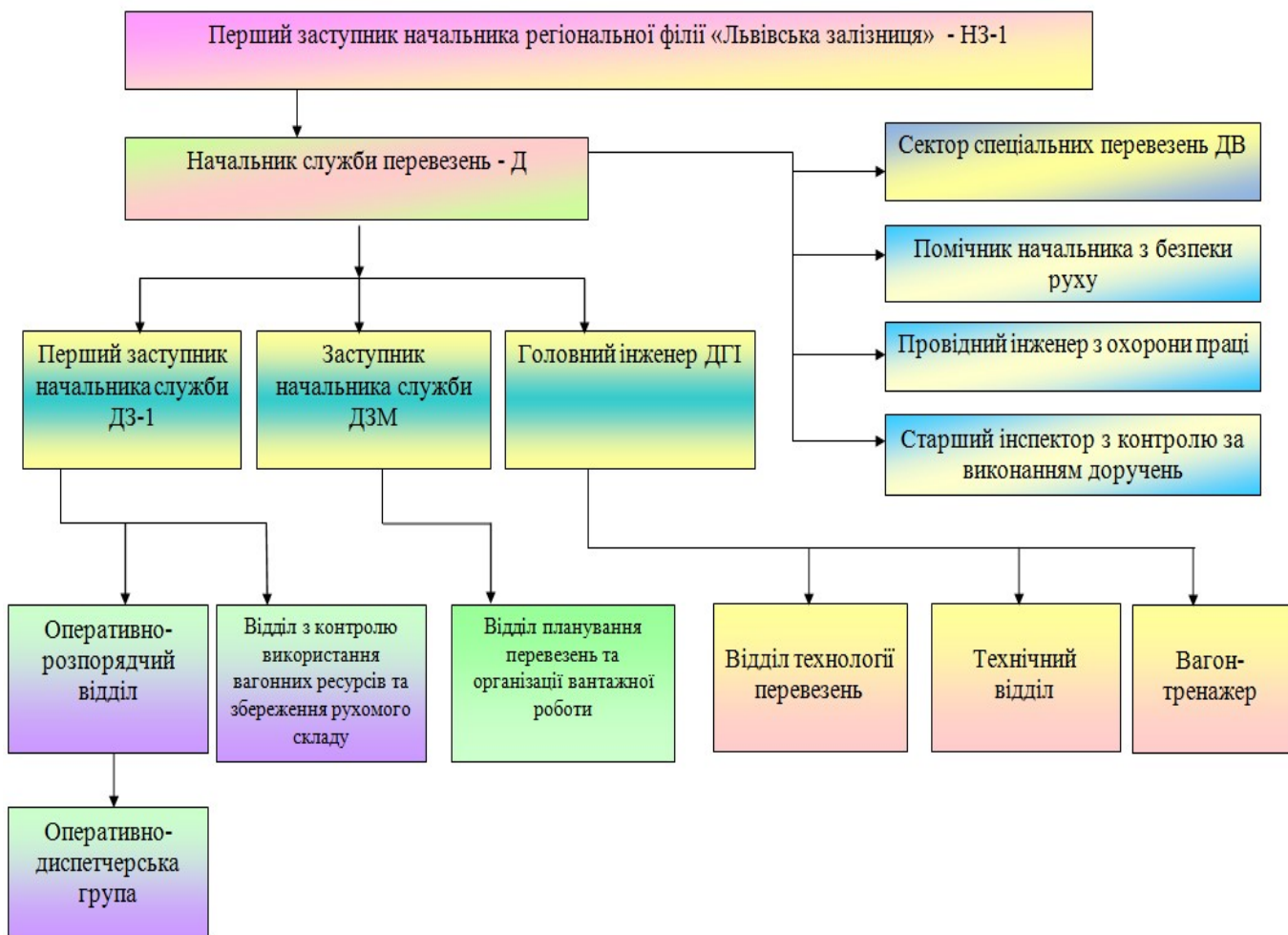


Рисунок 1 – Структурна схема перевезень регіональної філії «Львівська залізниця» ПАТ «Українська залізниця»



Рисунок 2 – Структурна схема оперативно-диспетчерської групи служби перевезень регіональної філії «Львівська залізниця» ПАТ «Українська залізниця»

Оперативно-диспетчерською групою Служби перевезень керує старший диспетчер зміни, якому підпорядковуються поїзні диспетчера Східного та Західного напрямку, локомотивний диспетчер всієї дороги та технік, котрий виконує їхні вказівки.

Для кращої уяви роботи працівників оперативно-диспетчерської групи необхідно ознайомитися з основними обов'язками кожного з них.

Основні функції старшого диспетчера оперативно-диспетчерської групи [1]:

- контролює роботу диспетчерів та чергових по дирекціях залізничних перевезень, залізничних станцій, локомотивних депо з організації пересувань на диспетчерських ділянках поїздів підвищеної ваги та довжини, з негабаритними вантажами, спеціального рухомого складу;

- контролює своєчасне і якісне виконання плану поїзної, вантажної роботи, графіка руху поїздів та змінного-добових завдань з маневрової роботи та вантажно-розвантажувальних робіт, режим роботи обладнання та пристроїв;

- регулює парк локомотивів, який експлуатується, з урахуванням його ефективного і раціонального використання;

- забезпечує виконання норм утримання робочого парку вагонів та правильний їх облік, рівномірне розташування вантажних та порожніх вагонів, своєчасне розвезення місцевого вантажу;

- контролює організацію навантаження і формування маршрутів;

- перевіряє забезпеченість районів та ділянок технікою, вантажно-розвантажувальними засобами, пристроями;

- здійснює оперативний контроль за режимом роботи локомотивних бригад;

Секція "Транспортні технології та організація перевезень"

веде книгу наказів, графік вантажної роботи, отримує дані про режим роботи обладнання та пристроїв, складає звіт про роботу на полігоні залізниці, що обслуговується, відповідно до технічного плану, завдань Публічного акціонерного товариства «Українська залізниця» та безпосередньо регіональної філії «Львівська залізниця».

Основні функції диспетчера Західного напрямку оперативно-диспетчерської групи [2]:

забезпечує виконання графіку руху поїздів по прикордонних переходах. Веде графік виконаного руху;

контролює своєчасне і якісне виконання плану поїзної, вантажної роботи, графіка руху поїздів та змінно – добових завдань з маневрової роботи та вантажно-розвантажувальних робіт, режим роботи обладнання та пристроїв;

забезпечує виконання плану формування поїздів по прикордонних переходах. (контролює роботи по формуванню вантажних поїздів відповідно до прикордонно-митних домовленостей);

вживає оперативні заходи з організації аварійно-відновлювальних робіт та контролює їх виконання;

організовує і контролює введення в графік пасажирських поїздів, що запізнюються, просування поїздів, що прямують за особливими умовами.

Основні функції диспетчера Східного напрямку оперативно-диспетчерської групи:

забезпечує виконання графіку руху поїздів по стикових пунктах сусідніх регіональних філій залізниць;

веде графік виконаного руху;

контролює організацію навантаження і формування маршрутів;

забезпечує виконання плану формування поїздів згідно з регульовальними завданнями по стикових пунктах сусідніх регіональних філій залізниць;

забезпечує виконання добового плану поїзної та вантажної роботи;

перевіряє забезпеченість районів та дільниць технікою, вантажно-розвантажувальними засобами, пристроями;

здійснює контроль роботи електровозів та локомотивних бригад, які задіяні на подовжених дільницях Львів – Козятин та Львів – Жмеринка;

веде скорочений графік руху поїздів та іншу документацію згідно з обов'язками;

організовує та контролює введення в графік виконаного руху пасажирських поїздів, що запізнюються та прямують за особливими умовами.

Основні функції диспетчера локомотивного (дорожнього) оперативно-диспетчерської групи [3]:

регулює парк локомотивів для своєчасного забезпечення поїздів локомотивами та локомотивними бригадами з урахуванням ефективного й раціонального їх використання;

здійснює контроль за виконанням якісних показників використання локомотивного парку (продуктивність, пробіг, технічна і дільнична швидкість);

здійснює контроль за підв'язкою локомотивів для виконання плану відправлення і прослідкування поїздів відповідно до графіку руху;

вживає заходів щодо забезпечення рівномірного обміну локомотивами між зовнішніми та внутрішніми стиковими пунктами.

Висновок. Диспетчерська система дозволяє зосередити оперативне керівництво роботою будь-якого об'єкта в руках одного керівника, який, маючи в своєму розпорядженні досконалі

засоби зв'язку і користуючись відомостями про хід виробничого процесу на всіх ділянках, які систематично надходять, може своєчасно, з повним володінням ситуації, вживати заходів для забезпечення чіткого ходу виробничого процесу [4]. Такі якості роблять диспетчерську систему важливою для управління перевізним процесом на залізничному транспорті, у здійсненні якого беруть участь численні територіально роз'єднані виробничі підрозділи, а в русі перебувають одночасно тисячі поїздів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Посадова інструкція старшого диспетчера оперативно-диспетчерської групи служби перевезень./2015р. Львів
2. Посадова інструкція диспетчера оперативно-диспетчерської групи служби перевезень. /2015р. Львів
3. Посадова інструкція локомотивного (дорожнього) диспетчера оперативно-диспетчерської групи служби перевезень. /2015р. Львів
4. М.М. Чепцов, А.Б. Бойнік., Д.М. Кузьменко. Методи синтезу сигнально-процесорної централізації стрілок і сигналів: Монографія. – Донецьк: ДонІЗТ, – 2010, – 181 С.

Болдырева А. В. - студ. гр. 1-ОПУ (т-в)

Научный консультант - доц. Бабяк Н. А.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

В работе рассмотрен процесс управления структурными подразделениями и обязанности ответственных лиц диспетчерского аппарата оперативно - диспетчерской группы службы перевозок.

Бандрівський П.П.– студ. гр. 7-інтер
Науковий керівник – проф. Гера Б.В.

СТАНДАРТИ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ТА РОБОТА НА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ.

У роботі описані перспективи впровадження європейських стандартів на залізничному транспорті України.

Актуальність проблеми полягає у застарілих стандартах при переробці вагонів на сортувальних станціях і невідповідності їх до стандартів інтероперабельності.

Об'єкт дослідження: сортувальні гірки різних потужностей.

Предмет дослідження: засоби механізації та автоматизації що використовуються на сортувальних гірках.

Вступ. Протягом останніх років в розвинених країнах світу загострилася конкуренція між видами транспорту за можливість надання своїх послуг, а саме: перевезення вантажів та пасажирів. Україна також увійшла в список країн з яскраво вираженою конкуренцією в транспортному секторі економіки. На даний момент в Україні є такі види транспорту, що займаються і вантажними і пасажирськими перевезеннями: автомобільний, річковий, морський, залізничний і повітряний.

До чинників забезпечення конкурентоспроможності залізничних перевезень належать: рухомий склад, система організації та управління перевезеннями, персонал, залізнична та логістична інфраструктура.

Факторами конкурентоспроможності вантажних перевезень є: надійність, гнучкість, продуктивність, швидкість, вартість, технічна відповідність, збереженість, сумісність з іншими системами, інформативність, комплексність.

Принципами конкурентоспроможності вантажних перевезень встановлено: інтермодальність, інтеропераційність, інноваційність.

Інтермодальні перевезення – це змішані перевезення «від дверей до дверей» під керівництвом єдиного центру.

Інтеропераційність - експлуатаційна та технічна інтеграція залізничної системи.

Інноваційність та його застосування на залізничному транспорті. Вже більше 25 років пройшло з дня проголошення незалежності України. З того часу виникало багато проблем в галузях економіки України. На даному етапі розвитку великий відбиток на роботі залізничного транспорту України залишився від СРСР. Це стосується і управління процесами перевезень, колійного господарства, рухомого складу, сигналізації та зв'язку, електропостачання та інших підрозділів самої залізниці. Наслідкування цієї системи дозволяє Укрзалізниці справлятися зі своїм завданням, але не дає перспектив на майбутнє і сповільнює розвиток галузі залізничного транспорту, що в подальшому може вплинути на його роль в транспортній сфері України. Тому потрібно задіяти в процес перевезення новітні технології, сучасні стандарти перевезень, а також змінити застарілі методи розрахунків, які використовують на залізниці при плануванні подальшої роботи.

Сортувальна гірка. Будова та значення у процесі вантажних перевезень. Враховуючи велику територію України та наявність значної кількості залізничних шляхів, провідне значення в процесі вантажних перевезень відіграють сортувальні станції. «Серцем» сортувальної станції є сортувальна гірка.

Сортувальна гірка – залізнична станційна споруда для сортування вагонів по напрямках за допомогою сили тяжіння.

Комплект пристроїв на сортувальних гірках складається з одної або двох колій насуву, підгіркового парку, що починається з стрілочної горловини, однієї або більше обхідних колій підгіркового парку, що дозволяє потрапити на колію насуву в обхід горба гірки. Велика частина колії насуву, як правило розташовується на горизонтальній площадці. Далі профіль переходить в підйом, в межах якого знаходиться зона для відчеплення вагонів після якої знаходиться горб гірки. Початок спускної частини розташований переважно на ухилі 50‰, після чого ухил поступово зменшується вздовж стрілочної горловини.

Процес розпуску вагонів з гірки та технічні засоби, що для цього використовуються. Перш ніж потрапити на сортувальну гірку вагони прибувають в складі поїзда в парк прийому, де їх оглядають і закріплюють для можливості забирання поїзного локомотива, щоб в подальшому маневровим локомотивом насувати на гірку для розпуску.

Після початку процесу насуву вагони попадають в зону для відчеплення. Потім відчеплені вагони групами пускають з горба на колії сортувального парку, які об'єднані в пучки. Перед підходом до кожного пучка розташовується вагонний сповільнювач, завданням якого є сповільнити групу вагонів, що рухається з горба гірки. Кожний вагон, який спускається з гірки обов'язково проходить по сповільнювачу. Вагонний сповільнювач дозволяє механізувати сповільнення вагонних відчепів і замінює важку і небезпечну людську працю. Пройшовши вагонні сповільнювачі відчепи ще проходять гальмівні позиції на яких регулювальники швидкості руху вагонів за допомогою гальмівних башмаків встановлюють остаточну швидкість заходу вагонів на сортувальні колії.

Процес гальмування вагонів на сортувальній гірці є дуже важливим процесом, оскільки від цього процесу залежить безпека працівників станції, збереження стану вагонів та вантажу, що перевозиться в цих вагонах.

На даний час в Україні використовують 7 типів вагонних сповільнювачів. Проте більшість із них є застарілими і знаходяться в неналежному стані, через що не можуть якісно і ефективно виконувати поставлені перед собою завдання в нормальних умовах. Крім того вагони потребують більших зусиль для сповільнення в період дощу, або у випадках намерзання льоду на рейках сортувальних колій. В таких випадках збереженість вантажу знаходиться під загрозою. Розпуск вагонів з сортувальної гірки проводиться з особливою обережністю і збільшується середній час на розпуск одного вагона.

Впровадження європейських стандартів для покращення роботи вагонних сповільнювачів на сортувальних гірках. Вагонні сповільнювачі, що експлуатуються на сортувальних гірках мають ряд недоліків: термін експлуатації перевищує допустимий, потребують частого оновлення та огляду, збільшують час розпуску вагонів з гірки, процес сповільнення супроводжується звуками, частота яких негативно впливає на працівників, що працюють на близьких та середніх відстанях до вагонних сповільнювачів. Від такого звукового впливу знижується продуктивність працівників, підвищується втом, з'являється головний біль, запаморочення тощо. Після відпрацювання зміни в таких умовах гомеостаз (сталість внутрішнього середовища) людини порушується і потребує значного часу для повернення його в початковий стан.

На сьогодні в Європейському Союзі діють три директиви, що регулюють питання інтероперабельності:

1. Директива 96/48/ЄС Про експлуатаційну сумісність транс'європейських високошвидкісних систем;
2. Директива 2001/16/ЄС Про експлуатаційну сумісність звичайних залізничних ліній;
3. Директива 2004/50/ЄС, що вносить зміни у дві попередні директиви.

Директива 2001/16/ЄС, як і вищевказані директиви, визначає загальні для Європейського Союзу процедури з підготовки та прийняття Технічної специфікації інтероперабельності. Вона вимагає прийняття першої групи основних умов Технічної специфікації інтероперабельності для таких напрямків:

1. обладнання для контролю, управління і сигналізації;
2. використання телематики для вантажних перевезень;
3. управління процесом перевезення, у тому числі підготовку висококваліфікованих працівників для здійснення міжнародних перевезень;
4. зниження шумових ефектів від процесу пересування рухомого складу і від інфраструктури.

Можна стверджувати, що вагонні сповільнювачі не відповідають вимогам Європейського Союзу та потребують оновлення чи навіть впровадження нових вагонних сповільнювачів з іншими технічними характеристиками та принципами дії. Зразками можуть слугувати вагонні сповільнювачі, що успішно використовуються в багатьох Європейських країнах. До них відносяться гідравлічні поршневі сповільнювачі, гальмовий вплив яких виникає у разі наїзду гребеня колеса вагона на поршень сповільнювача, що закріплений на шийці рейки. Точкові вагонні сповільнювачі, які широко розповсюджені на гірках Англії, США, Німеччини.

Введення в дію таких вагонних сповільнювачів забезпечить збереження вагонного парку, вантажів, зробить процес розпуску безпечнішим, зменшить його вплив на самопочуття навколишніх правників. Крім того використання таких сповільнювачів збільшить переробну спроможність гірки, що дуже важливо для станцій з великим вагонопотоком. Проте існує ряд недоліків. Процес переходу на європейські стандарти є комплексним, тому не можна оновити певні ланки системи, не зачепивши інші. Для того, щоб повністю наслідувати європейські вантажні перевезення Україні потрібно проводити оновлення рухомого складу, вагонного парку, колійного розвитку, реформувати систему управління залізницею і робити це паралельно, оскільки модернізація однієї ланки може призвести до ускладнення роботи в іншій структурі. Щоб здійснити всі необхідні процеси потрібно знайти великий початковий капітал, що в даний момент також є проблемою.

Висновок

Процес інтеграції в ЄС є надзвичайно важким для України оскільки потребує значного часу, великої кількості ресурсів та впровадження змін як в цілому, так і для окремих елементів системи. Залізничний транспорт не став винятком.

Україною на сьогодні вживаються всі можливі заходи для реалізації та імплементації директив Європейського Союзу. Протягом останніх років в Україні збільшилася частка нового і якісного рухомого складу, який відповідає Європейським стандартам, впровадилися системи дистанційного спостереження за положенням вантажу, зроблені кроки до інтероперабельності інфраструктури в цілому. Проте залишився ряд ключових проблем, які гальмують процес розвитку та інтеграції залізничної системи. До них відносяться: необхідність великої кількості стартового капіталу, наявність малої кількості кваліфікованих кадрів, відсутність чіткого плану дій і розуміння того, що потрібно робити для досягнення успіху. Незважаючи на всі труднощі та недоліки залізничний транспорт має великий потенціал зайняти провідне місце в транспортній галузі на території України і стати частиною європейської залізничної мережі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Директива Ради від 29 липня 1991 року про розвиток залізничних доріг Співтовариства (91/440/ЄЕС).
2. В.В.Журавель, І.Л.Журавель Аналіз досвіду використання технічних засобів сортувальних гірок.
3. Панчишин Я.М. Особливості конкурентоспроможності залізничного транспорту.
4. Директива 2001/14/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 26 лютого 2001 року. Про розподілення пропускну можливості залізничної інфраструктури, стягнення зборів за користування залізничною інфраструктурою та сертифікації на відповідність вимогам безпеки
5. О.І. Таранець Аналіз розвитку технічних засобів механізації та автоматизації сортувального процесу на гірках.

Бандрицький П.П.

Научный руководитель – проф. Гера Б.В.

СТАНДАРТЫ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ И РАБОТА НА СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ.

В работе описаны перспективы внедрения европейских стандартов на железнодорожном транспорте Украины.

Кудрик С.В. ст. гр. 835-БЗ

Наукові консультанти –к.т.н. Ковальчук В. В., доц., к.т.н. Болжеларський Я. В.

РОЗРОБКА ПРИЛАДУ ДІАГНОСТИКИ ХРЕСТОВИН СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ

У даній роботі проаналізовано традиційні та безперервні методи діагностики хрестовин стрілочних переводів. Розроблено пристрій для вимірювання поперечного профілю хрестовин стрілочних переводів із використанням мікроконтролерів.

