

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
Факультет транспорту та будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до дипломної кваліфікаційної роботи

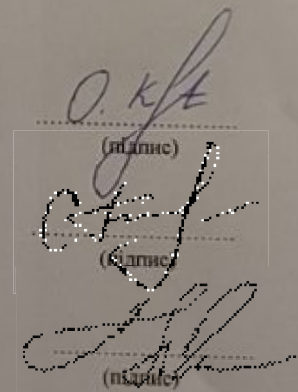
галузі знань 27 – «Транспорт»
спеціальності 275 Транспортні технології (за видами)
спеціалізації 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

на тему: «Підвищення конкурентоспроможності контейнерних перевезень залізницею»

Виконав: здобувач вищої освіти групи ОПЗТ-22зм
Кирик О.В.

Керівник: доц. Ключев С.О.

Завідувач кафедри: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.



(підпис)
(підпис)
(підпис)

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	3
1. АНАЛІЗ ПОТОЧНОЇ СИТУАЦІЇ НА РИНКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	8
1.1. Аналіз робіт провідних вчених в області організації перевезень вантажів в залізнично-водному сполученні	8
1.2. Огляд міжнародного ринку контейнерних перевезень	11
1.3. Основні фактори, що перешкоджають росту контейнерних перевезень в Україні	15
1.4. Прогнозування попиту на контейнерні перевезення в Україні та за кордоном	18
2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ КОНТЕЙНЕРІВ	26
2.1 Аналіз конструктивних і технічних параметрів платформ для перевезення великотоннажних контейнерів	26
2.2 Загальні технічні характеристики платформи моделі 13-3124	37
3. КРІПЛЕННЯ КОНТЕЙНЕРІВ НА КОЛОДЯЗНІЙ ПЛАТФОРМІ	41
3.1 Визначення навантажень діючих на кріплення контейнера ...	41
3.2 Штанговий та замковий варіант кріплення контейнерів другого ярусу	47
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	51
4.1 Охорона праці	51
4.2 Безпека у надзвичайних ситуаціях	56
ВИСНОВКИ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64

ВСТУП

Основною тенденцією розвитку залізничного транспорту є збільшення конкурентоспроможності залізничних перевезень по відношенню до інших видів транспорту. Це має на увазі збільшення швидкості доставки, зниження витрат на обслуговування і ремонт рухомого складу, збільшення номенклатури вантажів, що перевозяться, створення нових одиниць спеціалізованого рухомого складу, який ефективніше відповідає сучасним вимогам до перевезень.

Перевезення вантажів в великотоннажних контейнерах - один з перспективних напрямків розвитку залізничного транспорту. Постійно зростаючий обсяг таких перевезень збільшує потребу в спеціалізованих вагонах-платформах.

З урахуванням існуючих обсягів вантажоперевезень та перспективи залучення частини вантажопотоку, що перевозиться морським шляхом, розробляються комплексні проекти надання послуг з перевезення контейнерів на євразійських маршрутах.

За останні кілька років обсяги контейнерних перевезень в світі виросли в 1,6 рази і щорічне збільшення коливається в інтервалі від 5 до 30%. Спостерігається перерозподіл вантажопотоків контейнерів. Вантажообробки контейнерів найбільш швидко розвивається в країнах Балтії. Основні перевізники в цьому регіоні - Фінляндія, Швеція, Данія і Україна, причому Україні необхідно забезпечувати як транзитний потік контейнерів з далекого сходу в країни Євросоюзу, так і внутрішні перевезення імпорту з Японії, Кореї, Китаю в європейську частину.

Сухопутні контейнерні перевезення здійснюються автомобільним і залізничним транспортом. Останній має перевагу при перевезеннях на великі відстані і при великому вантажопотоці, тому залізничні перевезення розвиваються в усіх напрямках, як Північ - Південь, так і Схід - Захід. За оцінками спеціаліста потенціал залізниць України в частині контейнерних

перевезень дуже великий. Так, за маршрутом з Кореї в Європу можна перевозити в перспективі не менше 1 млн. TEU (англ. Twenty-foot Equivalent Unit - умовна одиниця, використовувана в контейнерних перевезеннях, еквівалентна 20-футового контейнера) на рік. Вже зараз по цьому маршруті можна доставляти не менше 200 тис. TEU. Відкриття южнокорейської магістралі дозволить знизити собівартість доставки кожного контейнера з Європи в Азію по Транссибу, як мінімум на 400 доларів США в порівнянні з вартістю доставки контейнерів морським транспортом.

Однак, незважаючи на основні переваги контейнерних перевезень залізничним транспортом - швидкість доставки, з таким способом пов'язаний ряд проблем, обумовлених зношеністю парку рухомого складу і контейнерів, простоями поїздів на кордонах, які продовжуються іноді більше тижня, дефіцит контейнерів і вагонів - платформ.

Способами підвищення ефективності контейнерних перевезень, а, отже, і їх конкурентоспроможності може стати розвиток парку спеціалізованих вагонів-платформ, які є власністю вантажоперевізника, або формування швидкісних поїздів з існуючих платформ, але з більш жорсткими вимогами, що пред'являються до ходових частин.

Для успішного вирішення цих завдань необхідні глибокі дослідження динаміки рухомого складу. Це неможливо без створення математичних моделей динамічних процесів, що відбуваються в рухомому складі при русі по різних ділянках шляху. Моделювання дозволяє скоротити терміни і витрати при створенні екіпажів нового покоління, а також вивчати поведінку існуючого рухомого складу при зміні різних параметрів, що не завжди можливо в експерименті.