Актуальність досліджень. Реформування управління інфраструктури залізниць України вимагає інноваційних підходів до її складу та забезпечення безпеки руху поїздів. При цьому необхідно враховувати різноманітність умов експлуатації інфраструктурних об'єктів, і, в першу чергу, залізничної колії.

Технічний стан залізничної колії відіграє чи не найважливішу роль у забезпеченні безпечного руху поїздів зі встановленими швидкостями і потребує більш детального аналізу та діагностики для запобігання виникнення несправностей. Найменший життєвий цикл мають елементи стрілочних переводів, які становлять порівняно із звичайною залізничною колією в 5-10 разів менший життєвий цикл. Найменш витривалим елементом є хрестовина стрілочного переводу у зв'язку із своєрідністю конструкції та динамічним навантаженням від рухомого складу залізниць. Хоча на даний час існують конструкції хрестовини із неперервною поверхнею кочення, але основною конструкцією залишається конструкція хрестовини із нерухомим осердям, що становить близько 98 % від загальної кількості хрестовин стрілочних переводів, яка є більш економічно ефективною, незважаючи на проблеми поточного утримання.

Створення системи діагностики є першочерговим завданням підвищення терміну служби елементів верхньої будови колії.

Мета системи діагностики залізничної колії – забезпечення стійкого функціонування інфраструктури у всьому можливому діапазоні умов експлуатації, в тому числі прискореної. Комплексний підхід до розв'язання завдань з оцінювання стану об'єктів інфраструктури дозволяє скоротити витрати на утримання і ремонт інфраструктури. Цей результат може бути досягнутий за рахунок скорочення контрольних поїздок діагностичних засобів і застосування технології оцінювання стану об'єктів інфраструктури на основі моніторингу, а також за короткострокового і середньострокового прогнозування стану об'єктів інфраструктури. Для реалізації даного проекту потребується і створення нормативної бази, яка повинна забезпечувати можливість всебічного оцінювання стану об'єктів інфраструктури з автоматизованим визначенням необхідних термінів та обсягів робіт з поточного утримання й ремонтів, а також оцінювання наслідків зміни цих термінів.

Основні задачі пропонованого пристрою діагностики хрестовин стрілочних переводів наведені на рис.1.

Запропонований пристрій (рис. 2) містить корпус у вигляді рами з лівою і правою стійками, бічні опори, прямокутної рамки з верхнім горизонтальним стрижнем, головку, змонтовану з можливістю переміщення горизонтальним стержнем.

При проведенні вимірювань розробленим програмним забезпеченням дається команда від ПК 1 (рис. 3) через програмований мікроконтролер 2, який за складеним програмним забезпеченням керує кроковим двигуном 3, та переміщає по горизонтальному направляючому стержні лазер 5 та фотокамеру 6 на задану відстань, у результаті чого відбувається зйомка профілю з певним кроком руху камери та лазера. Фотокамера 6 реєструє графічне зображення

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

перетину площиною лазера поверхні хрестовини. Розробленим програмним забезпеченням, із використанням розроблених алгоритмів автоматичного розпізнавання та вимірювання растрових зображень, визначаються параметри вимірюного перетину поверхні хрестовини і засобами програмного забезпечення виводяться на табло комп'ютера та, з метою подальшого використання та опрацювання, накопичуються у пам'яті. При задовільній точності вимірювань розробленим програмним забезпеченням дається команда від ПК 1 для виміру перетину поверхні хрестовини у наступному кроці переміщення вимірювальної системи. Після виконання вимірювань поперечного профілю поверхні хрестовини у заданій кількості кроків поздовжнього руху вимірювальної системи, результати окремих вимірів з'єднуються та формується математична модель поверхні хрестовини. Для забезпечення роботи лазера використовується блок живлення.

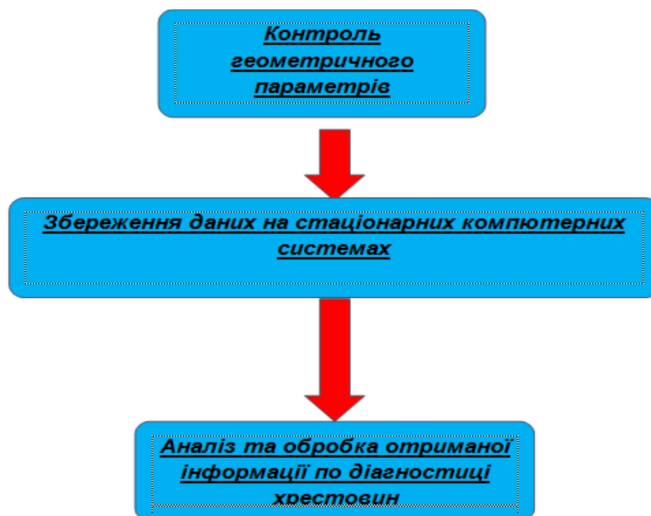


Рис. 1. Основні задачі пропонованого пристрою діагностики

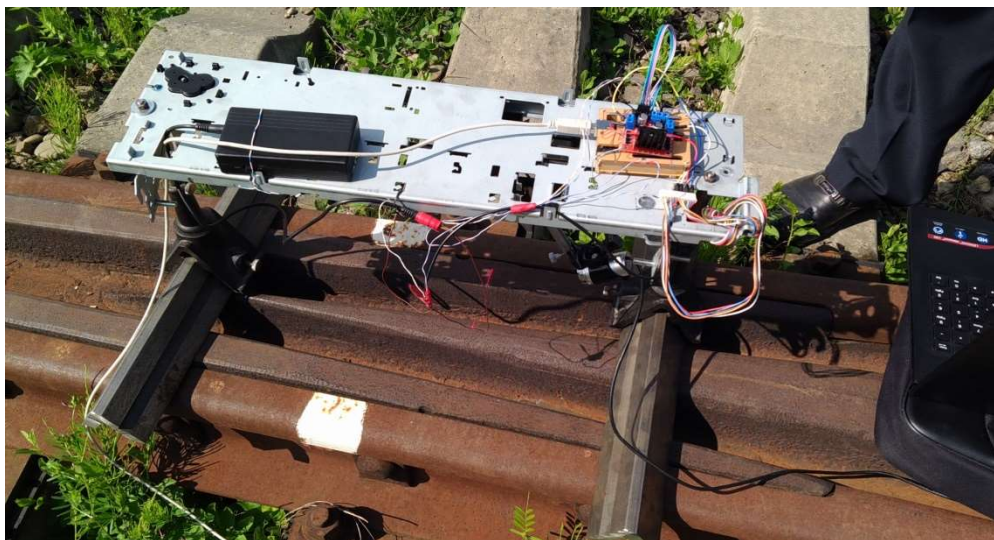


Рис. 2. Реальна схема вимірювань

Реальна схема проведення вимірювань складається з персонального комп'ютера 1, який живить фотокамеру 6, із блоку живлення 7, що живить лазер 5, мікроконтролера 2, що управляє кроковим двигуном 3.

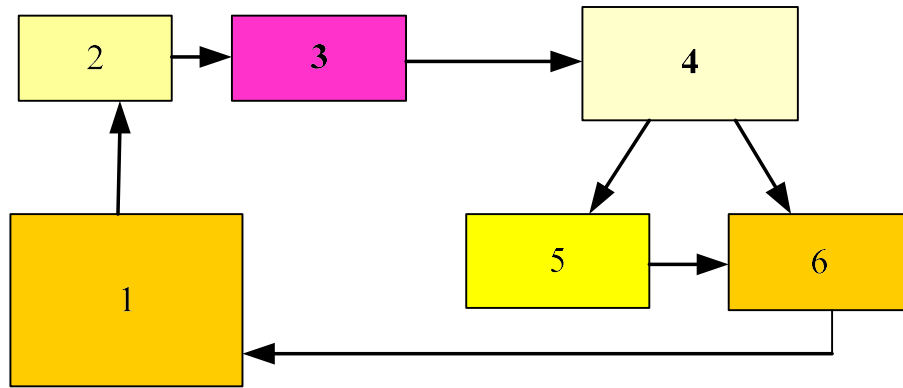


Рис. 3. Узагальнена структурна схема запропонованого пристрою

Результати вимірювань повздожнього профілю хрестовин наведені на рис. 4.

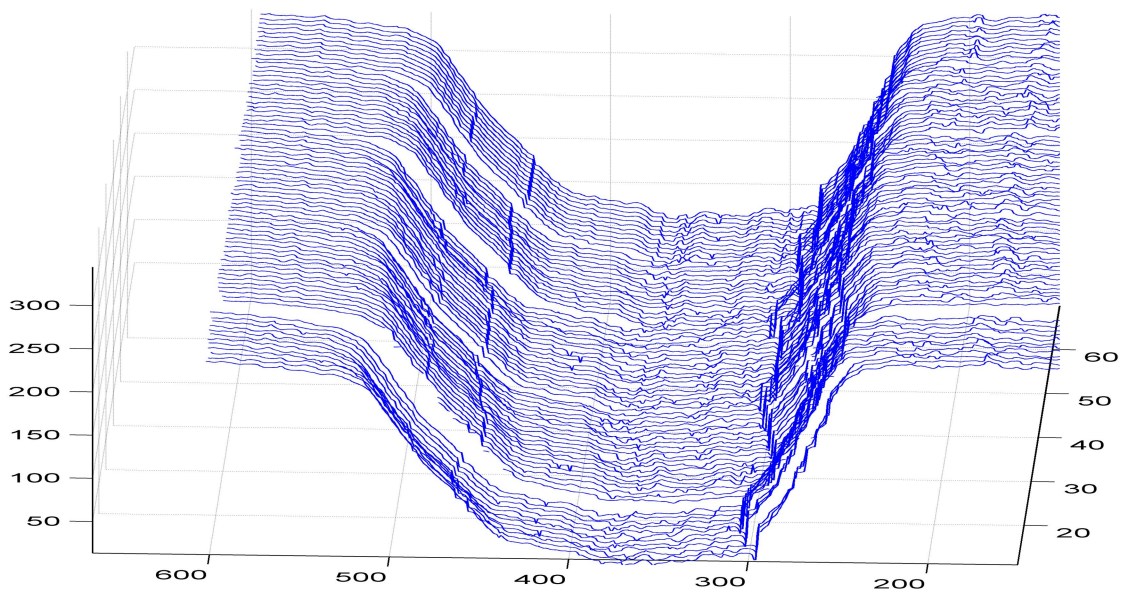


Рис. 4. Виміряний профіль хрестовини

Із даного рисунку видно, що в результаті вимірювань поперечного профілю хрестовини отримується дискретне значення точок вимірювань. За даними вимірами можна оцінити ступінь зносу сердечника та вусовика хрестовини стрілочних переводів.

Висновки. Запропонованим пристроєм можна проводити вимірювання повздожнього профілю хрестовин стрілочних переводів, результати яких можна у подальшому використовувати для оцінки стану хрестовин стрілочних переводів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Абросимов В.И., Фролов Л.Н., Трофимов А.Н., Агафонов Г.Ф. Крестовины с припуском на наклеп. Путь и путевое хозяйство. 1978 №10, с. 17-18.
2. Амелин С.В., Яковлев В.Ф., Семенов И.И. Геометрические неровности рельсовых нитей. Вопросы расчета на прочность элементов пути и стрелочных переводов. – Тр. ЛИИЖТ, вып.222. – Л.,1964.
3. Вериги М. Ф. Вертикальные силы действующие на путь при прохождении подвижного состава / М. Ф. Вериги.

4. Даниленко Э.И., Кутах А.П., Тараненко С.Д. Стрелочные переводы железных дорог Украины. К., "Киевский институт железнодорожного транспорта", 2001. – 296 с.
5. Сімон А. А., Путря Н. Н., Елсаков Н. Н. Сучасні стрілочні переводи. – М.: Транспорт, 1977. – С.133.
6. Фришман М. А. Исследования взаимодействия пути и подвижного состава в зоне крестовины стрелочного перевода на железобетонном основании / М. А. Фришман, А. Н. Орловский, А. М. Микитенко // Тр. ДИИТ. – 1967. – Вып. 69.
7. Яковлев В.Ф. О неровности рельсовой нити в зоне крестовины. Железнодорожный путь. Тр. ЛИИЖТа, вып. 166. М., Трансжелдориздат, 1959.
8. Яковлев В. Ф. Геометрические неровности рельсовых нитей / В. Ф. Яковлев, И. И. Семенов // Вопросы расчета на прочность элементов пути и стрелочных переводов под действием вертикальных сил. Труды ЛИИЖТ. – Ленинград, 1964. – Вып. 222. – С. 26-67.

Кудрик С.В. в. гр. 835-БЗ

Научные консультанты – к.т.н. Ковальчук В. В., доц. к.т.н. Болжеларский Я. В.

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДИАГНОСТИКИ КРЕСТОВИН СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ

В данной работе проанализированы традиционные и непрерывные методы диагностика крестовин стрелочных переводов. Разработано устройство для измерения поперечного профиля крестовин стрелочных переводов с использованием микроконтролера.

Росоха А.І. - ст. гр. 835-БЗ

Наукові консультанти – к.т.н. Ковальчук В. В., доц. к.т.н. Баль О.М.

РОЗРОБКА ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ НАСИПІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ У ПЕРІОД ПІДТОПЛЕННЯ ПАВОДКОВИМИ ВОДАМИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МЕТАЛЕВИХ ГОФРОВАНИХ ТРУБ

У статті наведено основні дефекти металевих гофрованих водопропускних труб, які виникають внаслідок експлуатації та висвітлено проблеми забезпечення їх довговічності та міцності. Розроблено перспективні технології відновлення працездатності насипів залізничної колії у період підтоплення паводковими водами із використання перспективних технологій типу металевих гофрованих труб.

Вступ. Металеві гофровані конструкції (далі МГК) були відомі ще з кінця XIX століття [1, 4]. У США вперше МГК з'явилися у 1896 р. Спочатку будували труби невеликих отворів (до двох метрів), пізніше, в міру виготовлення потужнішого металевого профілю, стали зводити великі споруди: мости (типу арочних), шляхопроводи, тунелі, потужні огорожі. Дослідивши довговічність, корозійну стійкість і надійність оцинкованих МГК, американці визнали їх придатними, як для суворих умов Канади та Аляски, так і для тропіків Африки, Азії та Південної Америки. В інших країнах гофровані труби знайшли широке застосування тільки за останні 50 років. На даний час відома така фірма канадська фірма ARMTEC (гофри 152x51 і 400x150 мм при товщині 3-7 мм), італійська FRACASSO (152x51, товщина 3–7 мм), норвезько-шведсько-фінська фірма VIACON (150x50, товщина 3–7 мм). Вони забезпечують потреби в металевих гофрованих конструкціях країни Європи, Америки, Африки та Австралії.

Особлива увага дослідженням МГК приділяється у таких країнах, як Польща, Швеція, Італія, США застосування МГК на сьогоднішній день динамічно розвивається.

В Україні будівництво МГК почало розвиватися, в основному, з середини 90-х років XX століття. Такі конструкції використані при будівництві транспортних розв'язок та перепуску водотоків в АР Крим на автомобільній дорозі Київ – Одеса, Харків – Сімферополь на залізниці споруджено МГК на дільниці Вадул-Сірет – Держкордон.

Одним із напрямків реконструкції та заміни дефектних малих мостів та водопропускних труб, а також, враховуючи часті повені у весняну та осінню пори року, які спричиняють руйнування мостів та підмивання колії (рис. 1, а, б), є будівництво металевих гофрованих конструкцій (МГК).



Рис. 1. Повне руйнування аркового моста (а) та розмив насипу залізничної колії (б) під час паводку

Так, на ділянці Вадул-Сірет – Держжордон, яка з'єднує Україну з Румунією, під час літніх паводків був зруйнований кам'яний арковий міст. Відновлення ділянки міжнародного значення потрібно було виконати негайно і тільки завдяки застосуванню МГК діаметром понад 6 м дозволило її відновити в стислі терміни і зекономити до 7 млн. грн. [4] тільки на будівництві, не враховуючи коштів, які залізниця понесла б у випадку тривалого перекриття руху.

Актуальність досліджень. У процесі експлуатації у металевих гофрованих трубах виникає ряд дефектів. Найпоширенішими серед них є руйнування додаткового захисного покриття внутрішньої поверхні труби та лотків, надлишкові деформації вертикального та горизонтального діаметрів труби (рис. 2) та корозія металевих труб (рис. 3) і втрата стійкості гофри [5–6].

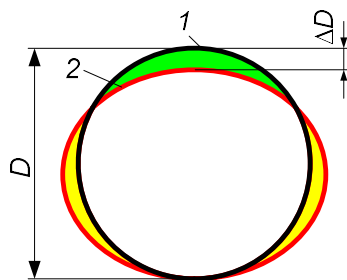


Рис. 2. Схема деформації поперечного перерізу металеві гофрованої труби:

D – проектний діаметр поперечного перерізу труби; ΔD – величина деформації;
1 – проектне положення; 2 – деформований стан

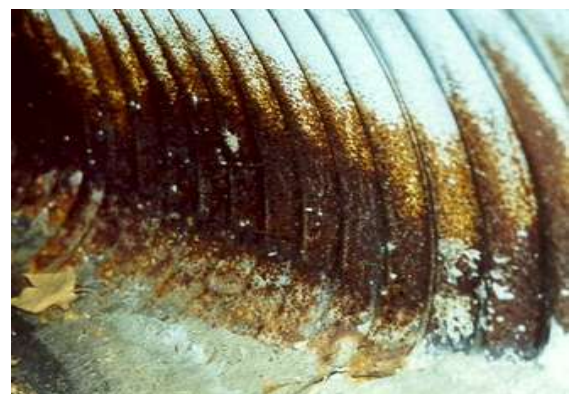


Рис. 3. Корозія металевих гофрованих водопропускних труб

За результатами аналізу пошкоджень МГК можна зробити висновок про те, що даний тип конструкцій дуже вимогливий як до якості проектування, так і до якості будівництва. Таким чином, досвід застосування МГК в ґрунтовому середовищі переконливо показав, що розглянуті

конструкції при їх позитивних властивостях характеризуються відносно низькою надійністю і довговічністю.

Одними із методів підвищення несучої здатності металевих гофрованих конструкцій можуть бути методи такі, як збільшення товщини металу труби, установка ребер жорсткості та армування ґрунтової обійми стрижнями арматури.

Збільшення товщини металу усіх конструкції до 8 мм. Збільшення товщини металу є найбільш простим способом посилення, оскільки не вимагає додаткових трудовитрат і не змінює розрахункову схему споруди. Таке посилення призводить до збільшеної витрати металу.

Установка ребер посилення товщиною 7 мм через один лист в поздовжньому напрямку, в зоні виникнення найбільших згинальних моментів. Поперечний переріз наведено на рис. 4.

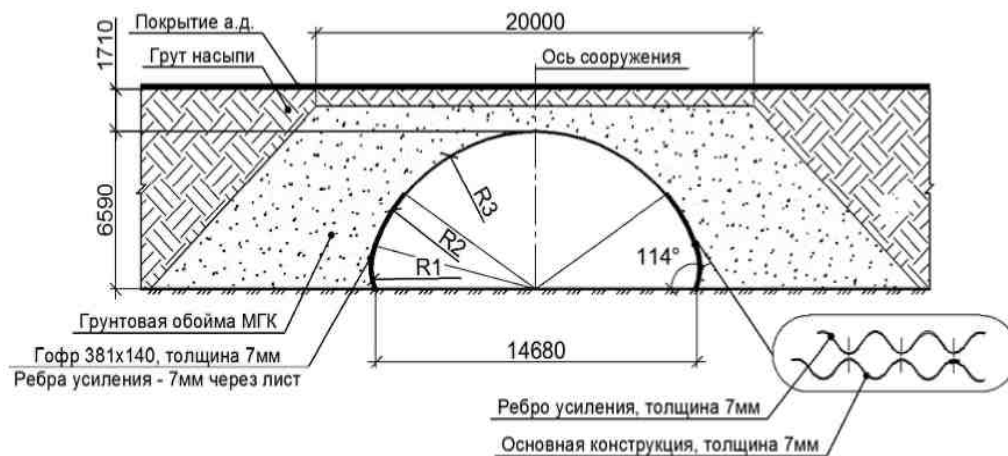


Рис. 4. Збільшення несучої здатності МГК із застосуванням ребер жорсткості

Встановлення додаткових ребер посилення є менш технологічним рішенням, оскільки збільшуються обсяги робіт з монтажу металоконструкцій та заповнення пустот між хвилями гофр, так само ускладнюється транспортування конструкцій через збільшення кількості аркушів. Таке рішення змінює розрахункову схему конструкції.