В умовах зростаючих обсягів контейнерних перевезень, насамперед експортно-імпортних і транзитних вантажів у міжнародному сполученні Схід - Захід і назад, досить актуальною стає розробка конструкції платформи, що дає можливість завантаження великотоннажних контейнерів у два яруси, що забезпечує кратність її вантажної площадки довжині контейнерів. В рамках

теми «Заходи та технічні засоби щодо підвищення погонних і осьових навантажень вантажного рухомого складу» (19.1.02. (19.1.005.Н)) була розроблена нова конструкція платформи для перевезення контейнерів з навантаженням в два яруси.

Збільшення завантаження вагона при одночасному підвищенні погонного навантаження забезпечить не тільки вивільнення ресурсів пропускної здатності, а й істотну економію поточних витрат залізниць. Перевезення контейнерів залізничним транспортом з навантаженням в два яруси активно використовуються в даний час на території США і Китаю [8, 12].

Актуальність теми дослідження

Одним з найбільш важливих обмежень на українських залізницях для подібного рухомого складу є висота контейнерів другого ярусу, яка обмежена висотою підвіски контактного проводу. Тому для створюваної спеціалізованої платформи, призначеної для перевезення контейнерів з навантаженням в два яруси необхідно визначити умови її звернення на залізницях України, при різних параметрах завантаження. Для цих цілей була обрана нова спеціалізована колодцева платформа моделі 13-3124 для перевезення великотоннажних контейнерів з навантаженням в два яруси. Для попереднього визначення навантажень, що діють на платформу, при різних параметрах вантажу було проведено дослідження динамічних параметрів на математичній моделі. Надано рекомендації щодо рівней швидкостей при різних способах завантаження платформи моделі 13-3124.

Для скорочення термінів доставки контейнерів, «Стратегією розвитку залізничного транспорту в Україні до 2030 року», затвердженої розпорядженням Уряду, ставиться завдання підвищення швидкості доставки контейнерів з 287 км/добу до 550 км/добу в 2022 році і 1000 км/добу в 2030 році. Швидкість доставки контейнерів в транзитному сполученні повинна зрости з 60 км/добу до 850 км/добу і 1200 км/добу, відповідно. Для вирішення поставленого завдання була запропонована методика визначення маршрутних швидкостей поїздів, що складаються з одного типу вагонів.

Реалізація такої маршрутної швидкості можлива в даний час при підвищенні швидкості руху контейнерного поїзда з вантажними платформами на візках моделі 18-100 до 90 км/г.

Дана кваліфікаційна робота магістра присвячена вирішенню важливої практичної задачі - дослідження перспектив підвищення ефективності швидкісних контейнерних перевезень великотоннажних контейнерів на платформах за критеріями безпеки руху.

Мета дослідження: підвищення ефективності перевезень великотоннажних контейнерів із забезпеченням безпеки руху.

Мета дослідження полягає у вирішенні наступних **завдань:**

- аналіз поточної ситуації на міжнародному і українському ринках контейнерних перевезень;
- аналіз існуючих моделей залізничних платформ для перевезення великотоннажних контейнерів;
- рекомендації по експлуатації платформи моделі 13-3124 на залізницях України з сучасними конструкціями верхньої будови колії.

Об'єкт дослідження – залізничні платформи для перевезення великотоннажних контейнерів.

Предмет дослідження – технологія перевезень великотоннажних контейнерів.

Методи дослідження – математичний, порівняльний, узагальнення, вивчення наукових, статистичних джерел, візуальний (графічний) метод (діаграми, схеми, таблиці тощо), термінологічний.

Наукова новизна полягає в доведені доцільності використання колодязних платформ для перевезення контейнерів з навантаженням в два яруси.

Практична значимість. Показана можливість прискорення контейнерних поїздів.

Кваліфікаційна робота магістра містить: вступ, чотири розділи, висновки і список використаних джерел. Загальний обсяг роботи 66 сторінок, з яких 64 основного тексту, робота містить 13 рисунків, 9 таблиць.

1. АНАЛІЗ ПОТОЧНОЇ СИТУАЦІЇ НА РИНКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Аналіз робіт провідних вчених в області організації перевезень вантажів в залізнично-водному сполученні

Широке застосування логістичних методів і технологій змішаних перевезень в підготовці проектів розвитку транспортно-технологічних систем і подальшої їх експлуатації стає одним з найважливіших і перспективних напрямків в області організації транспортного виробництва.

Існуючий рівень ефективності, асортимент і якість транспортних послуг, що надаються користувачам в змішаному сполученні, не відповідають сучасним вимогам. Відсутні методи розробки мультимодальних проектів розвитку інфраструктури та рухомого складу, визначення необхідних інвестиційних ресурсів, гостро стоїть проблема розвитку конкурентоспроможної інфраструктури [34].

Сучасний вантажовідправник пред'являє досить жорсткі вимоги до цінової політики і транспортного обслуговування. Задовольнити ці вимоги в умовах конкуренції здатний лише той перевізник, який надає повний комплекс високоякісних послуг з транспортування вантажів за прийнятними для клієнтів цінами [44]. Раціоналізація перевізного процесу є однією з найважливіших проблем підвищення продуктивності праці і скорочення витрат при транспортуванні вантажів [20].

Не можна не погодитися з розробленими методичними положеннями і рекомендаціями, спрямованими на забезпечення прийняття найбільш ефективних стратегічних і оперативних управлінських рішень, орієнтованих на підвищення економічної стійкості функціонування і конкурентоспроможності вітчизняних транспортних організацій, зайнятих у сфері змішаних перевезень зовнішньоторговельних вантажів, а саме, управління змішаними перевезеннями, як системою, направлено на отримання синергетичного ефекту

від скоординованого функціонування різних видів транспорту і надається комплексу супутніх і забезпечують перевезення послуг в складі єдиного цілого, орієнтованого на отримання кінцевого результату, що полягає в зниженні сумарних транспортних витрат на перевезення при забезпеченні необхідної якості послуг [19].