Перевагою цього рішення є можливість більш раціонально розподілити матеріал, встановивши ребра тільки в найбільш навантажених сегментах перетину.

Армування ґрунтової обійми стрижнями вуглепластикової арматури Fibarm Rebar 16S по ТУ 2256-005-61664530-2011. Довжина стержнів – 4,5 м, крок стержнів по висоті – 0,5 м, поздовжній крок – 0,8 м. Стрижні розташовуються на відстані 100 мм від металевої оболонки в западинах гофра. Поперечний переріз наведено на рис. 5.

Таке посилення не вимагає складних технологічних операцій, вуглепластикові стрижні просто укладаються у ґрунт на стадії відсипання ґрунтової засипки. Вуглепластикові стрижні мають високу корозійну стійкість, не вимагають додаткового захисту.

Кожен із розглянутих варіантів посилення має свої переваги і недоліки. Для порівняння наведених технічних рішень була проведена серія розрахунків по МКЕ. По кожному з варіантів, нормальні напруження в перерізах МГК по відношенню до базового технічного рішення знизилися і не перевищують межі текучості сталі, таким чином, кожне з пропонуєваних рішень є ефективним з точки зору підвищення несучої здатності споруд з МГК.

Секция "Рухомий склад і залізнична колія"

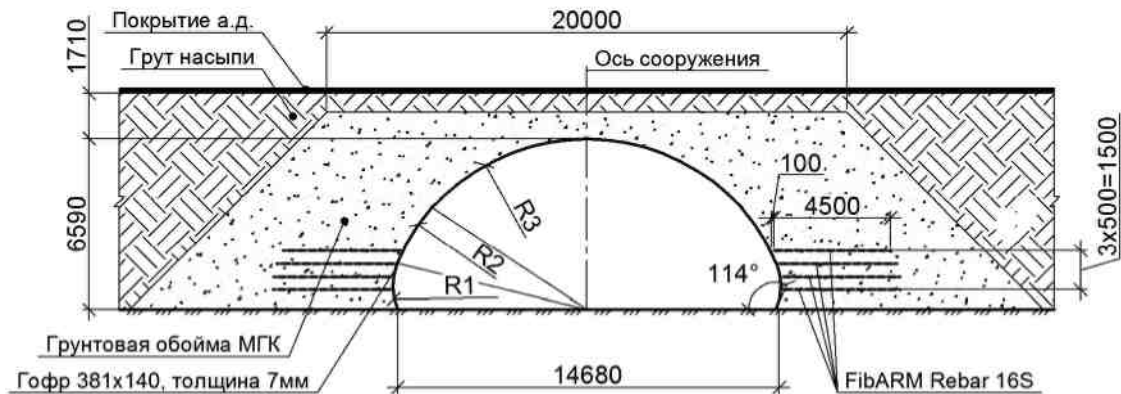


Рис. 5. Збільшення несучої здатності МГК із застосуванням армування насипу

Висновки. Застосування металевих гофрованих труб при відновленні насипів залізничної колії у період підтоплення паводковими водами є одним із найперспективніших методів відновлення працездатності залізничної колії. При використанні запропонованих методів підвищення несучої здатності МГК це збільшення товщини металу труби, встановлення ребер жорсткості та армування ґрунтової засипки може зробити основними конструкціями.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Коваль П. М. Нормування при проектуванні і будівництві споруд з металевих гофрованих конструкцій / П. М. Коваль, І. П. Баб'як, Т. М. Сітдикова // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту зал. трансп. ім. ак. В. Лазаряна. – Д.: Видавництво ДНУЗТ. – 2010. – №39. – С. 114–117.
2. Ковальчук В. В. Стан та проблеми забезпечення довговічності прогонових будов мостів // Збірник наукових праць ДОНІЗТ. – Донецьк, 2012. – № 32. – С. 226–235.
3. ОДМ 218.2.001-2009 Рекомендации по проектированию водопропускных металлических гофрированных труб: Распоряжение Федерального дорожного агентства от 21 июля 2009 г. № 252-р. – 126 с.
4. Гнатюк І. Новий «стиль» старого мосту / Всеукраїнська транспортна газета Магістраль [Електронний ресурс], 2011. www.magistral-uz.com.ua.
5. Жинкин А. Проблемы и перспективы типового проектирования металлических гофрированных конструкций // Транспорт Российской Федерации. – 2011. – № 2. – С. 53–54.
6. Металлические гофрированные конструкции: достоинства и перспективы // Евразия Вести. Новые технологии. Транспортная газета. Министерство транспорта РФ. – 2008. – № 2. – С. 1–3.
7. Содержание, реконструкция, усиление и ремонт мостов и труб / В.О. Осипов [и др.] ; под ред. В.О. Осипова и Ю.Г. Козьмина. – М. : Транспорт, 1996. – 471 с.

Росоха А.И., ст. гр. 835-БЗ

Научные консультанты - к.т.н. Ковальчук В. В., доц., к.т.н. Баль Е.М.

РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ НАСЫПЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ В ПЕРИОД ПОДТОПЛЕНИЯ ПАВОДКОВЫМИ ВОДАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ГОФРИРОВАННЫХ ТРУБ

В статье приведены основные дефекты металлических гофрированных водопропускных труб, возникающие вследствие эксплуатации и освещены проблемы обеспечения их долговечности и прочности. Разработаны перспективные технологии восстановления работоспособности насыпей железнодорожных путей в период подтопления паводковыми водами по использованию перспективных технологии типа металлических гофрированных труб.

ДОДАТКОВІ НАВАНТАЖЕННЯ НА РЕЙКОВІ СТИКИ ЛАНКОВОЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ

У даній роботі окреслено проблеми експлуатації ланкової колії у зоні рейкових стиків. Наведено математичні моделі розрахунку динамічної добавки сил у рейковому стику ланкової колії.

Актуальність досліджень. Останнім часом зростає інтенсивність зносу рейок порівняно з початком вісімдесятих років (у 4-5 разів) і підрізу гребенів рухомого складу. Дана проблема потребує вирішення цілого ряду наукових задач. Проблема зносу рейок надзвичайно складна, тому що залежить від десятків одночасно діючих взаємозалежних факторів [1-6]. Аналіз виходу з ладу рейок при службі в дорозі показує його високий рівень дефектів контактної-втомного походження, зносу, термомеханічним пошкодженням.

Аналіз пошкоджень та дефектів рейок. При русі рухомого складу по залізничній ланковій колії рейки зазнають впливу динамічних сил, а саме: сил взаємодії між вагоном і верхньою будовою колії, які змінюються як за часом, так і за напрямком і мають ударний і ймовірний характер. Практика показує, що однією із основних технічних причин коливань вагону і прогинів зв'язаної з ним в єдину механічну систему рейкової колії шляху, є нерівності рейки, які є наслідком змінної жорсткості за довжиною верхньої будови колії і нерівномірного за довжиною накопичення в ньому залишкових деформацій. На ланковій колії виникають додаткові динамічні навантаження у рейкових стиках. Тому у процесі експлуатації внаслідок великих динамічних сил рейки зазнають пошкодження, які класифікують як дефектні та гостродефектні.

Найпоширеніші види дефектів рейок у рейкових стиках це відколювання металу на поверхні головки рейки (рис.1, а), вертикальний знос рейок (рис.1. b) та внутрішні тріщини у головці рейки (рис.1, c).

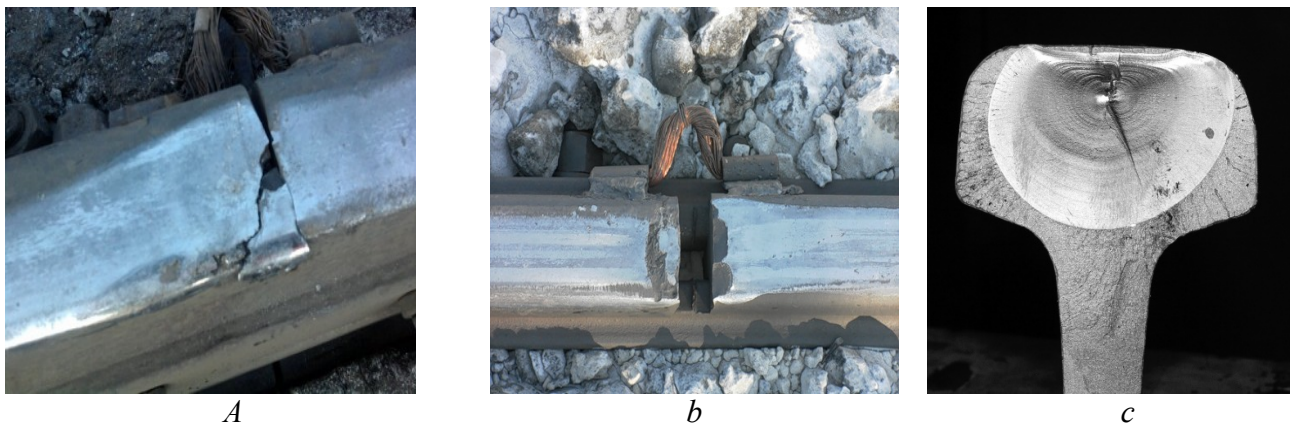


Рис.1. Дефекти, що виникають у рейкових стиках

Вертикальний знос рейок призводить до передчасного виходу з ладу елементів колії, обмеження швидкостей руху та зниження пропускну здатності по них. Щорічно на залізницях бракується близько 80 тис. штук рейок по дефектах, які можна відновлювати наплавленням – одним з основних способів продовження терміну служби рейок.

Норми терміну служби рейок, що визначають періодичність їх заміни, є функцією роботи рейкової колії під рухомим складом, типу й потужності рейок, характеристик верхньої будови

колії, умов її експлуатації. Найбільш слабкою частиною рейкової колії є ізолювані стикові нерівності, що відносяться до рейкових стиків. При цьому деформаційні характеристики баластового шару під рейковими опорами (параметри пружної й залишкової осадки) регламентують в кінцевому підсумку технічний ресурс, тривалість його експлуатації. Практика показує, що найбільше осадження баластового шару відбувається в місцях стикових нерівностей під шпалами приймаючої рейки. Це пов'язано з тим, що у цих місцях рейка, зазвичай, зазнає найбільше динамічне навантаження ударного типу. В даній роботі розглядається стик типу «зазор», координатою, що являється ударним імпульсом від колеса рухомого складу до приймаючої рейки, що відповідає реальному навантаженню стику колії при працюючих стикових накладках.

Також приймається, що при ударі колеса об ребро приймаючої рейки не відбувається його відрив, а також його ковзання відносно рейки. Базовим, суттєвим і відмінним в науковому плані, враховуючи [6-8], є розглядання вагону поїзду в зоні стикової нерівності як багатовимірної дискретно-континуальної системи на двадцяти трьох пружних опорах. Дослідження присвячені прогинам приймаючої рейки колії під першою шпалою, як наслідок ударної і динамічної взаємодії вагона з приймаючою рейкою у місці стику з урахуванням наступних експлуатаційних і конструктивних параметрів поїзду, що рухається.

При проходженні рейковим транспортним засобом стикової нерівності колії мають місце чотири фази руху вагону через ізолювану стикову нерівність, тобто чотири фази послідовного за часом переїзду колісною парою зони стику.

В даній роботі досліджується перша фаза руху вагону поїзду, коли перша колісна пара теліжки вагону проходить стикову нерівність, що розглядається, а вагон поїзду, з урахуванням його завантаження, є розташованим на рейці.

На початковому етапі досліджень задаються експлуатаційні та конструкційні параметри транспортного засобу, верхньої будови колії, граничні умови закріплення кінців віддаючої та приймаючої рейок. Безпосередньо процес дослідження включає два етапи: етап статичного навантаження рейкової колії та етап динамічного навантаження рейкової колії.

Розглянемо випадок деформації горизонтального стиску у рейковому стикі (рис.2). При проходженні колеса через рейковий стик виникає короткочасна додаткова сила тертя (кочення), а отже і додаткова сила стиску.

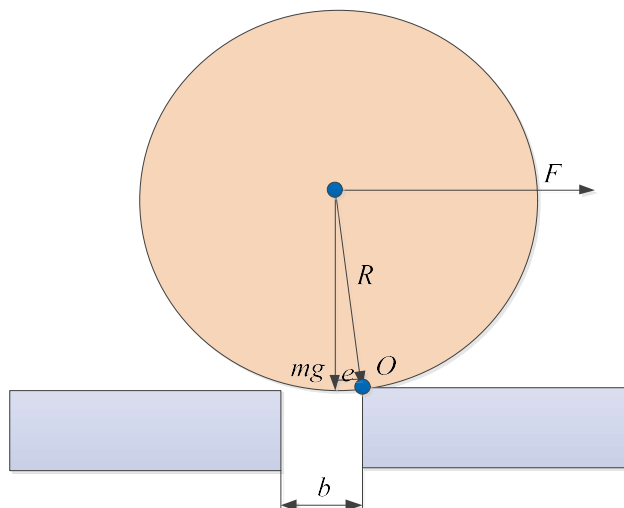


Рис.2. Схема до розрахунку додаткової сили стиску у рейковому стикі

ІІ можна розрахувати записавши умову рівноваги для обертального руху відносно миттєвої осі обертання O :

$$mg \frac{b}{2} = F_{cm} R \quad (1)$$

Із формули (1) знаходимо, що додаткова сила стиску буде рівною

$$F_{cm} = \frac{mgb}{2R} \quad (2)$$

де b - ширина зазору у стику, m - маса вагону, яка припадає на одне колесо, R - радіус колеса.

Вихідними даними прийнятими у розрахунках були наступні дані: розглядається динамічна взаємодія у рейковому стику від локомотива ВЛ8 діаметром колеса 1,2 м. При максимально допустимому зазору у стику 21 мм приймається половинна величина зазору у рейковому стику від 0 мм до 11 мм.

Результати розрахунку деформації стиску у рейковому стику наведені на рис.3.

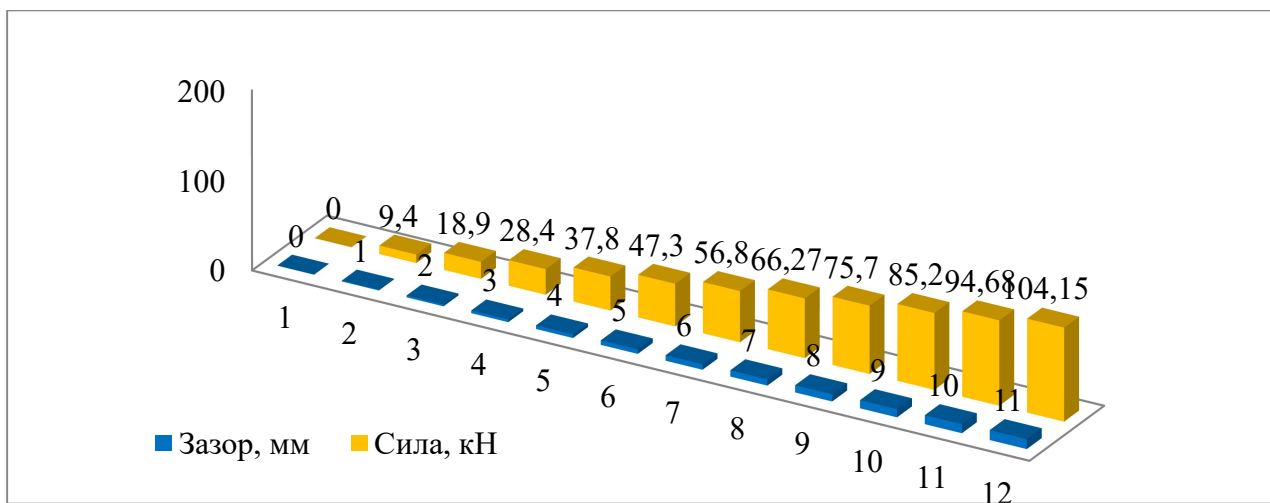


Рис.3. Величина додаткової сили стиску у рейковому стику

Із даного рисунку видно, що при збільшенні величини зазору у стику величина додаткової сили тиску збільшується. При прийнятому максимальному зазорі 11 мм величина динамічної добавки сили становить 104 кН.

Розглянемо випадок доцентрового зменшення реакції опори (рис.4). Підвіска вагону короткий проміжок часу рухається по колу відносно миттєвої осі обертання ($t. O$).

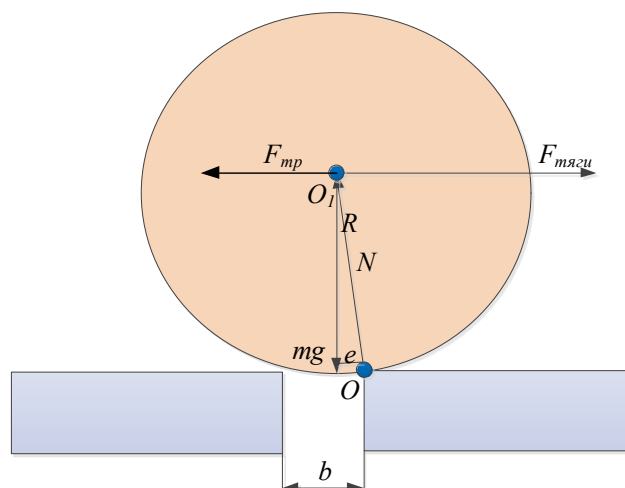


Рис.4. Схема до розрахунку додаткової сили стиску у рейковому стику

Коли колесо торкається точки О, виникає короточасне додаткове навантаження напрямлене вниз. Силу удару знайдено використавши другий закон Ньютона:

$$\vec{F}_{тр} + \vec{F}_{тяж} + \vec{F}_{тяги} + \vec{N} = m_n \vec{a} \quad (3)$$

Спроектувавши рівняння на напрям ОО1 маємо

$$F_{тяги} - N_x + F_{тяжx} - F_{трx} = \frac{m_n v^2}{R} \quad (4)$$

Оскільки $N = N_x$, то як слідує з рівняння реакція опори зменшується на величину

$$F = \frac{m_n v^2}{R} \quad (5)$$

Вихідними даними прийнятими у розрахунках були наступні дані: розглядається динамічна взаємодія у рейковому стикі від локомотива ВЛ8 діаметром колеса 1,2 м. При зміні швидкості руху від 40 до 80 км/год, при сталій величині зазору у рейковому стикі 10 мм.

Результати додакового навантаження наведені на рис.5.

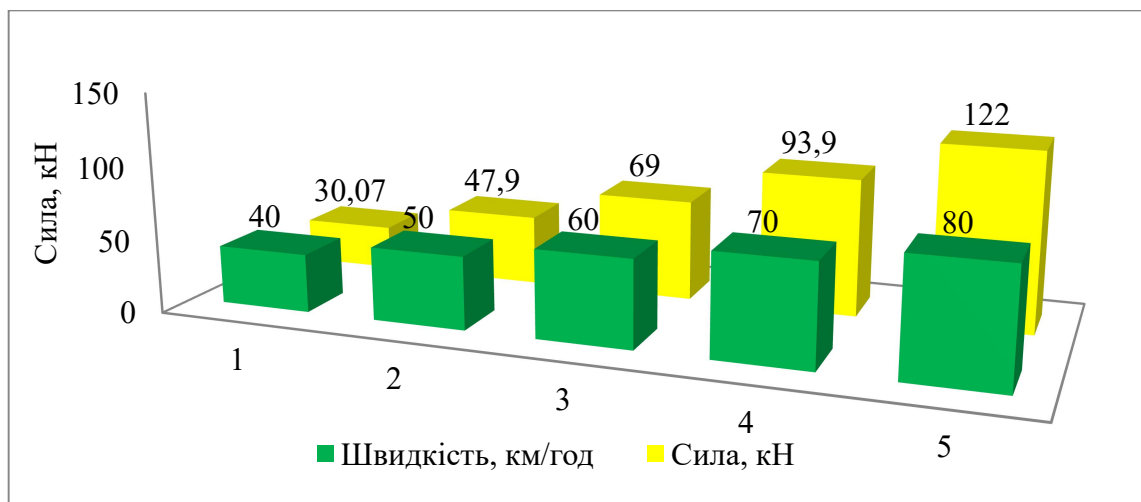


Рис.5. Величина додаткової сили стиску у рейковому стикі

Із даного рисунку видно, що при збільшенні величини швидкості величина додаткової сили збільшується. І при швидкості 80 км/год вона досягає 122 кН.