Основні принципи взаємодії та узгодження роботи різних видів транспорту визначені основоположниками комплексної експлуатації транспорту академіком Зразковим В.Н. і членом-кореспондентом Дзвінковим В.В. Суть їх зводиться до трьох постулатів. Робота взаємодіючих видів транспорту повинна бути узгоджена:

- за кількістю вантажу (перевезеного, що зберігається, переробляється, порожнього тоннажу під вантаж і т.д.);
- за часом (подано, оброблено, надіслано, прибуло в якийсь момент);
- в просторі (тобто узгодження початку зустрічного руху навантаженого і порожнього тоннажу в залежності від відстані та середньої шляхової швидкості, підготовка пунктів перевалки і т.д.).

Підвищення уваги науки і виробництва до проблеми взаємодії різних видів транспорту обумовлено тим, що за рахунок вдосконалення технології, організації та управління перевізним процесом на взаємодіючих напрямках, можна підвищити швидкість доставки вантажів і знизити витрати по їх транспортуванні.

Взаємодія видів транспорту слід розглядати як складну багатоаспектну задачу управління, що охоплює різні області (планово-економічну, технічну, технологічну, організаційну, комерційно-правову) на різних рівнях ієрархії управління і в різних часових інтервалах.

В області технологічної взаємодії поряд з розробкою і впровадженням поєднаною технології роботи різних видів транспорту, комплексної організації потоків рухомих засобів, контейнеризацією і типізацією, єдиних технологічних процесів і т.д., велику питому вагу займають питання єдиного оперативного планування і управління, взаємного забезпечення своєчасної та надійної

інформацією [32]. Крім того, існує необхідність розробки правової бази, яка регламентує економічну відповідальність учасників перевезення [35].

Економічна ефективність змішаних перевезень визначається сукупністю всіх переваг: способу транспортування вантажів укрупненими місцями, який передбачає консолідацію вантажів і їх перевезення на основі єдиного транспортного документа. Змішані перевезення зіграють домінуючу роль в транспортуванні зовнішньоторговельних вантажів, особливо в світлі сучасних вимог скоординованого управління транспортом у взаємозв'язку зі сферами виробництва, збуту і розподілу продукції [64]. Основу економічного управління змішаними перевезень в ринкових умовах визначає чітку взаємодію і координація роботи всіх видів транспорту і суб'єктів ринку транспортних послуг з використанням комп'ютерних технологій. Вирішення цього завдання призводить до прискорення термінів доставки зовнішньоторговельних вантажів, а також до скорочення транспортних витрат при управлінні міжнародними перевезеннями [14].

На залізничному і водному транспорті через неузгодженості роботи окремих ланок транспортного комплексу, непродуктивні простой складаю досягають 50-60% робочого часу. Ситуація на транспортному виробництві змінюється швидко, а інформація про хід процесу часто запізнюється. У цих умовах особливе значення має докорінне поліпшення оперативного управління просуванням перевалочних вантажопотоків, безперервний контроль ходу перевезень в реальному масштабі часу [62].

Відсутність достовірної попередньої інформацією про підхід суден з вантажами в порти перевалки, або залізничних платформ з вантажами на припортові станції даних портів не дозволяють організувати ефективну роботу контейнерних складів [32], а також скоординований підхід судів і залізничних платформ з метою скорочення часу складування контейнерів. Різні системи стандартів призводять до зайвого збільшення кількості паперових документів, тривала процедура оформлення залізнично-водних перевезень

експортних та імпорتنих вантажів веде до зниження конкурентоспроможності залізничного транспорту [47].

Існує думка про необхідність впровадження інституту операторів перевезень в змішаному сполученні для організації та управління перевезеннями. Оператор перевезення виступає в якості єдиного організаційного та керуючого центру, що координує взаємодію всіх учасників перевізного процесу [59]. В даний час, дані функції виконують експедиторські компанії, які, найчастіше, не мають власних активів (рухомого складу, контейнерів, складів та інших засобів для фактичного виконання договору перевезення) і є посередниками між вантажовідправниками і компаніями-перевізниками. Експедиторська компанія формує і виставляє клієнтові загальну вартість транспортування вантажу, яка складається з суми залізничного тарифу, морського фрахту, вартості послуг порту, а також маржі експедитора (при перевезенні вантажів в залізнично-водному сполученні), при цьому кінцева ціна транспортування вантажу не контролюється фактичними перевізниками, що не дозволяє їм формувати єдину наскрізну ставку і пропонувати її безпосередньо клієнтам. Це знижує конкурентоспроможність перевізників на ринку транспортних послуг.

Таким чином, теоретичні та практичні дослідження вчених і фахівців в області організації перевезень вантажів в міжнародному залізнично-водному сполученні вказують на необхідність і доцільність організації таких перевезень за єдиною технологією з використанням ЄПД.

1.2. Огляд міжнародного ринку контейнерних перевезень

Починаючи з 1986 року, обсяг контейнерних перевезень в світі росте на 8-10% щорічно, в 2006 році він склав 37,7 млн. Контейнерів в двадцятифутовому еквіваленті (ДФЕ). Природно, що стабільно високий зріст зобов'язаний не тільки зростанню світової економіки, але ще і поступового переведення перевезень з традиційних способів навантаження вантажів на більш зручний і економічний - контейнерний. В даний час в світі більше 60%

вантажів, придатних для цього способу транспортування, перевозяться в контейнерах [29]. Динаміка зміни контейнерних перевезень в світі в 1980 - 2006 ГТ. приведена на малюнку (далі - рис.) 1.1 [29].