Висновки: Основною причиною дефектів, що виникають у стиках рейкової колії є збільшення величини додаткової динамічної добавки сил, що є наслідком наявності зазору у стикі ланкової колії.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Правила производства расчетов верхнего строения железнодорожного пути на прочность. М.: Трансжелдориздат, 1954. 70 с.
2. Вериго М.Ф., Крепкогорский С.С. Общие положения для корректировки Правил расчетов железнодорожного пути на прочность и предложения по изменению этих правил. – Тр. ЦНИИ МПС, 1972, вып. 466, с 4-50.
3. Ершков О.П. Расчеты поперечных горизонтальных сил в кривых. Труды ЦНИИ МПС, вып. 301. М., «Транспорт», 1966.
4. Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь. М.: Транспорт, 1987. 479 с.
5. Проектирование железнодорожного пути. Под ред. проф. Г.М. Шахунянца. М.: Транспорт, 1972. 320 с.
6. Марков А. А., Кузнецова Е. А. // Шлях і шляхове господарство, 2011. № 5.
7. Рукавчук Ю. П., Різдяний С. А., Этинген В. З. Аналіз дефектності стиків алюмініотермитної зварювання рейок // Шлях і шляхове господарство, 2011. № 4.
8. Шура Е. А. Пошкодження рейок. М.: Интекст, 2012. 192 с.

Жеребук Н. Я.

Научные консультанты - к.т.н. доц. Лаушник И.П., д.ф-м. н. Стодолка М.И., к.т.н. Ковальчук В.В.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА РЕЛЬСЫ СТЫКОВ ЗВЕНЬЕВОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

В данной работе обозначены проблемы эксплуатации звеньевого пути в зоне рельсовых стыков. Приведены математические модели расчета динамической добавки сил в рельсовом стыке звеньевого пути.

Дідух Б. М. ст.гр. 825-БЗ

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

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ РОБІТ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ХРЕСТОВИН СТІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ МЕТОДОМ НАПЛАВКИ

У даній роботі проведено аналіз передових технологій ремонту хрестовин стрілочних переводів методом наплавки та подані технології наплавки гострих хрестовин на залізницях України.

Стрілочний перевід є найбільш відповідальною конструкцією залізничної колії, який працює в специфічних і більш важких в порівнянні з «простим» шляхом, умовах експлуатації.

Нормативні терміни служби хрестовин згідно з [1] залежать від характеристик силового навантаження, категорії якості металу, допустимого вертикального зносу вусовика і сердечника. Нормативний термін служби хрестовин типу Р65 марки 1/11, на з/б брусах становить 190 млн.т, що не досягає нормативного терміну напрацювання хрестовин. Для хрестовин типу Р65 марки 1/11 середнє напрацювання до відмови від нормативного на 29,2-55,2% є меншим.

Відновлення залізничних хрестовин є актуальним завданням для залізниць всіх країн світу. Визначається це тим, що через особливості хрестовин стрілочних переводів (розрив рейкового шляху в зоні хрестовини) і застосовуються хрестовини високомарганцевої сталі, вони зношуються в 3-4 рази швидше, ніж рейки.

Відновлення зношених хрестовин дає великий економічний ефект за рахунок економії на вартості матеріалу хрестовини і її виготовлення.

При розгляді умов експлуатації хрестовин на шляху показано, що рухи, що постійно збільшуються на залізничному транспорті, швидкості і навантаження на вісь рухомого складу приводять до істотного збільшення ударно-динамічних і зношувачих навантажень, що викликають у металі хрестовин усе більш високі напруги й зношування робочих поверхонь.

При розгляді способів відновлення робочих поверхонь хрестовин слід відзначити, що їх еволюція привела до створення двох груп способів відновлення, що використовують наплавлення зношеної робочої поверхні:

- ручне дугове наплавлення в стаціонарних умовах і ручне дугове наплавлення на шляху;
- 2) механізоване (напівавтоматичне) наплавлення на шляху, або в стаціонарних умовах.

Як показала практика, зазначені способи не забезпечують гарантованої якості наплавленого металу. У зоні термічного впливу відбувається ріст зерна основного металу й виділення карбідів марганцю, що призводить до утворення тріщин під час експлуатації хрестовин.

В експлуатаційних умовах хрестовини зношуються нерівномірно. Рейкова частина вусовика, яка вимірюється від переднього стику хрестовини до врізу високомарганцевої

виливки, зазвичай має найменше зношення, а в перерізах сердечника 12-40 мм знос досягає максимальних значень, особливо на одноколійних ділянках з двостороннім рухом по переводу.

При односторонньому русі на двоколійних лініях найбільш інтенсивно зношуються вусовики [2-5], а найбільше на ділянці, розташованій в зоні від математичного центру хрестовини до перетину сердечника, рівного 20 мм. Спостереження на Північній дорозі (А. А. Симон) показали, що найбільший знос сердечника утворюється в перерізі 20 мм. В окремих випадках на осерді утворюється коротка нерівність у вигляді «сідловини» з максимальним зносом в перерізі 30 мм. У перетинах 40 мм і більше знос поступово зменшується і стає порівняно рівномірним в зоні сердечника, розташованої між перетинами 70-90 мм. Найбільш зношеною частиною сердечника є ділянка, розташована від торця на відстані 150-200 мм в сторону вістря.

Таким чином, для наплавки хрестовин слід мати на увазі нерівність їх зносу по довжині. Місцевий знос утворюється в передньому і задньому стиках, в горлі і передньому врізі виливки, в перетинах сердечника 12-40 мм і на несучій литій частині вусовиків від математичного центру хрестовини до перетину сердечника 20 мм. З плином часу на хрестовинах утворюється загальний знос, тобто в передньому вильоті хрестовини зношуються вусовики, а на ділянці, розташованій в межах від перетину 70 мм, що знаходиться на відстані 150-200 мм від стику, зношується сердечник.

Наплавленню потрібно піддавати старопридатні, в тому числі й раніше наплавлені в колії, хрестовини з вертикальним зносом вусовиків і сердечника не менше ніж наведений в табл.1.

Таблиця 1

Тип стрілочного переводу	Норма зносу хрестовин, мм						
	Головні колії у разі швидкості руху, км/год					Головні колії у разі швидкості руху 40 км/год і менше	Станційні, під'їзди та інші колії
	121-140	101-120	81-100	61-80	41-60		
P65	5	5	6	6	8	10	12
P50		5	6	6	8	10	12

Під час підготовки хрестовин до наплавлення необхідно:

- повністю видалити напливи металу з робочих граней вусовиків і сердечника із зачищенням їх бокових сторін на відстань не менше 15 мм від поверхні катання і ретельно оглянути;
- відповідно до рис. 1 вишліфувати канавки глибиною 1,5 мм по межах наплавлення на сердечнику й вусовиках;
- з усієї поверхні, що підлягає наплавленню, вилучити шар металу на глибину не менше, ніж 1,5 мм;
- повністю видалити викришування, раковини, тріщини, інші дефекти в основному металі хрестовини на вусовиках і сердечнику.

Під час шліфування заборонено місцеві підпалення поверхні, яка шліфується, для чого необхідно періодично переходити від однієї ділянки шліфування до іншої.

Після закінчення підготовки, шліфовану поверхню необхідно оглянути з використанням лупи, яка має не менш ніж чотирикратне збільшення, з метою виявлення невилучених дефектів.

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

Після вишліфування дефектного металу у вістрі сердечника або вусовика величина місцевого заглиблення в ньому виміряна від його поверхні перед відновлюванням наплавленням, не повинна перевищувати 7 мм на довжині 40 мм у хрестовинах, котрі експлуатуються в головних коліях, і відповідно 10 мм і 50 мм — на приймально-відправних і сортувальних коліях. Якщо дефект розповсюджується на більшу глибину й довжину — хрестовину треба замінити.

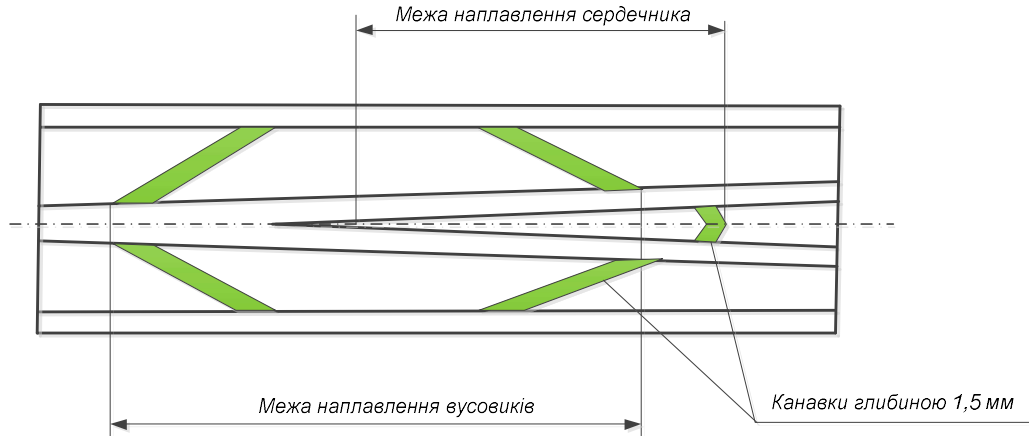


Рис.1 Схема підготовки хрестовини до наплавлення

Наплавлення хрестовин у колії можна виконувати при мінусовій і плюсовій температурі повітря. Наплавлення зношеного сердечника дозволено виконувати до перерізу 60 мм, а вусовиків від математичного центру гострої хрестовини (МЦХ) або математичного центру тупої хрестовини (МЦХК) в бік заднього стику по всій довжині зносу та в бік горла хрестовини на довжину 250 мм. Для хрестовин марки 1/18 дозволено наплавляти вусовик у бік горла на довжину 350 мм від МЦХ.

Наплавлення першого та другого шару на сердечнику й вусовиках гострої хрестовини повинно виконуватися з послідовним чергуванням валиків металу відповідно до рис. 2.

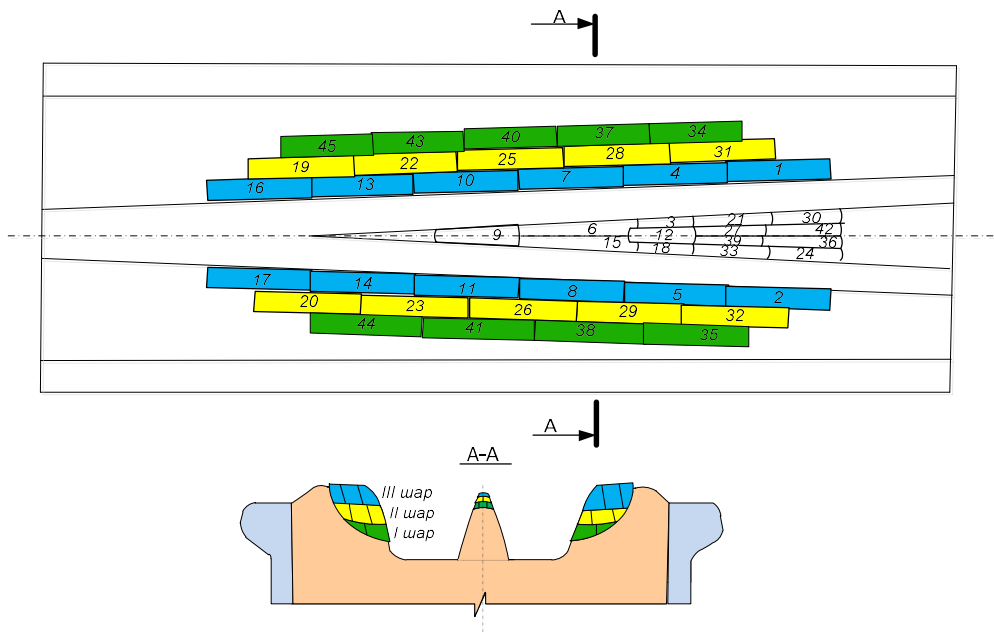


Рис. 2 – Схема розташування валиків наплавленого металу під час ремонту гострих хрестовин (1-45 - шари наплавлення)

Заборонено під час накладання першого шару наплавляти пологі валики з глибоким проплавленням основного металу хрестовини. Кратер кожного валика потрібно виводити на наплавлений метал і заплавляти металом електроду, обрив дуги повинен бути зроблений на наплавленому металі. Для усунення можливості співпадань кратерів наплавлення кожного сусіднього валика необхідно виконувати зі зміщенням на 1/3 за довжиною.

На основі викладеного дослідження можна зробити наступні висновки: наплавлення кожної хрестовини дає економічний ефект близько 10–15 млн. грн/рік. Подальша ефективність ремонту стрілочних переводів пов'язана з удосконалюванням технологічних процесів і встаткування по наплавленню й організації наплавочних робіт. Зокрема, перекладка відремонтованих стрілочних переводів є одним зі складених заходів системи ведення стрілочного господарства.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Положення про нормативні строки служби стрілочних переводів у різних експлуатаційних умовах / К.: Транспорт України, 2003. -30 с. (ЦП 0101).
2. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України /ЦП-0138. –К.: Транспорт України, 2006. – 314 с. - Затверджена наказом Укрзалізниці від 22.12.2005р. №427-Ц.
3. Амелин С.В.,Яковлев В.Ф., Семенов И.И. Геометрические неровности рельсовых нитей. Вопросы расчёта на прочность элементов пути и стрелочных переводов. – Тр. ЛИИЖТ, вып.222. – Л.,1964.
4. Даниленко Э.И., Кутах А.П., Тараненко С.Д. Стрелочные переводы железных дорог Украины. К., "Киевский институт железнодорожного транспорта", 2001. – 296 с.
5. Шахунянц Г. М. Железнодорожный путь: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – 3-е изд., перераб. И доп. - М.: Транспорт, 1987. С.217-243.

Дидух Б.М.

Научный консультант – к.т.н. Ковальчук В. В.

ТЕХНОЛОГИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КРЕСТОВИНЫ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ МЕТОДОМ НАПЛАВКИ

В данной работе проведен анализ передовых технологий ремонта крестовин стрелочных переводов методом наплавки и представлены технологии наплавки острых крестовин на железных дорогах Украины.

Хамуляк Ю.Є. – ст. гр. 845-БЗ

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

ОЦІНКА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ХРЕСТОВИН СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ МАРКИ 1/11 МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

У даній роботі проведено оцінку напружено-деформованого стану хрестовин марки 1/11 методом скінченних елементів у програмному середовищі Ansys. Досліджено величини деформацій та контактних напружень у характерних перетинах хрестовини. Встановлено взаємозв'язок впливу площі контакту на величину контактних напружень. Отримано характер руйнування поверхні металу вусовика хрестовини при високому рівні контактних напружень.

Вступ. Основними переводами, що мають найбільш поширене розповсюдження на дорогах Укрзалізниці після 1990 року є переводи типу Р65 М 1/11 та 1/9 проектів ПТКБ ЦП МПС – 1740 та 2215 на залізобетонних брусах. На даний час ці базові моделі переводів суттєво модифіковані. Такі переводи позначені літерами М, У, або додатковими номерами наприклад - 04, -06 і т.д. Модифікації стосувались окремих конструктивних вузлів при збереженні основних

геометричних розмірів. Дослідні проекти стрілочних переводів мають нові конструкторські рішення, такі як введення косого з'єднання, подовження рейкових закінчень, безударну поверхню кочення, незалежну контррейку в конструкції хрестовини, а також застосування гнучких вістряків.

Нормативні строки служби хрестовин відповідно до [1] залежать від характеристик силового навантаження, категорії якості металу, напрямку руху (пошерстного, протишерстного), допустимого вертикального зносу вусовика і осердя.

Аналіз статичних даних (рис. 1) показав, що головною причиною виходу хрестовин стрілочних переводів з експлуатації є швидкий знос осердя хрестовини. Оскільки, хрестовина сприймає основні динамічні навантаження тому і потребує ретельної оцінки та аналізу. Основні причини заміни хрестовин – викришування осердя і вусовиків та знос осердя вусовиків і хрестовин. Також окрім дефектів металу виникають дефекти у шпалах, які пов'язані з дією значних динамічних сил.

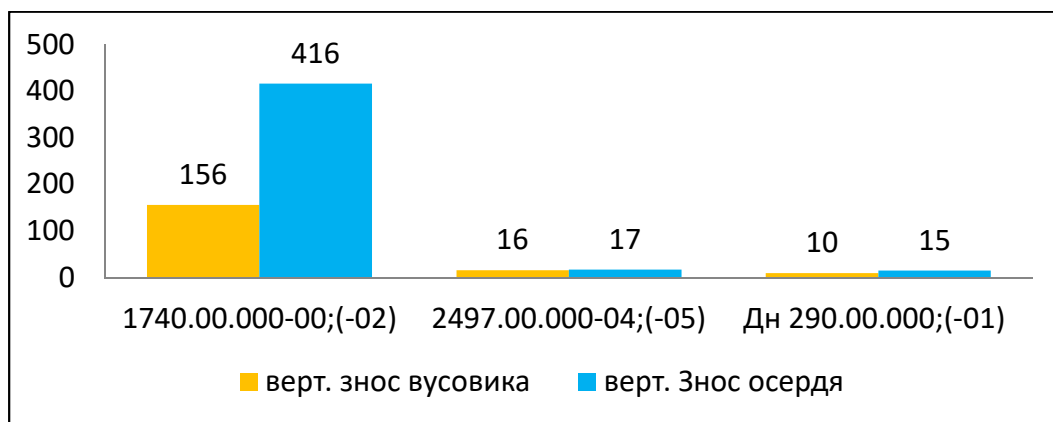


Рис. 1 Гістограма розподілу дефектів

Мета. Метою роботи є оцінка напружено-деформованого стану хрестовин марки 1/11 стрілочних переводів методом скінченних елементів у програмному середовищі Ansys та аналіз основних чинників, що впливають на термін служби хрестовин стрілочних переводів.

Аналіз літератури. Основним фактором, який впливає на рівень динамічних сил на хрестовинах, являється нерівність у їх вертикальній площині, яка викликана профілем вусовиків та осердя [2–7].

Явище контактної втоми матеріалу поверхневих шарів деталі виникає в результаті багаторазового пружного або пружно-пластичного деформування матеріалу в зонах контакту й проявляється у виникненні мікро-, а потім макротріщин поблизу поверхні деталі з наступним відділенням часток матеріалу. Вивчення причин появи таких дефектів, механізмів їх розвитку в процесі експлуатації, умов, за яких із дефектів одного типу утворюються більш небезпечні дефекти сприятиме розвитку технічних систем контролю наявності дефектів та розробці дієвих заходів для продовження термінів експлуатації хрестовин стрілочних переводів.

Але проведення такого аналізу можливе лише при детальних дослідженнях і розрахунках напружено-деформованого стану хрестовини у зоні її контактної взаємодії з колесом.

Виклад матеріалу досліджень. На даний час використовується значна кількість контактних моделей, від простіших до складніших, які у загальному можна поділити на 4 групи:

1. Емпіричні та евристичні підходи, що ґрунтуються на попередньому припущенні еліптичної форми плями контакту та закону Герца розподілу нормальних напружень у ній. Найчастіше використовуваними є лінійна та нелінійна емпірична моделі Калкера [6], метод Мюллера [6], теорія Джонсона-Вермюлена, метод Полаха [7]. Недоліком їх є неточність при двоконтактній взаємодії та неврахування усіх можливих профілів колеса та рейки.

2. Швидкі та наближені методи, що розглядають розподіл дотичних напружень у плямі контакту, але розподіл нормальних напружень приймається за законом Герца. Відомим є метод першого порядку точності FASTSIM [7], метод другого порядку точності FASTSIM2 [7], метод апроксимаційних таблиць [7], напіваналітичний метод FASTSIM_A [7]. Такі методи дозволяють врахувати фактичну форму поверхонь колеса та рейки, при відносно нескладних розрахунках, але не є придатними для детального дослідження контактної задачі.

3. Методи точного визначення контактної взаємодії, що ґрунтуються на підходах теорії пружності, у яких контактні поверхні розглядаються як півпростори. Таким підходом є метод CONTACT [6]. У цих методах не вводиться додаткових припущень щодо розподілу нормальних напружень, розглядається довільна форма контактних поверхонь. Недоліком є громіздкі розрахунки, що не дозволяють використовувати такі методи, як частину моделей взаємодії колії та рухомого складу.

4. Скінченно-елементні підходи, що у найбільшій мірі відповідають реальній картині взаємодії колеса та рейки, але разом з цим є найскладнішими з точки зору розв'язку практичних задач взаємодії колії та рухомого складу.