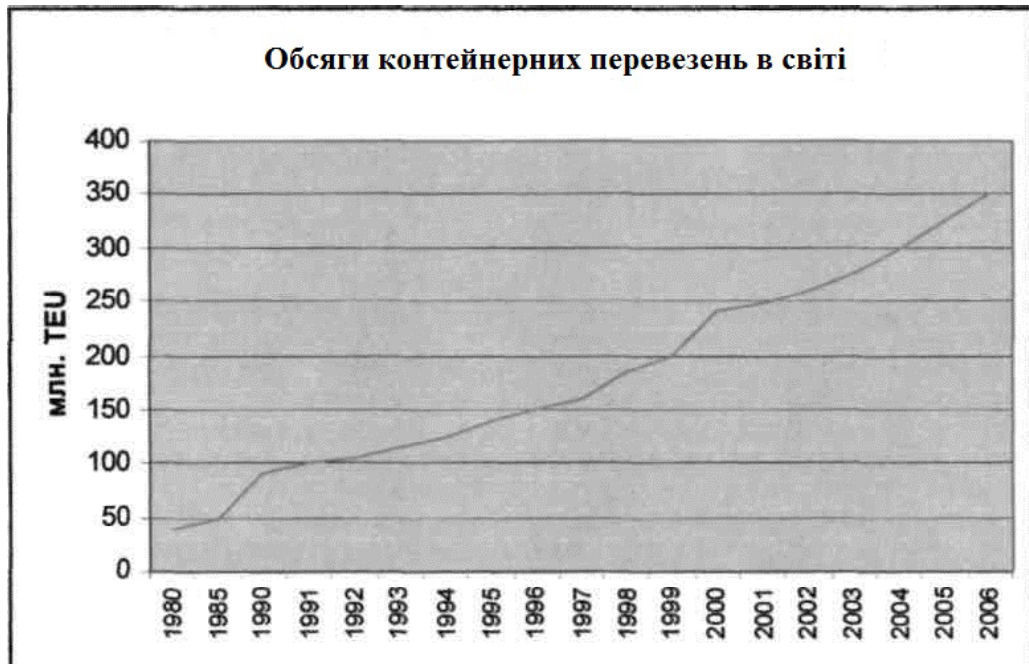


Рис. 1.1. Динаміка зміни контейнерних перевезень в світі в 1980 - 2006 рр.

Контейнерні перевезення - найбільш технологічний сегмент сучасної транспортної галузі, особливо чутливий до економічному середовищі. Низький рівень розвитку наукомістких виробництв обумовлює домінуючу роль експорту сировинних ресурсів, які, в більшості своїй, не потребують послуг контейнерного сервісу, і, навпаки, розвиток високотехнологічних виробництв, зростання наукомісткої продукції змінюють структуру експорту на користь тих вантажів, які і формують попит на контейнерні перевезення. Супутній цьому зростання добробуту стимулює попит на товари народного споживання, який, в свою чергу, формує попит на імпорт вантажів, що перевозяться в контейнерах. Таким чином, запорукою позитивної динаміки контейнерного обороту є економічне зростання.

Найбільшу роль в світовій торгівлі відіграють розвинені країни і країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону (країни АТР). На торговий оборот між

ними доводиться 82% світового обсягу. При цьому найбільшу динаміку зростання економіки демонструють країни АТР, найменшу - країни Євросоюзу.

На тихоокеанський і європейський ринки припадає 14 млн. ДФЕ. З цієї кількості в північних провінціях Китаю формується вантажна база вобсязі 1-1,3 млн. контейнерів на рік, в Японії і Південній Кореї - близько 3-х млн. контейнерів в ДФЕ. Щорічне збільшення обсягу товарообігу між країнами АТР та Європи становить 25-30%.

Найбільша концентрація товаропотоків спостерігається в напрямках: з країн АТР в Північну Америку:

- з країн АТР в Європу,
- з країн Європи до Північної Америки,
- з Європи в країни АТР.

При цьому основними товарами, що формують попит на контейнерні перевезення, є:

- продовольчі товари,
- товари народного споживання,
- продукція целюлозно-паперової промисловості,
- машини та устаткування,
- вантажі хімічної промисловості,
- кольорові метали.

Динаміка зміни обсягів контейнерних перевезень і ступеня контейнеризації в 2000 - 2006 рр. наведені на рис. 1.2 [30].

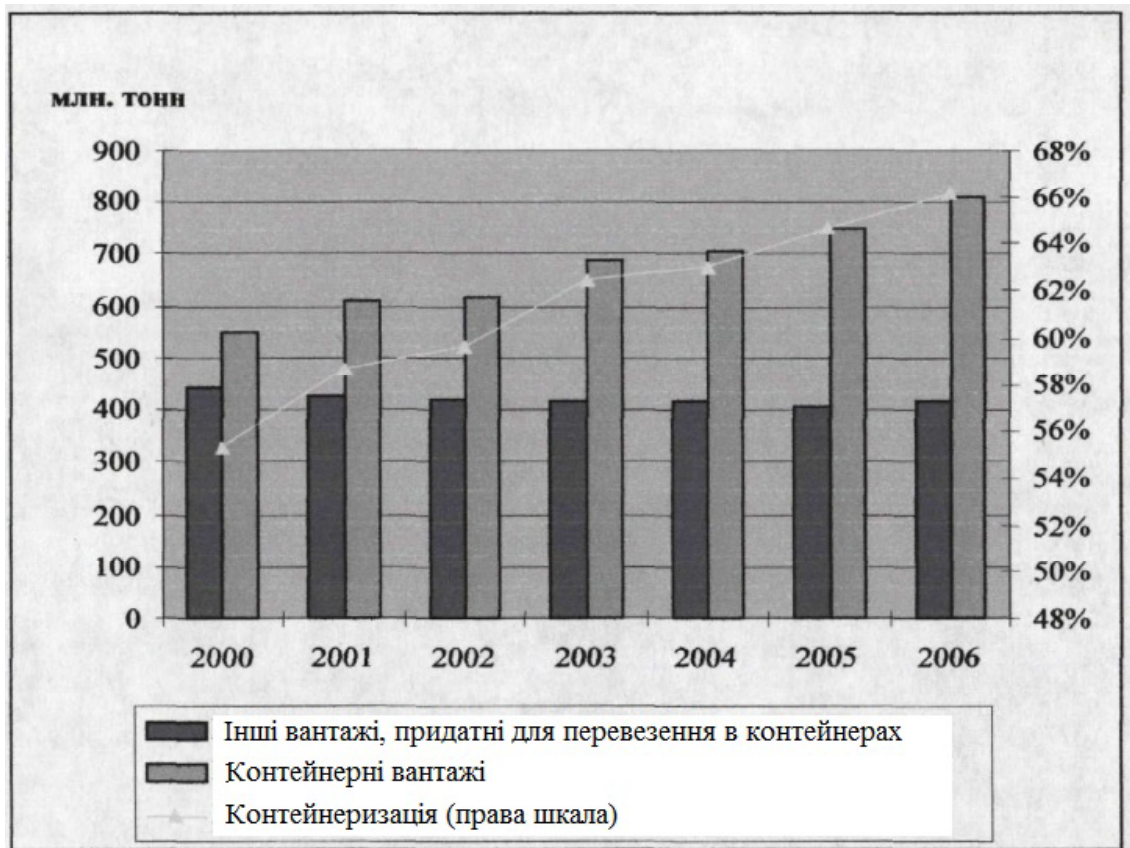


Рис. 1.2. Динаміка зміни обсягів контейнерних перевезень і ступеня контейнеризації в 2000-2006 рр.

Найбільш динамічними і ємними щодо ринкового попиту є:

- імпорт з країн АТР в Північну Америку;
- імпорт з країн Західної Європи в країни АТР і США;
- транзит з країн АТР в Європу через територію України і навпаки.

Основні міжнародні вантажопотоки зосереджені уздовж так

- званих морських транспортних коридорів, при цьому велика частина вантажопотоків з країн АТР йде морем через Суецький канал.

1.3 Основні фактори, що перешкоджають росту контейнерних перевезень в Україні

Основними чинниками, що перешкоджають зростанню контейнерних перевезень в Україні, є:

про Недостатній рівень сервісу, що надається АТ «УЗ» у порівнянні з великими судноплавними компаніями, що оперують на трансокеанських лініях.

Перевезення між Європою і Азією здійснюються 137-ю судами конференціальні перевізників і 92-ма судами перевізників-аутсайдерів. Місткість даних судів коливається от 2000 до 8000 ДФЕ.

Зарубіжні судноплавні компанії високо оцінюють потенціал транзитних маршрутів через Україну. Цим пояснюється різке зростання активності на Транссибірському маршруті компаній - океанських перевізників, їх пильний інтерес до розвитку перевезень в Україні і країнах СНД в останні роки.

З одного боку, участь компаній зі світовим ім'ям в українських перевезеннях, впровадження ними новітніх технологій в існуючий транспортний процес може зіграти певну позитивну роль. З іншого боку, очевидні переваги таких компаній, які забезпечуються значним фінансовим, технологічним і логістичним потенціалом, а також податковою політикою України, неминуче приведуть до витіснення українських перевізників з ринку транзитних і зовнішньоторговельних перевезень. При цьому мова йде не тільки про морських, але і про залізничні перевізників. В цьому випадку Україна ризикує залишитися без національних перевізників.

Основною метою глобальних судноплавних і логістичних компаній є забезпечення контролю над вантажною базою незалежно від маршруту перевезення. Маючи розвинену інфраструктуру, як на океанських, так і на альтернативних залізничних напрямках, океанські перевізники зможуть управляти вантажопотоками, вибираючи при цьому маршрути, найбільш відповідають їх інтересам. Беручи до уваги те, що їх основні капіталовкладення - це контейнерний флот, який здійснює перевезення через Суецький канал, їх вибір, заснований на необхідності максимального завантаження своїх основних

засобів, буде однозначно не на користь маршруту. Україна, не маючи розвинутої системи національних перевізників, не зможе ефективно протистояти цьому процесу.

Крім того, судноплавні компанії надають фузоотправителю безкоштовну інформацію про місцезнаходження його вантажу в будь-який момент перевезення, а також можливість оплати перевезення після прибуття вантажу в порт призначення, забезпечуючи зручність розрахунків і оптимізацію використання грошових коштів. Агент судноплавної компанії відразу після навантаження вантажу на борт судна, відправляє копію коносаменту, в якому вказані всі відомості про вантаж і вантажовідправника на митницю в порт призначення, що значно скорочує час митного оформлення вантажу.

про Відсутність єдиної технології роботи залізничних н морських перевізників і єдиного перевізного документа для перевезення зовнішньоторговельних вантажів в контейнерах по залізниці і по морю.

В ході морської перевезення вантажу вантажовідправник контролює видачу вантажу вантажоодержувачу проти оригіналу морського коносаменту. Вантажовідправник має можливість звернутися до судноплавної компанії, яка виконує перевезення його вантажу з проханням не видавати вантаж вантажоодержувачу до особливого розпорядження. Це страхує вантажовідправника від ризиків несплати коштів за вантаж вантажоодержувачем в порту призначення.

В даний час при інтермодальних перевезеннях за участю залізничного, морського перевізника та порту неможливо сформувавши наскрізну ставку без участі експедитора, який об'єктивно збільшує вартість перевезення і термін доставки вантажу. Послуги експедитора можуть становити до 10% від сумарної вартості послуг перевізників (морського і залізничного) і порту. При цьому, на відміну від залізничного, морського перевізника та порту, експедитор не несе ніякої відповідальності за збереження і виконання термінів доставки вантажу. Межі відповідальності заневиконання або неналежне виконання договору експедиції встановлені нормами Цивільного кодексу України. Експедитор несе

повну майнову відповідальність відповідно до вимог України, таке загальне правило. Однак порушення умов договору експедиції нерідко залежить не від експедитора чи його клієнта, а від перевізника. За його вини можуть бути порушені терміни доставки вантажу, допущена його втрата або пошкодження, затримка видачі вантажу одержувачу після прибуття його в пункт призначення і т.д. У цих та інших можливих випадках винного поведінки перевізника, який став причиною порушення договору експедиції, межі відповідальності експедитора обмежені рамками відшкодування фактично завданих збитків або межами неустойки (штрафу), передбаченими транспортним законодавством. Таким чином, особливістю експедиційних відносин в даному випадку є певна взаємозумовленість двох транспортних договорів - експедиції та перевезення вантажу. Межі відповідальності клієнта за договором транспортної експедиції встановлені законом або угодою сторін. Відшкодування збитків за винна невиконання клієнтом своїх зобов'язань здійснюється за встановленими правилами.