Для рішення задачі контактної взаємодії осердя і колеса, яка фізично представляє собою трьохвимірний розподіл напружень і деформацій в тілі осердя і в контактній зоні колеса, було обрано метод кінцевих елементів (МКЕ).

Хрестовина і колесо приймалися тривимірними. Геометрична модель хрестовини наведена на рис.2, а схема сил, які навантажують колісну пару, представлена на рис. 3.

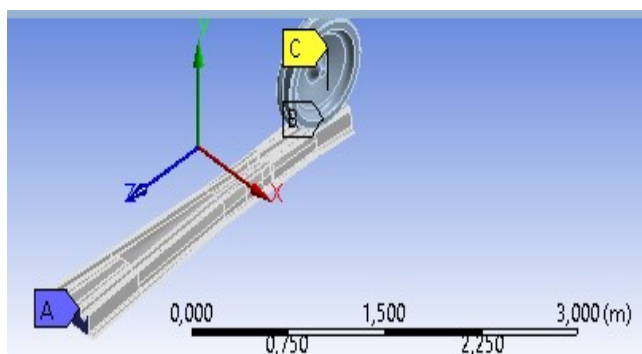


Рис. 2. Геометрична модель хрестовина-колесо

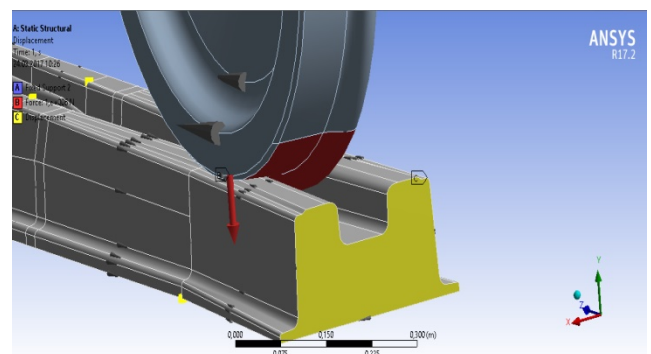


Рис. 3. Схема сил, що навантажують колісну пару

При побудові моделі "колесо - хрестовина" і проведенні розрахунків розглядався тип стрілочного переводу Р65 марки 1/11 по ГОСТ 7370 - 98, і бандаж колеса ГОСТ 398 - 96, при цьому розглядався незношений профіль бандажа і хрестовини. Механічні властивості бандажа і хрестовини, що використовуються для розрахунку наведені в табл.1.

У глобальній декартовій системі координат проводилося розбиття колісної пари на тетраедраподібні кінцеві елементи. Значення шуканих функцій у вузлах сітки позначені як невідомі, відносно них і формулюється дискретизована задача. У розглядуваній зоні розміри

кінцевих елементів значно зменшені для підвищення точності розрахунку напружень і деформацій.

Таблиця 1 - Механічні властивості бандажа і хрестовини

Механічні властивості	Бандаж ГОСТ 398 – 96	Хрестовина ГОСТ 7370 – 98
Щільність, кг / м ³	7850	7850
Модуль Юнга, Па	2,1 10 ¹¹	2,1 10 ¹¹
Коефіцієнт Пуассона	0,3	0,3

Для моделювання контактних поверхонь було встановлено контактні пари (contact pair) в результаті попереднього аналізу поведінки хрестовини при її деформації. В контактні асиметричної пари «поверхня-поверхня» одна з поверхонь приймається цільовою (TARGET170), інша - контактною (CONTACT174). Моделювання контактних пар зазвичай проводиться в інтерактивному режимі за допомогою блоку Contact Wizard.

При розрахунку напружено-деформованого стану було виявлено, що в зоні контакту на поверхні кочення колеса напруження досягають значних величин, але вони локалізовані в межах невеликої області. Розмір цієї області можна порівняти з розміром плями контакту.

Форма контактної площадки є еліптичною, але дуже близькою до кола (розміри осей еліпса складають 11,1 мм у поздовжньому напрямку та 13,25 мм – у поперечному напрямку). Еліпс контакту в даному випадку розміщується близько до середини головки хрестовини, а центр площадки контакту за даних умов зміщений на кілька міліметрів від осі рейки у бік робочої грані.

Максимальні нормальні стискаючі контактні напруження σ_z діють на напрямку прикладеного вертикального навантаження – по осі z. Їх величина досягає $\sigma_z = -414,6$ МПа (в центрі контактного еліпсу на поверхні кочення хрестовини), що суттєво перевищує межу текучості сталі хрестовини $\sigma_T = 330$ МПа.

Таким чином, отримані дані свідчать про можливість накопичення в контактній зоні голівки рейки лінійних деформацій при циклічному деформуванні рейки при її взаємодії з колесами рухомого складу, що може призвести до появи мікротріщин багатоциклової втоми.

На основі викладеного дослідження можна зробити наступні **висновки**:

1. Напруження локалізовані в межах малої області колеса і хрестовини. Розмір області можна порівняти з розміром плями контакту.
2. Максимальні нормальні стискаючі контактні напруження діють на напрямку прикладеного вертикального навантаження – по осі z. Їх величина у вусовику хрестовини досягає 414,6 МПа.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Положення про нормативні строки служби стрілочних переводів у різних експлуатаційних умовах / К.: Транспорт України, 2003. -30 с. (ЦП 0101).
2. Даниленко Э.И., Кутах А.П., Тараненко С.Д. Стрелочные переводы железных дорог Украины. К., "Киевский институт железнодорожного транспорта", 2001. – 296 с.
3. Ковальчук В. В. Дослідження поздовжнього профілю жорстких хрестовин на залізобетонних брусах / В. В. Ковальчук, К. Л. Каленик, А. М. Орловський // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту зал. трансп. ім. ак. В. Лазаряна. – Д.: Видавництво ДНУЗТ. – 2011 - №41. С.130-135.

- 4 Яковлев В. Ф. О неровности рельсовой нити в зоне крестовины. Сб. ЛИИЖТа, –М.,Трансжелдориздат, 1959.
5. Панченко П.В. Обґрунтування норм утримання залізничної колії у плані при прискореному русі.// Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Спеціальність 05.22.06 – Залізнична колія. Дніпропетровськ 2013 р.
6. Kalker J.J. Three-dimensional elastic bodies in rolling contact. Dordrecht; Boston; London: Kluwer academic publishers, 1990. - 314 p.
7. Polach. O. Creep forces in simulation of traction vehicles running on adhesion limit // Wear 258 (2005) pp. 992-1000.

Хамуляк Ю.Е.

Научные консультанты – к.т.н. Ковальчук В. В.

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КРЕСТОВИН СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ МАРКИ 1/11 МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В данной работе проведена оценка напряженно-деформированного состояния крестовин марки 1/11 методом конечных элементов в программной среде Ansys. Исследованы величины деформаций и контактных напряжений в характерных сечениях крестовины. Установлено взаимосвязь влияния площади контакта на величину контактных напряжений. Получен характер разрушения поверхности металла усовика крестовины при высоком уровне контактных напряжений.

Когут С. А. - ст. гр. 843-Л, Коваль М. Т. – ст. гр. 833-Л
Науковий консультант: ст. викл. Кінтер С. О.

ЗАСТОСУВАННЯ CAD/CAE/CAM ПРОГРАМ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ, АНАЛІЗУ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

Окреслено можливості використання сучасних CAD/CAE/CAM систем для розв'язання типових задач структурно-параметричного синтезу, побудови просторових моделей, статико-динамічного аналізу та при написанні керуючих програм для станків з ЧПУ в процесі проектування технічних засобів.

Вступ та постановка проблеми. Сьогодні виникає необхідність модернізувати та створювати оптимальні (раціональні) технологічні машини та комплекси. На допомогу сучасним інженерам прийшли потужні CAD/CAE/CAM програми, здатні в комплексі розв'язувати складні науково-інженерні задачі, пов'язані з структурно-параметричним синтезом, оптимізацією та статико-динамічним аналізом.

Особливою цінністю сучасних CAD/CAE/CAM програми є можливість проведення комп'ютерного експерименту та відтворення реальних умов роботи технологічної машини. На основі відповідних досліджень можна здійснювати техніко-економічне оцінювання та визначати ефективність прийнятого технічного рішення. З іншого боку, застосування таких програм дає змогу науковцям заощаджувати час на необхідності проведення певних експериментальних досліджень. Також ці програми полегшують інженерам традиційне виконання складних науково-технічних розрахунків, які тепер вони можуть здійснювати під час проектування, використовуючи спеціалізовані модулі.

Тому реалізація різноманітного автоматизованого обладнання здійснюється з перевіркою працездатності машини на усіх етапах проектування, проведенням віртуального моделювання, тим самим максимально наближаючи віртуальний варіант машини до реальної конструкції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Можливості сучасних CAD/CAE/CAM програм вражаючі. Про це свідчать численні презентаційні матеріали, представлені в Інтернет-ресурсах, матеріалах фірм-виробників як готової продукції, так і безпосередньо тих, хто займається розробленням САПР.

Сьогодні накопичений певний досвід впровадження CAD/CAE/CAM програм у виробничий процес [2-4]. Як показав світовий досвід, найбільш часто використовуються комп'ютерні системи для створення просторових моделей, технічної документації, різного роду баз даних та CAE-системи для написання керуючих програм для станків з числовим програмним управлінням.

На даний час на ринку програмно-апаратних засобів існує велика кількість систем, які в тому або іншому ступені забезпечують автоматизацію проектно-конструкторських і технологічних робіт. За своїми можливостями і функціональному призначенню їх розділяють на три рівні: верхній, середній і нижній.

Мета статті. Розробка замкнутого циклу виготовлення випускного клапана з використанням CAD/CAM/CAE-систем.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Впровадження в інженерну практику методів автоматизації проектування дозволяє перейти від традиційних методів проектування до моделювання за допомогою CAD/CAM/CAE-систем. Системи автоматизованого проектування (САПР) або CAD (Computer-Aided Design) зазвичай використовуються спільно з CAE-системами (Computer-Aided Engineering) - системами автоматизації інженерних розрахунків та аналізу. Дані з CAD-систем передаються в CAM-систему (Computer-Aided Manufacturing) - систему автоматизованої розробки програм обробки деталей для верстатів с ЧПК. В CAD-системах реалізуються: проектування і розробка; промисловий дизайн і реінжинірінг; проектування електричних систем; проектування механічних систем. В CAM-системах реалізуються: інструмент і оснащення; механообробка; контроль і верифікація. В CAE-системах реалізуються: інженерний аналіз і оптимізація; оптимізація конструкції з урахуванням конструктивних, технологічних і експлуатаційних вимог.

Типову схему традиційного проектування технологічних машин [3, 4] з комплексним використанням CAD/CAE/CAM програм наведено на рис. 1.

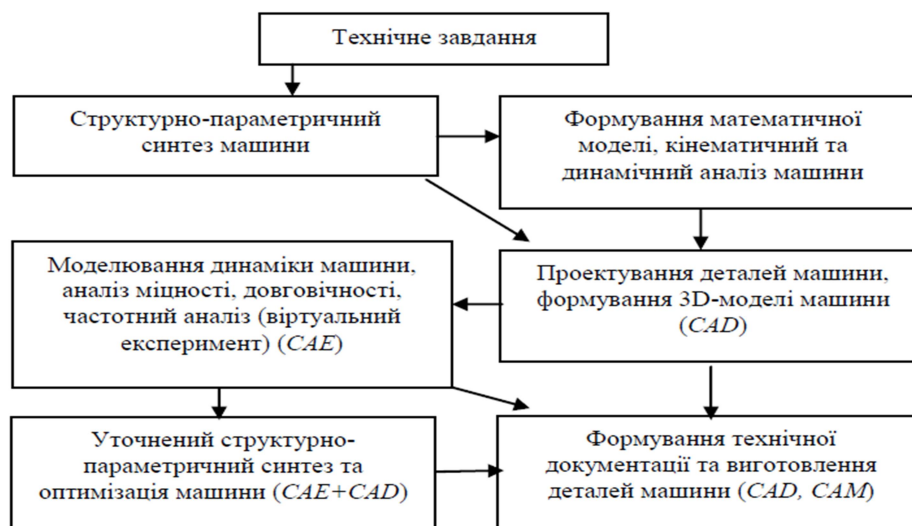


Рисунок 1 – Типова схема традиційного проектування технологічних засобів з комплексним використанням CAD/CAE/CAM програм

З рис. 1 видно, що першим етапом при розробці замкнутого циклу виготовлення випускного клапана з використанням CAD/CAM/CAE-систем є створення його просторової моделі. Враховуючи технічні характеристики доступних ЕОМ для просторового моделювання

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"
та технічного аналізу, нами обрана комп'ютерна програма Компас-3D (АО «Аскон»). За допомогою цієї програми була розроблена 3D модель клапана рис. 2.

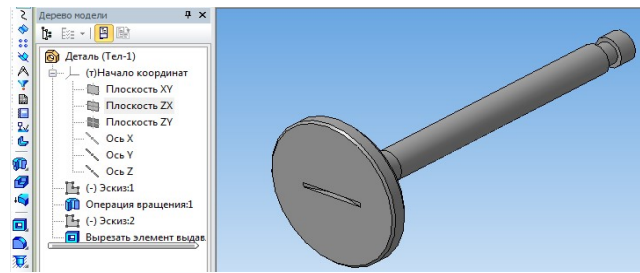


Рисунок 2 – Твердотільна модель випускного клапана ДВЗ

Після чого був проведений розрахунок випускного клапана за допомогою програми Компас-3D методом кінцевих елементів, який складається з наступних етапів: вибір матеріалу деталі, призначення закріплень, призначення навантаження (сила, прискорення, тиск і температура), генерація кінцево-елементної сітки, вибір параметрів розрахунку, розрахунок, подання результатів розрахунку та їх аналіз. Вибір матеріалу та призначення закріплень наведені на рис. 3, 4.

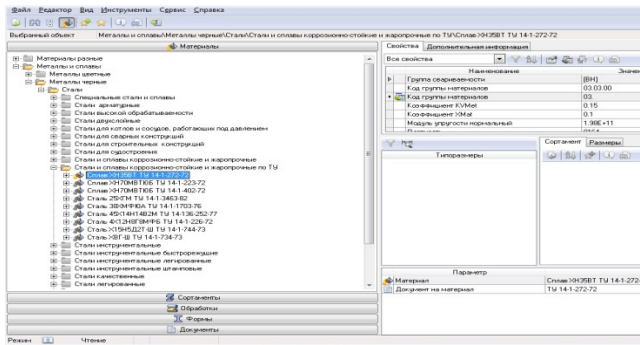


Рисунок 3 – Вибір матеріалу випускного клапана ДВЗ

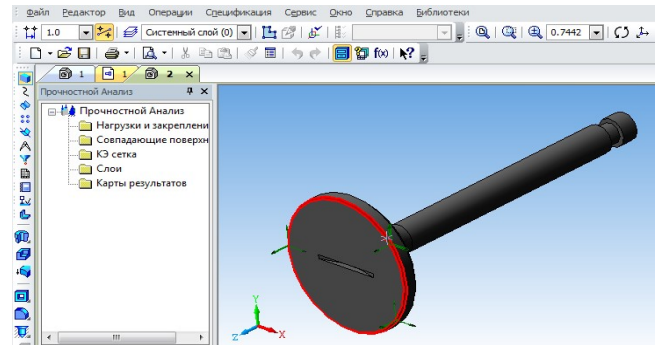
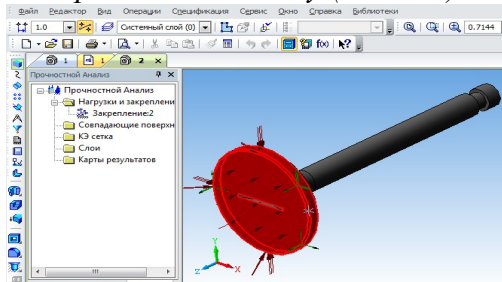


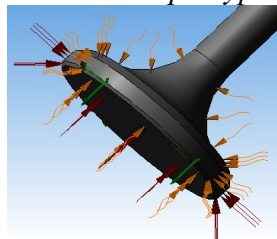
Рисунок 4 – Призначення закріплення деталі

Під час призначення навантаження випускного клапана було прикладено тиск, розподільчу силу та температурні навантаження двох значень, в місцях наведених на рис. 5.

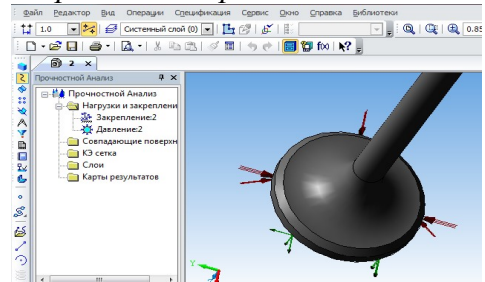
Прикладання тиску (2 Н/мм²)



Прикладання температури (300 °C)



Прикладання розподіленої сили



Прикладання температури (150 °C)

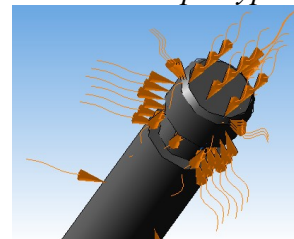


Рисунок 5 – Прикладання навантаження

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

Після чого було згенеровано кінцево-елементну сітку, вибрано параметри розрахунку та проведено статичний розрахунок деталі (рис. 6). Параметри виводу результатів дозволяють вибрати наступні компоненти результатів: напруження, переміщення, навантаження, коефіцієнт запасу та інші. Також на рис. 7 представлена карта напружень, сформована за результатами розрахунків.

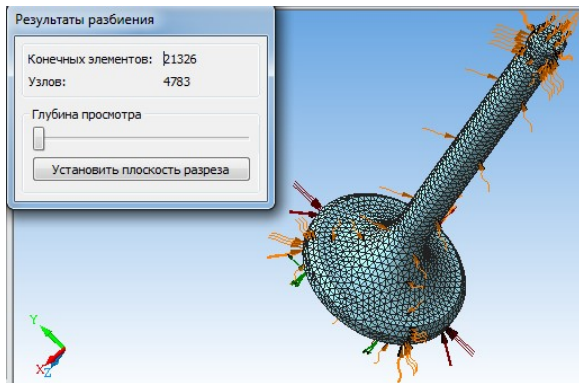


Рисунок 6 – Генерація кінцево-елементної сітки випускного клапана

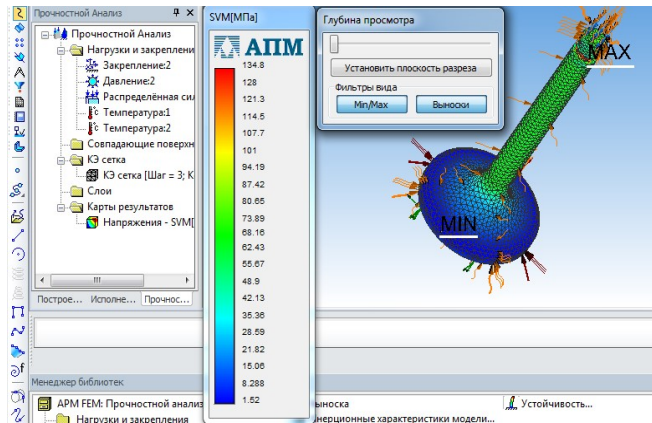


Рисунок 7 – Карта напружень сформована на результатами розрахунку

Відомо, що програма MasterCam дозволяє розробляти в автоматизованому режимі керуючі програми для станків з числовим програмним управлінням за каркасною геометрією і за будь-якими 3D-моделями - як створеним в MasterCam, так і імпортованими в нього за допомогою великого набору прямих і нейтральних трансляторів. Транслятори і модуль Design, що включає функціонал для створення каркасної і поверхневої геометрії, входять до складу всіх базових модулів: Mill (фрезерування), Lathe (токарна обробка), Wire (електроерозія) і Router (деревообробка). З огляду на вищесказане, написання керуючої програми для виготовлення токарної заготовки випускного клапана проводилося в програмі MasterCam, для написання якої використовувався контур моделі імпортованої з Компас-3D.

Першочерговим етапом при написанні керуючої програми є налаштування інструмента та заготовки, які можна провести у вікні властивостей станової групи (рис. 8). Дерево побудови керуючої програми складається в певній послідовності операції, для кожної з операцій потрібно задати траєкторію та параметри операції обробки заготовки (рис. 9).