Відсутня єдина технологія перевезення: в порту морська частина мультимодальної перевезення закінчується і припиняється дія морського коносаменту. Відбувається оформлення нових перевізних документів (залізничних накладної) і починається залізничне перевезення. Це вимагає від вантажовідправника додаткових витрат і часу. При цьому, втрачається контроль вантажовідправника над вантажем, так як тариф за перевезення вантажу від порту відправлення до станції призначення буде оплачений експедитором, а вантаж після прибуття на станцію призначення - виданий вантажоодержувачу без відома вантажовідправника, що є для нього не зручним, так як різко збільшує фінансові ризики, пов'язані з несплатою вантажу вантажоодержувачем.

1.4 Прогнозування попиту на контейнерні перевезення в Україні та за кордоном

Розвиток національних і міжнародних торгових відносин сприяє модернізації та вдосконалення транспортної інфраструктури та галузі в цілому. Потреба клієнтів у швидкій і в той же час якісній доставці вантажів є основним рушійним імпульсом розвитку ринку контейнерних перевезень, як в Україні, так і за кордоном.

Контейнери є гнучким інструментом транспортного ринку. Вони дозволяють здійснювати перевезення по найскладнішим маршрутами з великою кількістю співвиконавців, мінімальними тимчасовими і якісними втратами. Наявність на ринку великої кількості різноманітних типів контейнерів може задовольнити потреби в перевезенні практично будь-яких видів вантажів.

Розвиток інформаційних систем і впровадження наскрізних інформаційних потоків в організацію транспортного процесу сприяло формуванню якісно нового ринку транспортних послуг. З'явилася можливість організації перевізного процесу з використанням різних видів транспорту єдиною компанією - експедитором, який організовує транспортування і несе відповідальність за своєчасну і сохранныю доставку вантажу, котирування наскрізний ставки і т.д. він повністю звільняє вантажовласника від організації транспортування, найчастіше виступаючи в якості вантажовідправника.

Безпосередні учасники ринку контейнерних перевезень представлені на рис. 1.3.

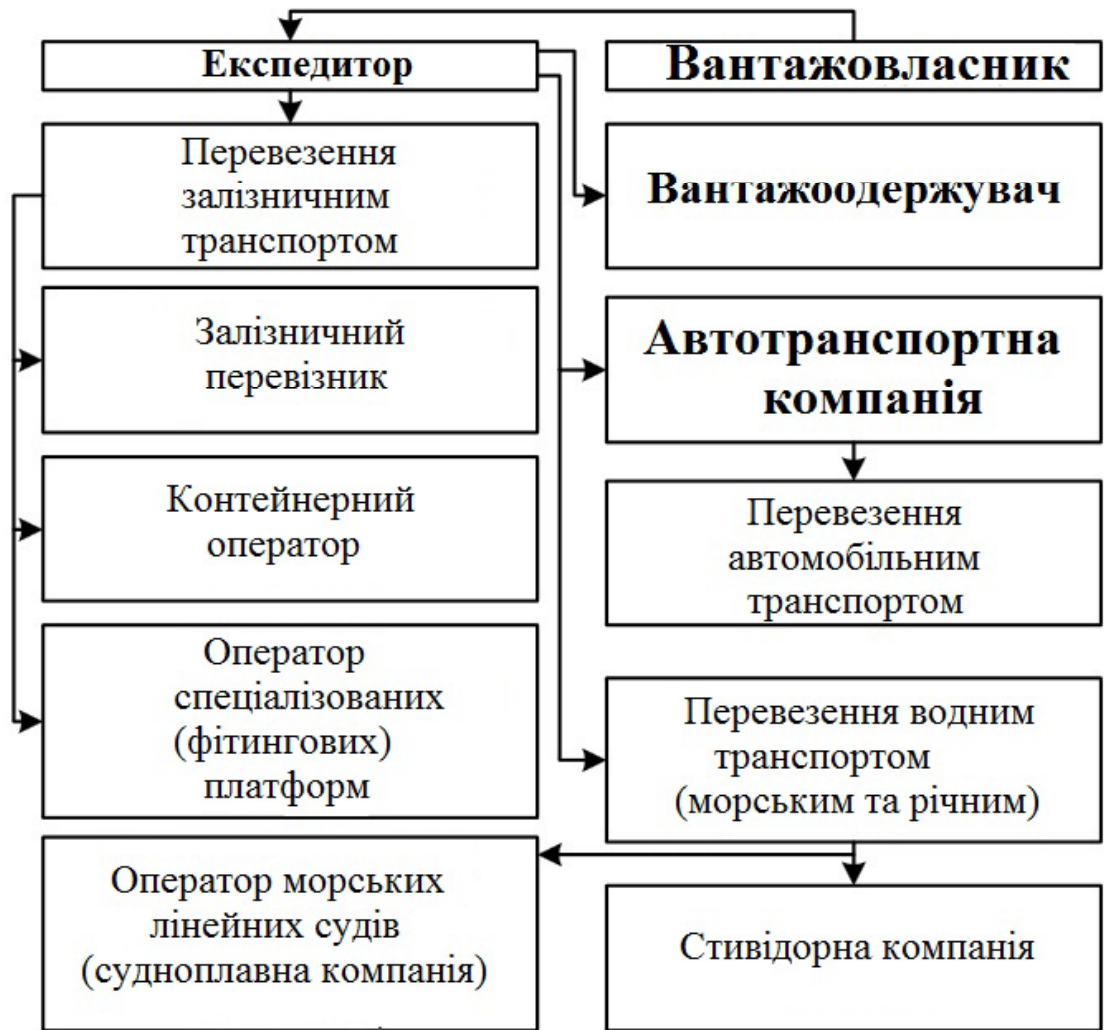


Рис. 1.3 Безпосередні учасники ринку контейнерних перевезень

При перевезенні комерційних вантажів в якості власника вантажу або вантажоодержувача може виступати як юридична особа (виробнича компанія, трейдер, інший експедитор), так і індивідуальний підприємець. Учасником ринку контейнерних перевезень також є держава в особі органів виконавчої влади: антимонопольна служба, Міністерство інфраструктури України та ін.

За даними Конференції ООН з торгівлі і розвитку (UNCTAD), близько 30% всіх перевезень сухих зовнішньоторговельних вантажів здійснюється в контейнерах [30]. До сухим вантажів належать: залізна руда, вугілля, зерно, боксити, глинозем і фосфатна сировина, що перевозяться балкерний судами, а також інші сухі вантажі, за винятком сирої нафти, продуктів нафтопереробки, природного і скрапленого газу.

Згідно з даними рис. 1.4, частка вантажів, що перевозяться в контейнерах, становить близько 70% від інших сухих вантажів. Контейнеропоток зовнішньоторговельних вантажів пережив бурхливий ріст в період з 1980 по 2005 рр. Обсяги навантаження за цей період збільшилися в 9,5 рази, а частка в перевезенні інших сухих вантажів зростає з 9,1 до 48,2%. Після спаду в 2009 р у зв'язку зі світовою кризою на 9,8% спостерігається повернення позитивної динаміки темпів приросту на 5-6% в рік.



Рис. 1.4 Динаміка обсягів навантаження зовнішньоторговельних вантажів в контейнерах

Основними світовими маршрутами вантажоперевезень є транстихоокеанський (Європа - Азія - Європа) і трансатлантичний. Сумарно на ці три напрямки припадає близько 30% світових контейнерних перевезень, тобто близько 500 млн. т вантажів.

У той час як світові контейнерні перевезення розвивалися в основному на морському транспорті, український ринок контейнерних перевезень почав

розвиватися на залізничному транспорті в силу географічних особливостей України.

Актуальність і пріоритетність розвитку контейнерних перевезень в Україні знайшла своє відображення в таких документах державного значення, як державна цільова програма (ДЦП) «Розвиток транспортної системи України (2014-2024 рр.)», Транспортної стратегії України на період до 2030 р., Концепції комплексного розвитку контейнерного бізнесу в АТ «Укрзалізниця», затвердженої 6 жовтня 2016 р. Дані документи передбачають розвиток не тільки технічної бази (удосконалення термінального обладнання, збільшення пропускної здатності основних вагонних магістралей і т.п.), але і технологічну модернізацію, застосування сучасних технологій в частині організації та моніторингу контейнерних перевезень, створення конкурентоспроможних транспортних продуктів, які відповідають потребам ринку.

Обсяги українських контейнерних перевезень по залізницях представлені на рис. 1.5. Максимальний обсяг перевезень був зафіксований в 2014 р в розмірі 3,215 млн. TEU. Для порівняння, згідно з даними Організації економічного співробітництва та розвитку [9], обсяг перевезень в Індії в 2014 р склав 3,111 млн. TEU, а в Німеччині - 6, 272 млн. TEU.

Зниження обсягів перевезень в 2015 р до 2,957 млн. TEU стало наслідком скорочення обсягів промислового виробництва в Україні і низьким рівнем споживчої активності.

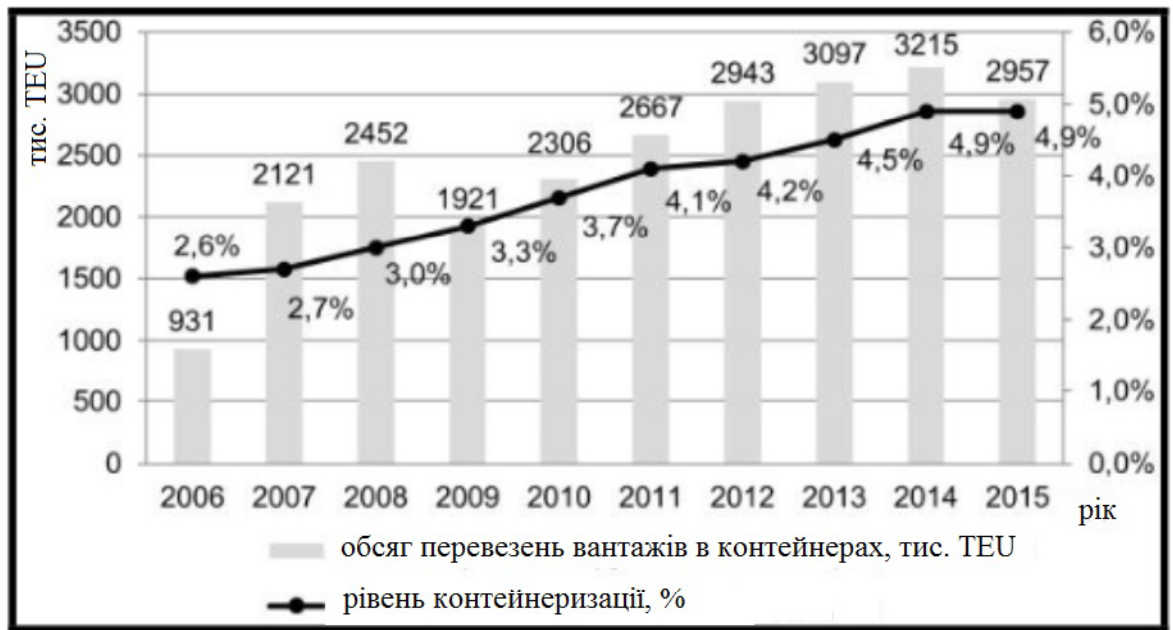


Рис. 1.5 Динаміка обсягу перевезень вантажів у контейнерах і рівня контейнеризації в Україні