Після чого було згенеровано керуючу програму у вигляді G-кодів, яка представлена на рис. 10. Ця програма і скидається на стійку токарного станка з ЧПУ для виготовлення деталі.

Висновки.

- 1) Використання комп'ютерних систем для автоматизованого проектування є запорукою для успішного розвитку сучасного підприємства
- 2) Інженер у XXI столітті без знання CAD, CAE та CAM систем є неконкурентним на ринку праці.
- 3) Використання CAD, CAE та CAM систем на підприємствах ПАТ «Укрзалізниця» дозволить суттєво скоротити час виготовлення деталей, підвищити їх якість та значно знизити необхідні капіталовкладення.

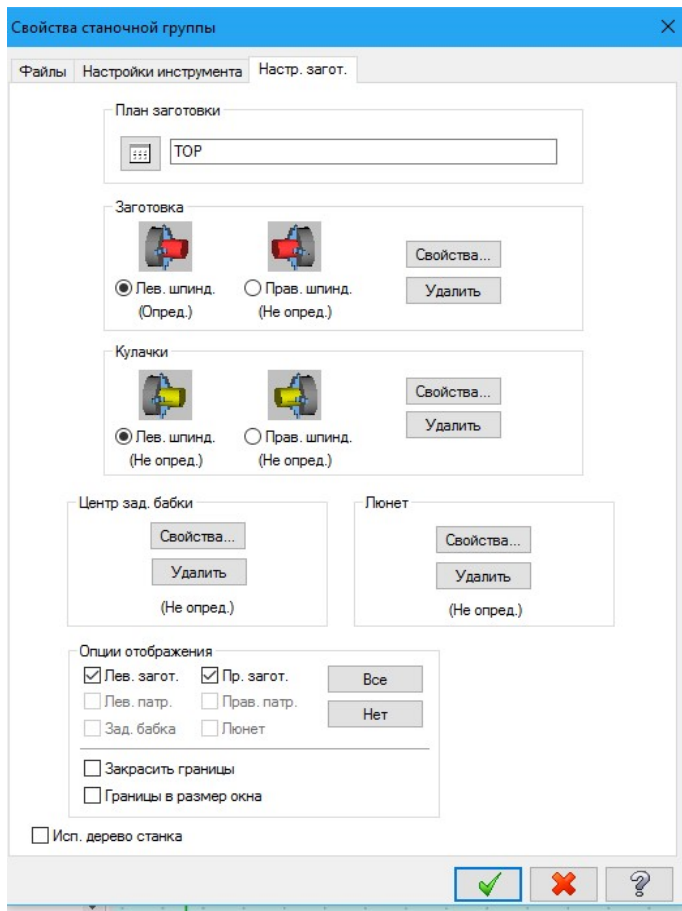


Рисунок 8 – Вікно властивостей станочної групи

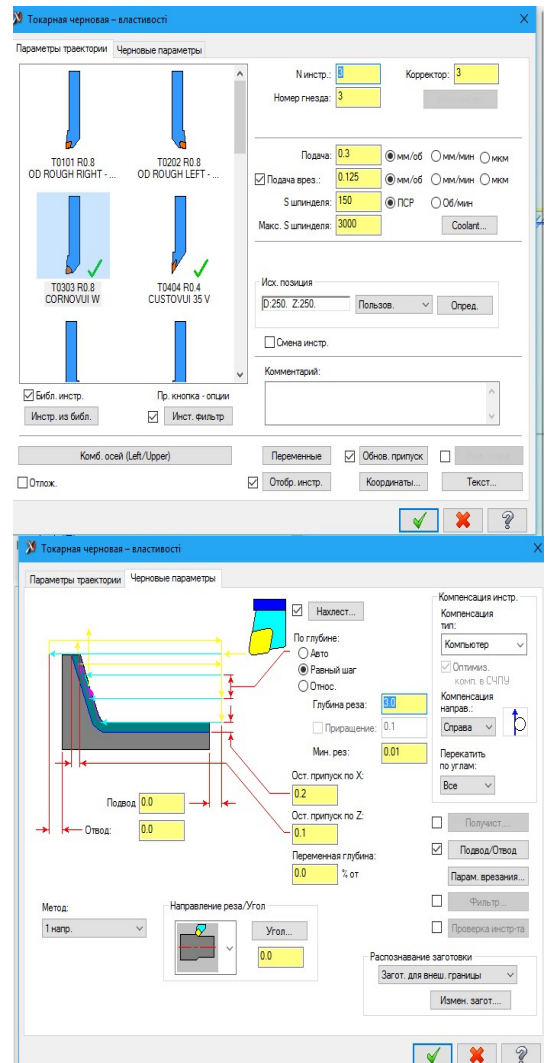


Рисунок 9 – Вікна вибору параметрів та траєкторії чорнової обробки

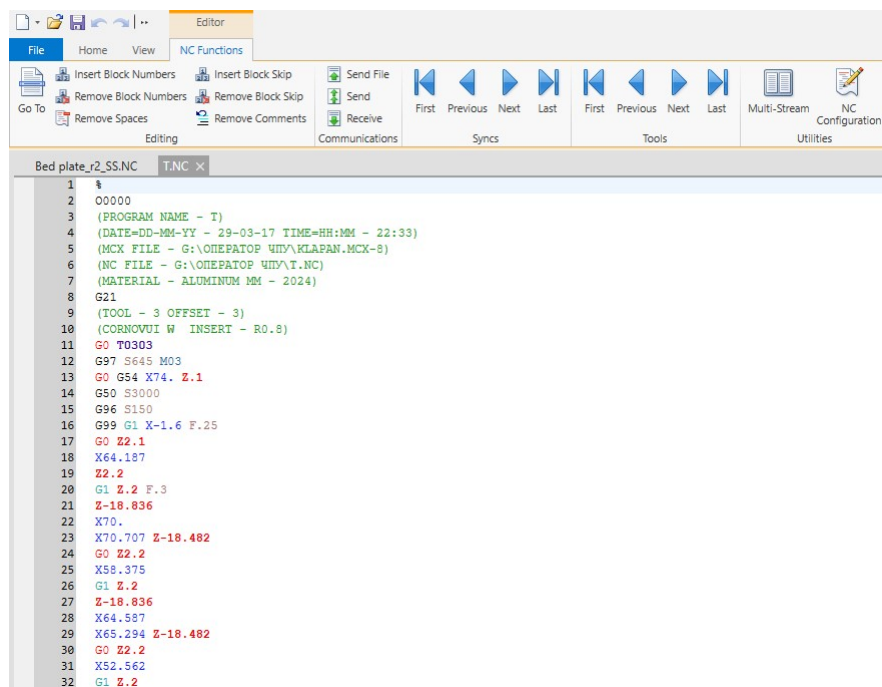


Рисунок 10 – Фрагмент керуючої програми для виготовлення токарної заготовки випускного клапана ДВЗ

ЛІТЕРАТУРА

1. Ланець О.С. Особливості застосування CAD/CAE програм для проектування та аналізу автоматизованого обладнання/ О.С. Ланець, В.М. Гурський, Я.В. Шпак. – Lviv Polytechnic National University Institutional Repository, 2012 – с. 6-13.
2. Алямовский А.А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. – ДМК Пресс, 2010 – 786 с.
3. Кн. 2: Расчет и проектирование механизмов / Е.И. Воробьев, О.Д. Егоров, С.А. Попов. – М.: Высшая школа, 1988. – 367 с.
4. Кн. 3: Основы конструирования / Е.И. Воробьев, А.В. Бабич, К.П. Жуков и др. – М.: Высшая школа, 1989 – 383 с.
5. Стенін О.А. Використання сучасних CAD/CAM/CAE/PLM-систем при кризовому паралельному циклі підготовки виробництва/ О.А. Стенін, С.В. Лапковський, М.О. Солдатова// "АСАУ". – 2010. - №17. – с. 109-117.
6. Добротворський С.С. Комп'ютерне проектування та моделювання технологічних процесів високошвидкісного фрезерування загартованих сталей/ С.С. Добротворський, Є.В. Басова, Л.Г. Добровольська.// VNULP. - №10. - 2015. - с. 7-13.
7. Доротовский С. С. Повышение конкурентоспособности отечественного машино-строительного производства в современных условиях / С. С. Добротворский, Е. В. Басова, Л. Г. Доровольская // Вісник НТУ "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Технології в машинобудуванні. – Харків: НТУ"ХПІ", 2014. – № 42(1085). – с. 25–31.

Когут С.А. - ст. гр. 843-Л Коваль М.Т. – ст. гр. 833-Л

Научный консультант: ст. викл. Кінтер С. О..

ПРИМЕНЕНИЕ CAD/CAE/CAM ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, АНАЛИЗА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

Определены возможности использования современных CAD/CAE/CAM систем для решения типовых задач структурно-параметрического синтеза, построения пространственных моделей, статико-динамического анализа и при написании управляющих программ для станков с ЧПУ в процессе проектирования технических средств.

Когут С.А. - ст. гр. 843-Л

Научовий консультант: ст. викл. Кінтер С. О.

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ЛОКОМОТИВАХ

У статті проведено аналіз світового досвіду використання альтернативних джерел енергії та впровадження гібридної тяги на залізничному рухомому складі. Запропоновано впровадження термоелектричних генераторів різних типів у водяну систему охолодження та систему відведення відпрацьованих газів.

Вступ та постановка проблеми. Сучасний транспорт ставить усе більш жорсткі вимоги до економічних, токсичних і енергетичних показників поршневого двигуна внутрішнього згорання.

Глобальна енергетична криза буде наростати й глибшати, а викопне паливо безперервно дорожчати (при неминучих коливаннях світових цін), що розширить економічні межі використання альтернативних, поновлюваних джерел енергії й збільшить їхню частку в структурі енергоспоживання.

За даними Всесвітнього банку, якщо темпи росту споживання викопного палива й обсягів викидів CO₂ в атмосферу не знизяться, то до початку ХХІІ ст. середня температура на Землі збільшиться на 3-7°C, що стане причиною незворотних змін клімату.

Залізничний транспорт є одним з основних найбільших споживачів паливно-енергетичних ресурсів, тому розв'язання проблеми енергозбереження стосується не тільки транспорту, але й економіки країни в цілому. Тому виникає необхідність у розробленні системного підходу до проблеми, яка передбачає як стимулювання оптимізації енергоспоживання, так і впровадження науково-технічних заходів, які стабілізують рівень енерговитрат і знижують непродуктивні витрати на транспорті.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним з найбільш раціональних шляхів енергозбереження та підвищення екологічних показників одиниць рухомого складу є рекуперація енергії при експлуатації тягового рухомого складу. Також в останні роки ведуться активні дослідження з впровадження гібридної передачі на тепловозах, що дозволить встановити на них ДВЗ меншої потужності зі збереженням його тягової характеристики.

Обидва способи енергозбереження вимагають встановлення на локомотив накопичувачів енергії, які б дозволяли більш раціонально використовувати акумульовану енергію. Як показує досвід передових країн з впровадження гібридної тяги найбільш часто використовуються інерційні накопичувачі енергії та конденсатори великої ємності.

Мета статті. Розробка пропозицій з використання альтернативних джерел енергії на залізничному самохідному транспорті.

Виклад основного матеріалу дослідження. Компанією Strukton Rail Equipment (Нідерланди) були проведені дослідження з використання сонячної енергії на тяговому рухомому складі залізниці. Ними ж розроблена концепція використання сонячних панелей на локомотивах (рис. 1, 2).



Рис. 1. Тепловоз Janine (експлуатується компанією Strukton Rail)



Рис. 2. Сонячні панелі встановлені на даху тепловоза Janine

Також в Індії був запущений проект, який передбачав встановлення сонячних панелей на даху поїздів (рис. 3, 4). Ці панелі забезпечують лише 15% від загальної енергії, необхідної для руху поїзда. Проте, під час зупинок поїзд віддає отриману від сонця енергію в електричну мережу, тобто працює як рухома сонячна електростанція. Окрім цього, розташування панелей на рухомому поїзді призведе до зменшення осідання пилу на даху локомотива.

Майже дві третини енергії палива в сучасних ДВЗ відводиться в атмосферу разом з теплом. Тому інженери BMW разом з фахівцями американського аерокосмічного агентства NASA активно працюють над технологіями перетворення теплової енергії вихлопних газів в електричну (рис. 3). Ця технологія заснована на використанні так званого ефекту Пельтьє (рис. 4).

Найбільш придатними для використання термогенераторів TEG є технічні засоби з динамічною їздою: адже чим вищі обороти двигуна, тим більше виробляється електроенергії,

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

яка в майбутньому може використовуватися в гібридних силових установках, наприклад, для ще кращої розгінної динаміки.



Рис. 3. Перший індійський поїзд з сонячними батареями на даху



Рис. 4. Поїзд з сонячними батареями розробки Integral Coach Factory

На теперішній час TEG «огортає» відрізок вихлопної труби, але в майбутньому планується інтегрувати цю систему в каталізатор, використовуючи тим самим його тепловий режим. Для більш масштабного впровадження даної технології в автомобілі доведеться модернізувати днище, розширивши в деяких місцях центральний тунель. Очікується, що подібна система вже зовсім скоро зможе давати 5-відсоткову економію палива, підвищуючи ККД двигуна внутрішнього згоряння.

У 2015 році компанія Panasonic презентувала так звану термоелектричну трубку, заснована на новій структурі, яка може виробляти електричну енергію, використовуючи виключно різницю температур (рис. 6). Як повідомляють розробники такі трубки здатні виробляти 820 Ватт електричної енергії з одного кубічного метру води при різниці температури в 96° Цельсія, що значно перевищує подібні показники в термоелектричних генераторів інших типів.



Рис. 5. Технологія перетворення теплової енергії вихлопних газів в електричну на основі ефекту Пельтьє

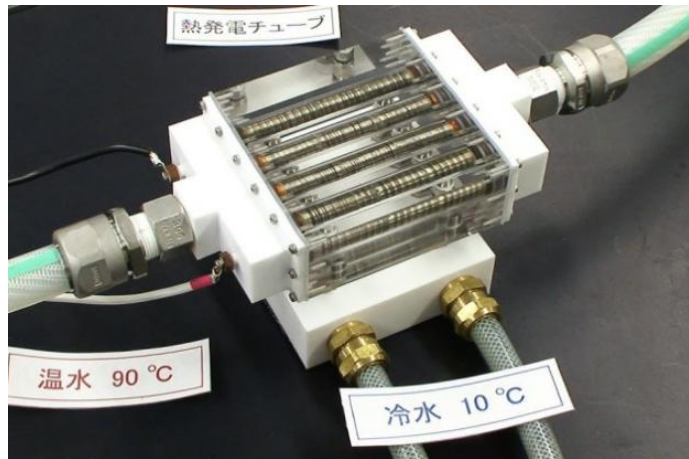


Рис. 6. Термоелектричні водогінні трубки компанії Panasonic

Трубоподібний термоелектричний перетворювач складається з шару термоелектричного матеріалу на основі сплаву телура і вісмута, розташованого між металічними шарами. Шари металу надають конструкції генератора необхідну стійкість і здатність витримувати без деформації впливи високих температур.

Для більш раціонального використання енергетичних ресурсів локомотивів пропонуємо модернізувати маневрові локомотиви шляхом використання термоелектричних трубок фірми Panasonic та TEG заснованих на ефекті Пельтьє у водяній системі охолодження та системі відведення відпрацьованих газів.

Висновки.

1) Тенденція щорічного погіршення екологічного стану говорить про неминучість розширення меж використання альтернативних, поновлюваних джерел енергії.

1) Застосування накопичувачів енергії та альтернативних джерел енергії на рухомому складі дозволить підвищити його енергетичні та екологічні показники а також значно поліпшити економічні показники роботи силової установки тепловоза.

2) Енергоакумуючі установки також дозволять проводити додатковий прогрів двигуна в холодну пору року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жалкін Д. С.. Методи підвищення енергетичної ефективності дизелів тепловозів/ Д.С. Жалкін// Збірник наукових праць ДонІЗТ – 2013. - №34. – с. 71-74.
2. Марков В.А., Баширов Р.М., Габитов И.И., Токсичность отработавших газов дизелей/– Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 356 с.
3. Альтернативные источники энергии для локомотивов// Железные дороги мира, №12. - 2012.
4. Гончаров О. М. Аналіз передумов модернізації маневрових тепловозів Львівської залізниці гібридною енергетичною установкою/ О. М. Гончаров, С. О. Кінтер, Ю. В. Терещак// Залізничний транспорт України. – 2014. - №6. – с. 19-25.
5. Сергеев В.Л. Знакомьтесь: маневровый аккумуляторный локомотив ЛАМ-01./ В.Л. Сергеев, И.А. Шаркин.// Локомотив. - №10. - 2003. - с. 39, с. 1 і 4 обл.
6. Барский В. А. Анализ эффективности применения гибридных тяговых передач на маневровых тепловозах/ В. А. Барский, В. А. Иванов, А. Е. Фришман, Г. И Яровой// Сборник научных трудов Днепропетровского государственного технического университета. Тематический выпуск: «Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика». – Днепропетровск: ДГТУ, 2007. – С. 328 - 329.

Когут С.А. - ст. гр. 843-Л

Научный консультант: ст. викл. Кинтер С. О..

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ЛОКОМОТИВАХ

В статье проведено анализ мирового опыта использования альтернативных источников энергии та внедрения гибридной тяги на железнодорожном подвижном составе. Предложено внедрения термоэлектрических генераторов разных типов в водяной системе охлаждения ДВЗ и систему отвода выхлопных газов.

Храпцьо О.М. – студентка групи 843-В, Смерека В.М. студент групи 7-Інтер
Науковий консультант - к.т.н. Терещак Ю.В.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВАГОНІВ - ТРАНСФОРМЕРІВ В УКРАЇНІ ТА АНАЛІЗ ЇХ КОНСТРУКЦІЇ

Проведено аналіз вартості проїзду в пасажирських вагонах локомотивної тяги (вагонів - трансформерів) та вагонів швидкісних поїздів

На сьогоднішній час Україна все більше намагається підвищити рівень обслуговування пасажирів, надавати сучасні послуги пасажиром та підвищувати безпеку руху при зростанні швидкостей.

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

Новим у пасажирському парку є запровадження вагонів - трансформерів, які виготовляються на базі вагонів серії 61-779 (так званих вагонів «Україна 2»).

У свій час даний тип вагонів курсував між містами Київ - Дніпро, Київ – Львів, Київ - Харків, але курсували також інші моделі 61-779Б, 61-779А, 61-779В. На заміну їм пришли поїзди нелокомотивної тяги типу Хюндай Ротем побудови Кореї та Тарпан Крюківського вагонобудівного заводу.

Даний вагон (рис. 1) складається з суцільнометалевого кузова, двох візків типу ТВЗ-ЦНИИ М. У вагоні є піддаховий кондиціонер типу АВК-30, туалети вакуумного типу, передбачено систему WiFi, мікрохвильова піч, система пожежогасіння, система електронного блокування дверей та інші системи, які з більшим комфортом та безпекою дозволяють курсувати поїздам. Вагон може курсувати зі швидкістю до 160 км/год, так як на ньому присутній генератор від середньої частини вісі колісної пари, що обмежує цю швидкість з метою запобігання виникнення нестандартних та аварійних ситуацій.



Рисунок 1 – Загальний вигляд вагона – трансформера

Технічні характеристики наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики вагона – трансформера

Параметр	Значення
Довжина вагона, мм	26 696
Ширина вагона, мм	3 021
База вагона, мм	19 000
Габарити по ГОСТ: кузова (візка)	1-ВМ (02-ВМ)
Маса тари вагона, не більше, т	59,0
Кількість спальних місць, шт.	40
Кількість сидячих місць, шт.	60
Кількість купе відпочинку провідників, шт.	1
Кількість аварійних виходів, шт.	4
Конструкційна швидкість, км / год	160
Термін служби, років	30

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"



туалет



робоче купе



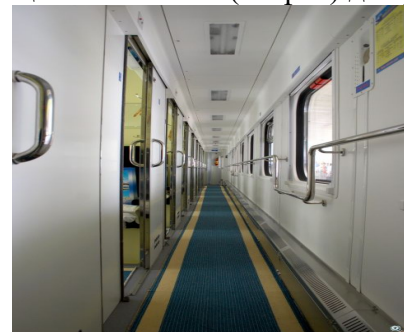
розміщення панелі в купе пасажиря



розміщення полицок (шафок) для речей



розміщення постільного інвентарю в службовому купе



загальний вигляд коридору

Рисунок 2 – Інтер'єр вагона - трансформера

Під час експлуатації виникало багато запитань та проблем до цих поїздів. Їх кількість не вистачало для здійснення перевізного процесу, а особливо в пікові значення пасажиропотоку (вихідні дні, святкові). Тому Укрзалізницею було розроблено Програму планового переходу на поїзди денні швидкісні, щоб зменшити кількість вагонів спальних – відійти від «готелів на колесах» та перейти на денні швидкісні поїзди.

Цього року перший раз було запущено в рух поїзд Київ – Івано-Франківськ. У нічному режимі вагона нижні і верхні полиці купе використовуються як спальні місця. У денному

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

режимі нижні полиці купе трансформуються в місця для сидіння. Кількість пасажирських спальних місць – 40 (рис. 4), місць для сидіння – 60 (рис. 5). Одне купе відведено для відпочинку провідників. Термін експлуатації 30 років [1].



Спальний режим



Сидячий режим

Рисунок 4 – Загальний вигляд 4-ох місного купе



Рисунок 5 - Загальний вигляд 6-ти місного купе

Укрзалізниця відправила поїзд з вагонами-трансформерами як нічний експрес. Маршрут №149 прибуває до Івано-Франківська за 9 годин і 3 хвилини, а назад - як Інтерсіті з місцями для сидіння за 8 годин 34 хвилини.

Доцільність та перспективи запровадження будь-якої одиниці рухомого складу завжди пояснюється економічною вигодою при її експлуатації, при якій слід враховувати доходи, які вона (вагон) принесе при перевізному процесі та всі витрати пов'язані з експлуатацією рухомої одиниці та на її ремонт. При аналізі порівнювались вартість проїзду, тривалість в дорозі та комфорт.

При написанні даної статті для повірення було взято ціну квитків при відправленні поїздів зі станції Львів, а не з станції Івано-Франківськ, так як з Івано-Франківська курсує лише один потяг такого класу та порівняння їх з вартістю інших квитків на цьому ж маршруті.

Також для порівняння було взято альтернативний вид транспорту – автомобільний (автобуси). Ціни на проїзд були взяті в онлайн сервісах [2] для продажу квитків в мережі Internet та наведені в таблиці 2 та 3.

В табл. 4 та табл. 5 наведено максимальні значення вартості проїзду по відповідних маршрутах як у будні дні так і у вихідні. По результатах цих двох таблиць побудовані графіки розподілу вартості проїзду для більш кращого аналізу (рис. 6 та рис. 7).

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

Проаналізувавши ціни на проїзд та час у дорозі можна зробити висновки, що вагони – трансформери доцільно використовувати на маршрутах, так як вартість проїзду у них нижча в порівнянні з поїздами ІС та ІС+, а в порівнянні з автобусом, проїзд в поїзді є більш швидким та зручним (комфортнішим).

Порівнюючи проїзд в спальному режимі, можна зробити висновок, що вартість є дещо вищою, ніж у фірмових потягах.

Таблиця 2 – вартість проїзду між містами Івано-Франківськ – Київ – Івано-Франківськ

№ з/п	Номер поїзда	Маршрут	Тип вагона (клас)					Час в дорозі	Відстань, км	Вартість альтернативна (автобус), грн	
			С1	С2	СВ	Купе	Плацкарт			Середня ціна	Час в дорозі
1	749 (будні дні)	Івано-Франківськ – Київ	419,2	293,5	1062,4	462,6	-	7 год 45 хв	713	376,98	12 год 5 хв
	749 (вихідні дні)	Івано-Франківськ - Київ	509,1	355,52	1295,26	562,17	-	7 год 45 хв	713	347,63	11 год 35 хв
2	749 (будні дні)	Київ – Івано-Франківськ	419,2	293,5	1062,4	462,59	-	7 год 49хв	713	360,18	15 год 30 хв
	749 (вихідні дні)	Київ – Івано-Франківськ	509,1	355,5	1295,3	562,17	-	7 год 49хв	713	373,64	15 год 30 хв
3	149 (будні дні)	Івано-Франківськ – Київ	-	-	830,42	375,6	-	9 год 6 хв	713	275,43	10 год
	149 (вихідні дні)	Івано-Франківськ – Київ	-	-	1005,06	450,25	-	9 год 6 хв	713	286,00	11 год 44 хв
4	149 (будні дні)	Київ – Івано-Франківськ	-	-	830,42	375,55	-	9 год 3 хв	713	368,99	16 год 42 хв
	149 (вихідні дні)	Київ – Івано-Франківськ	-	-	1005,06	450,25	-	9 год 3 хв	713	402,74	16 год 42 хв
5	043 (будні дні)	Івано-Франківськ – Київ	-	-	417,83	183,84	114,43	10 год 51 хв	713	353,15	9 год 15 хв
	043(вихідні дні)	Івано-Франківськ – Київ	-	-	500,80	215,91	131,08	10 год 51 хв	713	347,63	11 год 45 хв
6	043 (будні дні)	Київ – Івано-Франківськ	-	-	417,83	183,84	114,43	10 год 54 хв	713	373,64	15 год 30 хв
	043 (вихідні дні)	Київ – Івано-Франківськ	-	-	500,80	215,91	131,08	10 год 54 хв	713	434,19	15 год 10 хв
7	166 (будні дні)	Чернівці – Харків	-	-	1105,48	521,48	-	9 год 3 хв	713		
	166 (вихідні дні)	Чернівці – Харків	-	-	1211,56	569,68	-	9 год 3 хв	713		

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

Дивним є те, що у вихідні дні вартість проїзду є вищою на відміну від країн Європи. Також на нашу думку, доцільно прив'язати час прибуття по станції Львів та Івано-Франківськ до міжнародних рейсів (авіаційних, автобусних).

Таблиця 3 – Вартість проїзду між містами Львів– Київ – Львів

№ з/п	Номер поїзда	Маршрут	Тип вагона (клас)					Час в дорозі	Від-стань, км	Вартість альтернативна (автобус), грн	
			C1	C2	СВ	Купе	Плацк арт			Серед-ня ціна	Час в дорозі
1	744 (будні дні) (Інтерсіті+)	Львів – Київ	420,99	312,44	-	-	-	5 год 23 хв	572	219,5	7 год 00 хв
	744 (вихідні дні) (Інтерсіті+)	Львів – Київ	511,33	342,23	-	-	-	5 год 23 хв	572	227,45	7 год 30 хв
2	749 (будні дні) (Інтерсіті)	Львів - Київ	351,20	245,44	888,09	388,1	-	5 год 39хв	572	248,68	6 год 50 хв
	749 (вихідні дні) (Інтерсіті)	Львів - Київ	426,04	296,75	1082,23	471,1	-	5 год 39хв	572	270,0	9 год 35 хв
3	748 (будні дні) (Інтерсіті)	Львів – Київ	509,48	344,67	-	-	-	7 год 19 хв	713	274,05	9 год 30 хв
	748 (вихідні дні) (Інтерсіті)	Львів – Київ	619,35	370,46	-	-	-	7 год 19 хв	713	275,98	9 год 30 хв
4	705 (будні дні) (Інтерсіті+)	Львів - Київ	420,99	321,44	-	-	-	6 год 5 хв	572	321,30	8 год 00 хв
	705 (вихідні дні) (Інтерсіті+)	Львів - Київ	511,33	342,23	-	-	-	6 год 5 хв	572	302,74	9 год 30 хв
5	099 (будні дні)	Львів – Київ (НШ)	-	-	414,15	157,7	112,92	10 год 51 хв	572	253,15	9 год 30 хв
	099(вихідні дні)	Львів – Київ (НШ)	-	-	487,50	182,5	128,3		572	277,63	9 год 40 хв
6	092(будні дні)	Львів – Київ (Ф-НШ)	-	-	651,17	324,6	-	7 год. 44 хв	572	330,64	8 год 30 хв
	092(вихідні дні)	Львів – Київ (Ф-НШ)	-	-	718,38	356,17	-	7 год. 44 хв	572	300,19	7 год 10 хв
7	116(будні дні)	Львів – Київ (НШ)	-	-	932,47	443,13	-	6 год 37 хв	572	286,35	7 год 25 хв
	116(вихідні дні)	Львів – Київ (Ф-НШ)	-	-	1030,84	487,82	-	6 год 37 хв	572	290,60	8 год 35 хв

Таблиця 4 – Максимальна вартість проїзду в поїздах за напрямками Львів - Київ-Львів у вагонах класу C1 та C2

№ з/п	Номер поїзда , тип	Вартість квитка, грн. від класу вагона та дня тижня			
		C1 (вихідні)	C2 (вихідні)	C1 (будні)	C2 (будні)
1	744 IC+	511,33	342,23	420,99	312,44
2	749 IC (трансформер)	426,04	296,75	351,20	245,44

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

3	748 IC	619,35	370,46	509,48	344,67
4	705 IC+ (міжнародний)	511,33	342,23	420,99	321,44

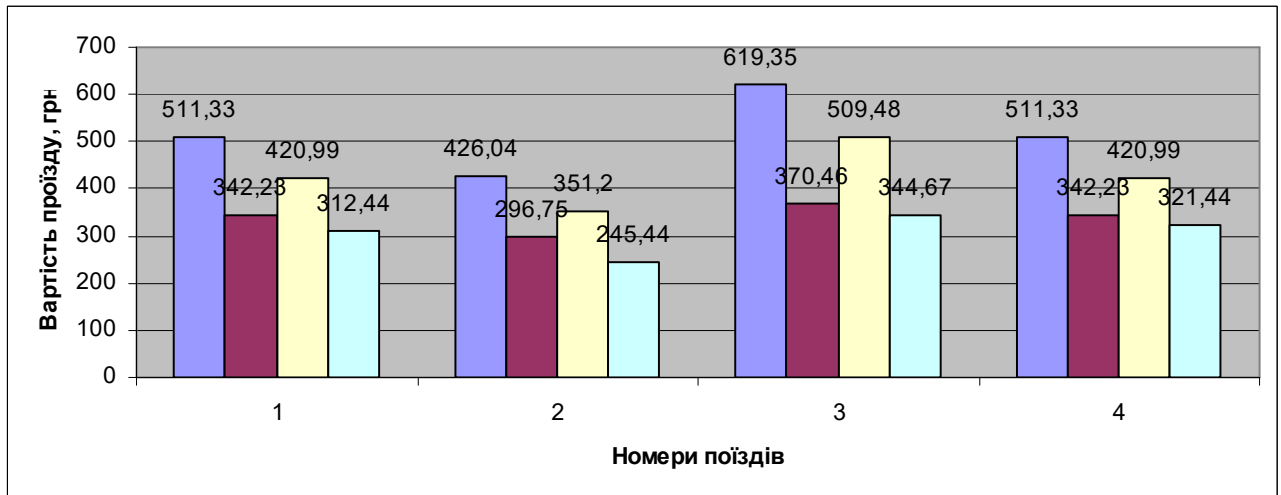


Рисунок 6 – Гістограма зміни вартості проїзду в вагонах класу C1 та C2

Таблиця 5 – Максимальна вартість проїзду в поїздах за напрямками Львів – Київ - Львів у вагонах класу купе та СВ

№ з/п	Номер поїзда , тип	Вартість квитка, грн. від класу вагона та дня тижня			
		СВ (вихідні)	Купе (вихідні)	СВ (будні)	Купе (будні)
1	749 IC (трансформер)	1082,23	471,14	888,09	388,11
2	116 (фірмовий НШ)	1030,84	487,82	932,47	443,13
3	92 (фірмовий НШ)	718,38	356,17	651,17	324,59
4	99 (НШ)	487,50	187,51	414,15	157,68

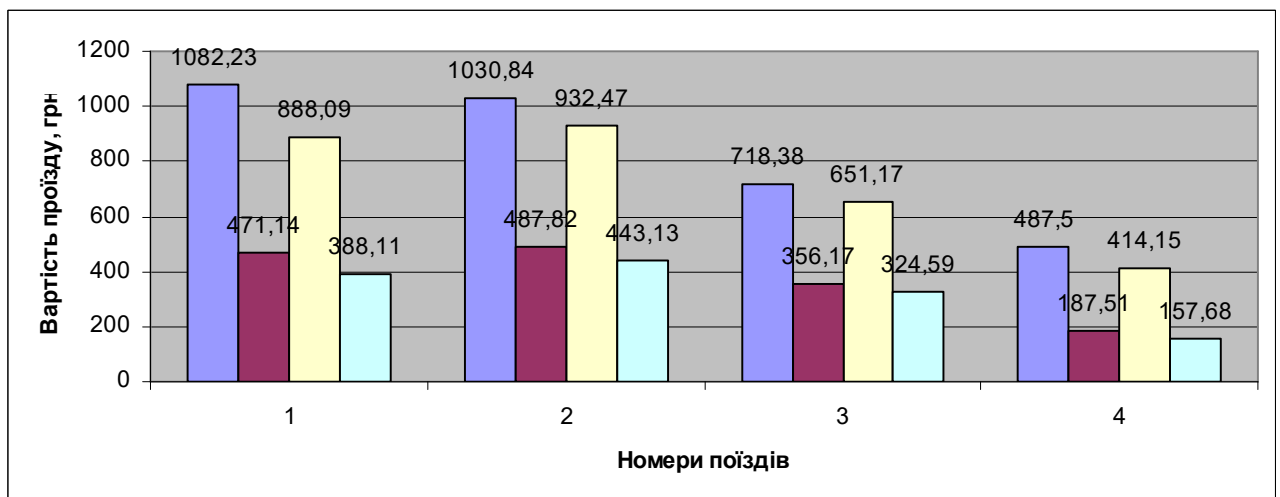


Рисунок 7 – Гістограма зміни вартості проїзду в вагонах класу купе та СВ

У результаті аналізу та порівняння вагонів, що експлуатуються, можна зробити наступні висновки:

1. Вагони - трансформери доцільно експлуатувати, так як вартість проїзду є нижчою в порівнянні з поїздами Інтерсіті та Інтерсіті +;
2. У вагонах - трансформерах, які побудовані на базі вагонів серії 61-779 доцільно провести випробування системи кондиціонування, так як кількість пасажирів в них становить

60 пасажирів, а вагони були спроектовані з кліматичною установкою АВК 30 і максимальна кількість пасажирів становила 45;

3. Варто звернути увагу на те, що вартість проїзду в вихідні дні є вищою, на відміну від країн Європи;

4. Вагони - трансформери доцільно експлуатувати, так як у зимовий період часу при аварійних ситуаціях більш мобільно та простіше здійснити заміну вагона (а не поїзда в цілому);

5. Вагони - трансформери доцільно експлуатувати на маршрутах, на яких швидкість курсування не перевищує 160 км/год (переважно це неелектрифіковані колії).

ЛІТЕРАТУРА:

1. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://test.kvsz.com /index.php/ua/produksiya/ pasazhirske - vagonobuduvannya/pasazhirski-vagoni-seriji-779](http://test.kvsz.com/index.php/ua/produksiya/pasazhirske-vagonobuduvannya/pasazhirski-vagoni-seriji-779)
2. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://booking.uz.gov.ua/>

*Храпцьо О.М. – ст.. гр.. 843-В, Смерека В.М. ст.гр. 7-Интер
Научный консультант - к.т.н. Терещак Ю.В.*

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВАГОНОВ ТРАНСФОРМЕРОВ В УКРАИНЕ И АНАЛИЗ ИХ КОНСТРУКЦИИ

Проведен анализ стоимости проезда в пассажирских вагонах локомотивной тяги (вагонов трансформеров и вагонов скоростных поездов.

**Наставний В.О. ст. гр. 823-В, Якубич М.М. ст. гр. 7-Интер
Науковий консультант – к.т.н. Терещак Ю.В.**

АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ ПІВВАГОНІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ПРИКОРДОННИХ СТАНЦІЯХ З УКРАЇНОЮ

У даній роботі розглядається аналіз пошкоджень вагонів при проведенні розвантажувальних робіт на прикордонних станціях

При інтеграції України в європейське співтовариство виникають проблеми перевезення вантажів та пасажирів з країн колишнього СНД в Європу. До цього призводить різна ширина колії (1520мм та 1435 мм відповідно).

Метою роботи є: зібрати та проаналізувати характер пошкоджень вагонів після проведення розвантажувальних робіт. Знайти шляхи та способи (технічні та технологічні) для зменшення пошкоджень отриманих при розвантажувальних роботах.

Варіанти перевантажень вагонів на стику різної ширини колії є наступні [1]:

- перелив (перекачка) вантажу;
- перенавантаження з вагону на вагон;
- перенавантаження з вагону в спеціальні відведені місця (накопичувачі, бокси, бункери і тощо);
- застосування вагоноопрокидувачів;
- заміна візків;
- заміна колісних пар;
- застосування бімодального транспорту;
- застосування розсувних колісних пар.

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

Встановлено, що найбільша кількість пошкоджених вантажних вагонів по типу – це піввагони. Найбільше пошкоджень приходить на станцію Чоп і вагони які прямують зі Словаччини та Австрії [3]. Це пов’язане з тим, що вивантаження вагонів відбувається за допомогою неспеціалізованих пристроїв та механізмів, які б забезпечували збереженість вагонів, а просто за допомогою екскаваторів та скреперів, які в процесі вивантаження дуже пошкоджують піввагони. Найбільш характерні пошкодження, які виникають при цьому пробоїни кузова, деформації поручнів, деформації обв’язок, деформації стійок та ін.

Аналіз кількісних та якісних показників для вантажних вагонів виконано на підставі даних, отриманих з 2013 по 2016 роки (див . Таблицю 1 та рисунок 1) по Львівській залізниці свідчить, що загальна кількість пошкоджених вагонів збільшується щороку.

Таблиця 1 – Значення пошкоджень піввагонів

Роки	2013	2014	2015	2016
Кількість пошкоджених вагонів	1841	2096	1828	2332
Відшкодування, шв. франків	64907	68132	58891	76882,5

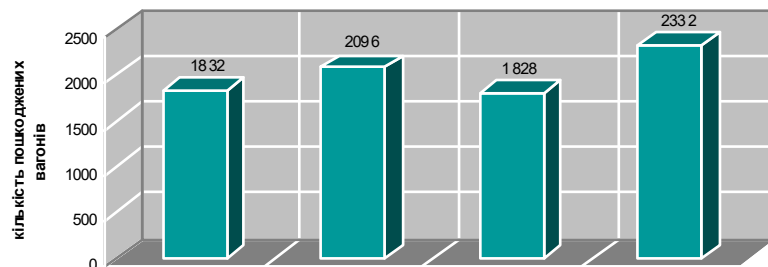


Рисунок 1 – Графік пошкоджень вагонів, які повертаються в Україну за 2013- 2016 рр.

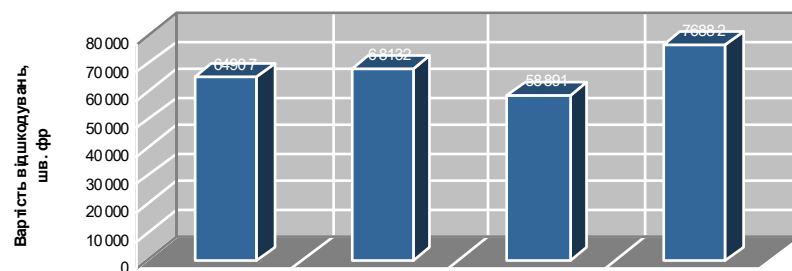


Рисунок 2 – Графік відшкодування за пошкодження піввагони

Для зменшення та зниження пошкоджень вантажних вагонів можна запропонувати наступні роботи як технічного, конструктивного так і технологічного характеру, а саме :

- застосування спеціальних розвантажувальних пристосувань, комплексів, механізмів та технологій;
- внесення змін в конструкцію вагона (розташування окремих елементів);
- внесення змін до конструкції вагоноопрокидувачів (більш «легше» ставлення до кузовів вагонів);
- внесення змін до конструкції (закріплення елементів, котрі випадають при вивантаженні на вагоноопрокидувачах);

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

- застосування спеціалізованих візків з розсувними колісними парами, які відповідають вимогам країн Європи та України;
- застосування нових візків, які можуть курсувати коліями Європи;
- модернізація існуючих візків з можливістю курсування на залізницях Європи;
- підвищення ціни за пошкодженні вагони з внесенням її до нормативних документів, а саме до ППВ [3, 4].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Дьомін Ю.В. Залізнична техніка міжнародних транспортних систем (вантажні перевезення) / Ю.В. Дьомін. – К.: «Юнікон-Прес», 2001. – 342 с.
2. Дьомін Ю.В. Шляхи розвитку міжнародних перевезень на основі безперевантажувальних технологій / Ю.В. Дьомін, Ю.В. Терещак // Залізничний трансп. України. – 2009. – №1. – С. 3-6.
3. Правила пользования вагонами в международном сообщении (ППВ). Приложение 1. Технические требования, предъявляемые к вагонам пассажирского парка в международном сообщении: состоянием на 01.01.2009 и изменениями: Правила ППВ - [Действующий с 01.09.1951]. - Организация сотрудничества железных дорог 1951. – 48 с. - (Правила ОСЖД).
4. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/998_292

*Наставный В.О. ст. гр. 823-В, Якубыч М.М. – ст. гр 7-Интер
Научный консультант – к.т.н. Терещак Ю.В.*

АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЛУВАГОНОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАЗГРУЗОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ПОГРАНИЧНЫХ СТАНЦИЯХ С УКРАИНОЙ

В данной работе рассматривается анализ повреждений вагонов при проведении разгрузочных работ на пограничных станциях

Куриляк М.М. – студ. гр. БЗ 5

Науковий консультант – доц. Баль О.М.

ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ СТАНУ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОРАДАРУ

У статті розглянуто можливості сучасного методу неруйнівного контролю стану земляного полотна залізничної колії з використанням інноваційних георадарних технологій.

Земляне полотно залізниці - комплекс інженерних споруд з ґрунтів, які служать основою для верхньої будови колії. Земляне полотно забезпечує вирівнювання земної поверхні і необхідний план, профіль і стійкість залізничної колії, сприймає навантаження від рейко - шпальної решітки, баласту і рухомого складу, рівномірно розподіляючи їх на нижче лежачу природну основу. Для забезпечення цього, земляне полотно повинно бути міцним, стабільним, без деформацій і захищене від руйнівного впливу природних факторів. Переважно більшість земляного полотна залізниць України споруджено в період ХІХ - ХХ ст. за нормами того часу. За період експлуатації, для багатьох ділянок, було втрачено будівельні креслення земляного полотна, виконавчі креслення реалізованих проектів ремонтів, підсилень та реконструкцій, що виконувалися за період експлуатації.

Для раціонального планування і розробки проектів модернізації, капітального і середнього ремонтів колії, підсилення земляного полотна потрібна повна та достовірна інформація про стан баластного шару, основної площадки, під баластовою і укисних частин земляного полотна. З

метою підвищення якості робіт та відновлення технічної документації земляного полотна ефективним є застосування інноваційних георадарних технологій.

За останні десятиліття земляному полотну приділялося недостатньо уваги. За приклад взято Львівську залізницю, хоча ситуація загалом аналогічна й на інших залізницях України.

Загальна протяжність земляного полотна Львівської залізниці - 4490,3 км. Земляне полотно, що деформується або нестійке 2010 р – 152,443 км (3,4%). Земляне полотно, що деформується або нестійке 2017 р – 372,59 км (8,3%)

Із досвіду нагляду за ділянками земляного полотна, що деформується чи схильне до деформацій, на Львівській залізниці можна зробити висновок, що деформації земляного полотна у вигляді спливів, зсувів, обвалів, осідань з першого погляду проявляються раптово, але це помилкове уявлення. У дійсності, задовго до моменту різкого прояву деформацій в земляному полотні проходять внутрішні «підготовчі» процеси, які проявляються на зовні характерними ознаками. Проявляючись і розвиваючись деформації земляного полотна прогресують значний час. Необхідно не допустити помилки у встановленні рівня небезпеки пошкодження земляного полотна і в ранній період визначити відсоток втрати його стійкості. Зробити всі необхідні обстеження і організувати спостереження для визначення величин деформацій і встановлення допустимих швидкостей потягів.

На даний час при інженерно-геологічному обстеженні насипів існуючої колії проводять візуальні і інструментальні спостереження за станом земляного полотна, закладають неглибокі шурфи, виконують розчищення і прорізи, бурять свердловини, застосовують геофізичні методи розвідки. При проходці виробок беруть проби ґрунту для визначення гранулометричного складу, вологості, щільності, меж пластичності тощо.

Проходка шурфів і свердловин на насипах діючих залізниць порушує цілісність земляного полотна і на ділянках ліній, що характеризуються великою вантажонапруженістю і підвищеними швидкостями руху потягів, створює небезпеку проведення робіт. Застосування геодезичних методів дозволяє значною мірою скоротити об'єми трудомістких бурових і шурфувальних робіт, понизити вартість робіт в цілому і, що особливо важливо, підвищити безпеку проведення обстежень.

Геофізичні роботи виконують в комплексі з гірничопрохідницькими, геотехнічними та гідрогеологічними роботами, або передують їм, а у ряді випадків - самостійно з урахуванням наявних геологічних даних. Геофізичні роботи виконують з метою визначення структурно-тектонічної будови, меж розповсюдження та потужності ґрунтів різного літологічного складу і стану, властивостей ґрунтів, рівнів підземних вод, напрямку та швидкості водного потоку, виявлення інженерно-геологічних процесів і геофізичних аномалій, а також для сейсмічного мікрорайонування.

Різні країни використовують різних виробників георадарів для виконання тих самих вишукувань. Георадари встановлюються:

- на самохідний рухомий склад - виконують обстеження з швидкостями аналогічними швидкостям обстеження колієвимірювальними і дефектоскопними вагонами залізниць України;

- на спеціальному візку, що переміщається по рейках;

- без встановлення на колію - обстеження поза межами габариту.



Рис. 1 Георадар встановлений на спеціальному візку, що переміщується по рейках



Рис.2 Георадар встановлений на самохідному рухомому складі



Рис.3 Георадар встановлений на автомобілі, що переміщується по колії

Секція "Рухомий склад і залізнична колія"

Є досвід Латвійської залізниці по застосуванню георадарів серії «ЗОНД», США - георадари SIR-3000, Канади - георадар pulse EKKO 1000. У Німеччині та Австрії для обстежень застосовується вимірювальний вагон GeoRail Xpress, оснащений цифровими системами діагностики високої ефективності.

На залізницях України в цілому та Львівській залізниці для обстеження «хворих» ділянок залізничного земляного полотна або схильного до деформації використовується георадар «ЛОЗА В» виробництва РФ. З 2008 року накопичено досвід з виконання та інтерпретації отриманих результатів геофізичних обстежень георадаром як в комплексі інженерно-геологічних вишукувань так і як самостійний вид обстежень.

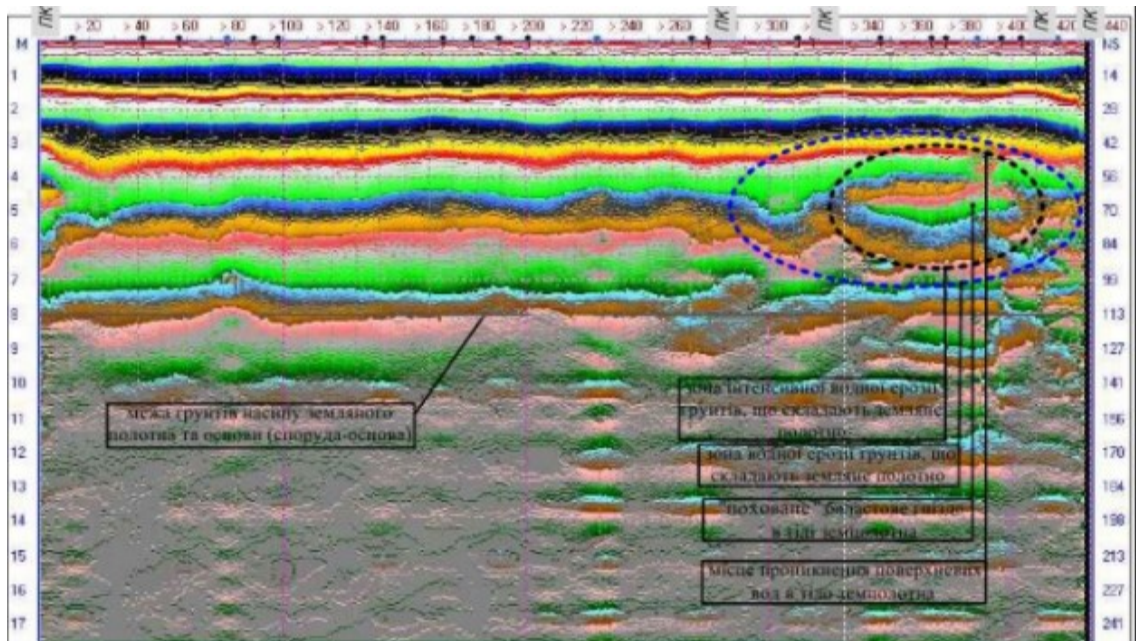


Рис.4 Поховане під вищележачими шарами ґрунту баластове поглиблення (за результатами контрольного буріння - баластове гніздо з застоєм води).

Метою обстеження георадаром є:

- виявлення просядок в природній основі і баластній призмі;
- вивчення конструктивних шарів залізничного насипу, їх складу та товщини;
- вивчення будови залізничного насипу, її відповідності проектній документації;
- вивчення і зняття показів з геометрії поверхні природньої основи;
- визначення підземних комунікацій, їх фіксація.

Принцип дії апаратури під поверхневого радіолокаційного зондування (в загальноприйнятій термінології - георадара) заснований на випромінюванні надширокопasmових (наносекундних) імпульсів метрового і дециметрового діапазону електромагнітних хвиль і прийманні сигналів, відбитих від границь поділу шарів зондованого середовища, що мають різні електрофізичні властивості. Такими границями поділу в обстежуваному середовищі є, наприклад, взаємодія між сухими і вологонасиченими ґрунтами – рівень ґрунтових вод, взаємодія між породами різноманітного літологічного складу, між породою і матеріалом штучного спорудження, між мерзлими і талими ґрунтами, між корінними і осідаючими породами тощо.

Характеристикою обстежуваного середовища служить діелектрична проникність. Для графічного відображення розподілу діелектричної проникності масивів ґрунту

використовуються радіограми, котрі показують положення в ґрунті відбиваючих границь, зон поглинання, археологічних об'єктів та інших неоднорідностей.

На початку середовища генеруються електромагнітні імпульси, а в кінці середовища прийнятною антеною сприймається відгук середовища – сукупність хвиль, котрі відрізняються одина від одної часовим пробігом, інтенсивністю і формою. В кінематичних і динамічних характеристиках цих хвиль зберігається інформація про середовище. Для георадіолокації це подвійний час пробігу електромагнітних хвиль до границі поділу середовищ з різною діелектричною проникністю. При проектуванні методики спостереження приймаються кінематичні моделі середовища: однорідно-слоїсте середовище, неперервне середовище, однорідне середовище з локальними неоднорідностями. Крім ґрунтів, георадіолокаційне обстеження проводиться на несучих конструкціях будівель і споруд та дозволяє визначати їх стан, наявність тріщин, порожнин і послаблених ділянок елементів конструкції. Звідси виходить, що зображення границь розділу і локальних об'єктів в полях електромагнітних і гнучких хвиль при однакових методах спостереження ідентичні і часові розрізи (польові записи).

Метою обробки є перетворення георадіолокаційних зондувань в розріз, який відображає всі геологічні і техногенні об'єкти, що знаходяться в досліджуваному середовищі. Використання єдиного математичного апарату для опису цих двох типів фізичних полів визначає єдиний підхід і до обробки польових даних в хвильових методах. Набір процедур для перетворення записів з метою виділення корисного сигналу – відбитих хвиль на фоні завад єдиний для обох методів. Загалом це смугова фільтрація, зворотна фільтрація, двомірні і трьохмірні перетворення часового розрізу – фільтрація, міграція і сумування. Набір і послідовність процедур в потоці обробки для георадіолокації і сейсморозвідки будуть різнитися в відповідності до специфічних для кожного із полів видами регулярних перешкод і випадкових шумів. Таким чином, не дивлячись на те, що метод підповерхневого георадіолокаційного зондування являється технологічно новим, при проектуванні методики робіт, обробки і інтерпретації результатів використовуються підходи, прийоми і програмні засоби сучасної сейсморозвідки.

На залізницях України розробляються і впроваджуються ГІС. ГІС — інформаційна система, яка призначена для збору, зберігання, аналізу та графічної візуалізації різноманітних даних, які описують характеристики стаціонарних та рухомих об'єктів і події, що з ними відбуваються.

На даний час найбільшого розвитку досягла система супутникової навігації GPS (США). Нарощують темпи розвитку системи «ГЛОНАС» (Росія) та «ГАЛІЛЕО» (країни ЄС). Інформація про просторові координати об'єктів, яку отримують від систем супутникової навігації, може бути безпосередньо введена в ГІС та відображена на цифровій карті.

На Українських залізницях GPS застосовується в автоматизованих системах локомотивного господарства — АС «Дельта-СУ» та «БІС-Р», які забезпечують контроль за операціями з паливом та станом локомотивів. В колійному господарстві впроваджується автоматизована система моніторингу перебування на колії рейкових дефектоскопів та колійних машин ДП «УЦМКР» з використанням GPS.

Оскільки впровадження ГІС УЗ досить кропіткий та довготривалий процес, то його планується здійснювати поетапно. На першому етапі мають розробити технічне завдання на

створення ГІС УЗ, реалізувати систему диспетчеризації рухомого складу та підготовку вихідних даних з опису характеристик об'єктів залізничної галузі. А на другому — розробити технічний проект ГІС УЗ, електронну карту з необхідними шарами деталізації, зазначити на ній об'єкти залізничної галузі, організувати наповнення бази даних ГІС УЗ. На третьому етапі мають розробити інтерфейси до інших автоматизованих систем галузі. В залежності від вимог, які остаточно будуть встановлені до деталізації картографічного матеріалу кількості об'єктів, функціональності системи та забезпечення стабільного фінансування робіт, термін її впровадження може становити від трьох до шести років.

Впровадження ГІС у повному обсязі значно полегшить процес розв'язання виробничих питань, бо за допомогою системи можливо буде формувати комплексні запити до діючих автоматизованих систем залізничної галузі, отримувати в реальному режимі часу консолідовані дані щодо експлуатаційної діяльності всіх господарств Укрзалізниці та на їх основі приймати оперативні управлінські рішення.

Основними висновками із даної роботи варто виділити можливість значною мірою скоротити об'єми трудомістких бурових і шурфувальних робіт, понизити вартість робіт в цілому і, що особливо важливо, підвищити безпеку проведення обстежень. В розрізі перспективи – створення геоінформаційної системи нижньої будови колії як підсистеми ГІС залізничної колії з урахуванням результатів досліджень стану земляного полотна з використанням георадарних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН А.2.1-1-2008 ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА.
2. Досвід нагляду за особливо небезпечними деформуючими ділянками земполотна на Львівській залізниці 2010р. Інженерно-геологічна база Львівської залізниці.
3. Залізниця в цифрі. <http://ru.magistral-uz.com.ua/articles/zaliznicja-v-cifri.html> Магістраль 20 липня 2011р.
4. Методические рекомендации по геофизическому обследованию насыпей железных дорог. - Москва, 1975.
5. Опыт применения георадарных технологий в дорожном хозяйстве. Обзорная информация. Выпуск 2. - Москва 2004 <http://meganorm.ru/Data1/56/56239/index.htm>.
6. Технічний звіт за результатами георадіолокаційного обстеження земляного полотна 142811-ВЗ.

Куриляк Н.М. студ. гр. БЗ 5

Научный консультант – доц. Баль Е.М.

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОРАДАРА.

В статье рассмотрено возможности современного метода неразрушающего контроля состояния земляного полотна железнодорожного пути с использованием инновационных георадарных технологий.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОДАНИХ МАТЕРІАЛІВ

Роботи, що подаються на студентську науково-технічну конференцію, публікуються на Львівській філії ДНУЗТ у виді збірника праць. Наукові статті повинні мати такі необхідні атрибути:

- постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;
- формулювання цілей статті (постановка завдання);
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.
- перелік використаних бібліографічних посилань в алфавітному порядку (спочатку кириличний, потім – латинський). Список літератури повинен відображати сучасний стан проблематики, якій присвячено статтю, та (за можливістю) містити посилання на найновіші публікації з іноземних видань.

Об'єм праці повинен становити 2 – 5 сторінок формату А4. Наукових консультантів роботи – не більше 2-х викладачів (аспірантів), кількість співавторів статті – не більше 2-х студентів. Кількість доповідей оглядового характеру і гуманітарного спрямування (історичні, філологічні, філософські тощо) не повинна перевищувати 2-х.

Рукопис українською мовою подається в редакцію в одному примірнику разом з електронною версією статті (на дискеті, флеш-накопичувачі), виконаною у форматі Microsoft Word (версії Word 2003).

Набір формул виконується у редакторі формул (версії Equation 1–3, MathType 3–6 і вище). Слід нумерувати тільки формули, на які є посилання у тексті. Нумерація формул наскрізна: (1), (2), Нумерацію рисунків у тексті проводиться аналогічно.

Графіки до статті виконуються за допомогою редакторів Microsoft Word, Microsoft Graph, Grapher тощо. Рисунки та фотографії створюються програмними засобами CorelDraw, Photoshop тощо. Сумарна кількість рисунків, фотографій, таблиць не повинна перевищувати 5. Підписи до рисунків – кегль 11 pt ; надписи на рисунках виконують мовою тексту статті, кегль 10 pt. Рисунки, підписи до них і надписи повинні бути чіткими і зрозумілими.

Розмір сторінки:	A4 – 210×297 мм.
Поля:	верхнє – 1 см, нижнє – 1,8 см, ліве – 2,5 см, праве – 1 см.
Основний текст:	Times New Roman, 12 пунктів, стиль «Обычный».
Абзацний відступ:	1 см.
Анотація:	Times New Roman , 10 пунктів, <i>курсив</i> .
Інтервал між рядками:	1,2.

Статті, які не задовольняють зазначеним вимогам, повертаються редакцією на доопрацювання. Наукові консультанти повинні вчитати текст статті. Редакція залишає за собою право передавати роботи на додаткове рецензування фахівцям з відповідної наукової проблематики. Перероблена стаття та її перший варіант передаються у редакцію на повторне рецензування.

Параметри редактора формул

Размеры

Обычный	12 пт
Крупный индекс	80 %
Мелкий индекс	70 %
Крупный символ	180 %
Мелкий символ	120 %

OK, Отмена, Применить, По умолчанию

Стили

Стиль	Шрифт	Формат символов	
		Полужирный	Наклонный
Текст	Times New Roman	☐	☐
Функция	Times New Roman	☐	☐
Переменная . .	Times New Roman	☐	☒
Стр. греческие .	Symbol	☐	☐
Пр. греческие . .	Symbol	☐	☐
Символ	Symbol	☐	☐
Матрица-вектор	Times New Roman	☒	☐
Числа	Times New Roman	☐	☐

Язык: Стиль "Текст" Любой, Другие стили Любой

OK, Отмена

УВАГА!

Статтю можна набирати за наведеним нижче шаблоном-схемою:

Прізвище (а) І. П.

Науковий консультант – проф. (доц., ст. викл., асист., аспір.) Прізвище І. П.

НАЗВА СТАТТІ

Анотація (мовою оригіналу статті) друкується під назвою статті, пропустивши один рядок від назви. Відступ зліва для анотації 0,75 см.

Пропустивши один рядок, починається основний текст статті. Абзацний відступ становить 1 см. Усі переноси слів повинні бути “м’якими” (символ необов’язкового дефісу), створені за допомогою клавіші: Ctrl+Дефіс.

Відступи від краю до формули та від формули до номера формули виконують за допомогою символу табуляції (клавіша TAB), а не символом пробілу:

$$L_{31} = b_{13} + \frac{1}{2}b_{55}\partial_1^2, \quad L_{33} = b_{33}\partial_3^2 + \frac{1}{2}b_{55}\partial_1^2. \quad (10)$$

Література оформляється в алфавітному порядку за таким зразком:

1. Подстригач Я. С., Швец Р. Н. Термоупругость тонких оболочек. – Киев: Наук. думка, 1978. – 344 с.
2. Подстригач Я. С., Швец Р. Н., Павлина В. С. Квазистатическая задача термодиффузии для деформируемых твердых тел // Прикл. механика. – 1971. – 7, № 12. – С. 11–16.

Автор(и) рос. мовою

НАЗВА СТАТТІ РОСІЙСЬКОЮ МОВОЮ

Анотація російською мовою.

НОТАТКИ