За оцінками АТ «Трансконтейнер», в 2015 р частка перевезень вантажів в контейнерах від загального обсягу вантажів, потенційно придатних для перевезення в контейнерах, збереглася на рівні 2014 року і склала 4,9% в 2015 р (рис. 2.3). Позитивна динаміка даного показника свідчить про затребуваність контейнерних перевезень на транспортному ринку України, але в той же час його значення помітно нижче ніж в країнах Європи (14%), Індії (16%) і США (28%) (за даними консалтингової компанії АТ Kearney за 2008 р).

Потенційним ринком для контейнерних перевезень є обсяг перевезень вантажів автотранспортом. За даними АТ «Трансконтейнер», в 2015 р близько 90 млн. Т контейнеропригодних вантажів було перевезено автомобільним транспортом, з яких 20 млн. Т - на відстань понад 2000 км. При перевезеннях на відстань менше 2000 км залізничний транспорт програє в конкурентоспроможності автотранспорту в більшій мірі за рахунок термінів доставки вантажів, ніж чим за рахунок вартості перевезення. Особливу роль в даному випадку відіграють і давно сформовані відносини між учасниками цього ринку перевезень. Точками зростання для контейнерного бізнесу можуть служити обсяги перевезень автомобільним транспортом на відстань понад 2000

км, де потенційний обсяг перевезень може досягнень-гать 1-1,5 млн. TEU на рік. У 2015 році частка універс-них (20- і 40-футових) контейнерів на українському ринку контейнерних перевезень склала 90%, частка спеціалізованих контейнерів - 10%.

Структура контейнерних перевезень по видах сполучення представлена на рис. 1.6. Основна частина перевезень - внутрішні, близько 25% становлять експортні перевезення, менш 20% - імпортні перевезення. Транзит становить 7-8% від загального обсягу перевезень. З огляду на вигідне географічне положення України в якості транзитного коридору для вантажопотоків Азія - Європа - Азія частка транзитних перевезень дуже мала.

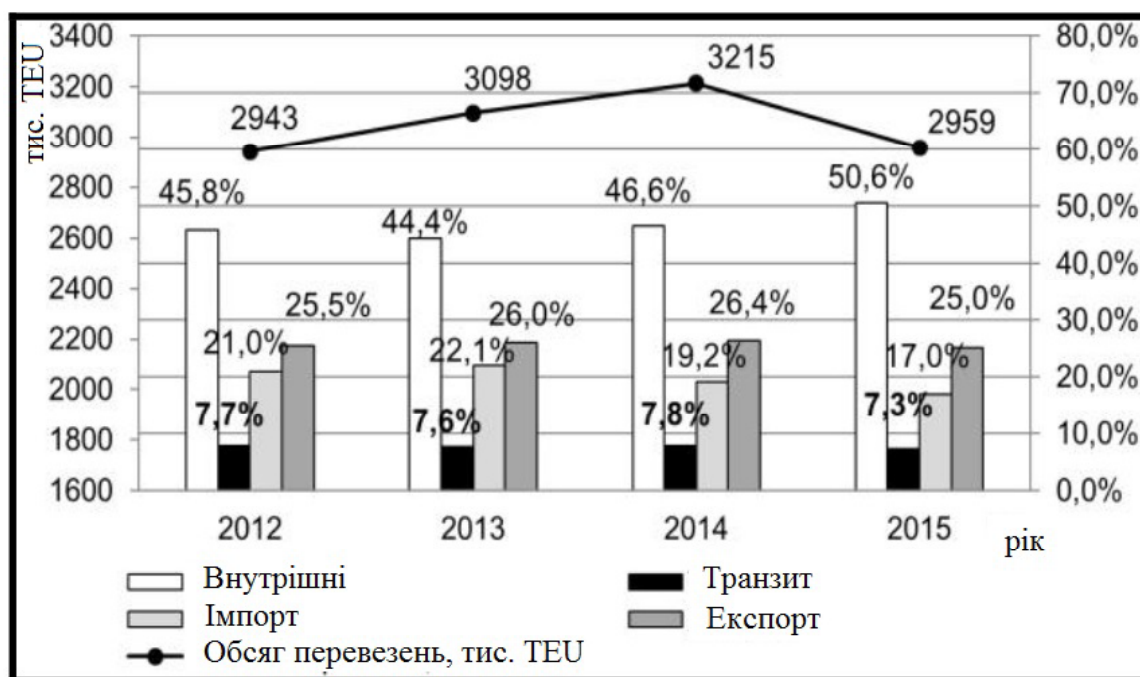


Рис. 1.6 Структура контейнерних перевезень за видами сполучення

Структура імпортних і експортних контейнерних перевезень є незбалансованою: експортуються в основному сировинні товари або продукти з низьким ступенем переробки (папір, целюлоза, хімікати, кольорові метали, лісові вантажі і ін.). А імпортний вантажопотік становлять товари з високою доданою вартістю (автокомплектуючих, споживчі товари, машини і верстати і ін.).

Висновки за розділом 1

Зростання основних показників економіки України і бурхливий розвиток країн АТР забезпечили стійку тенденцію зростання обсягів українського ринку контейнерних перевезень, прогнозований темп зростання становить до 20% щорічно аж до 2020 року. Основний потенціал збільшення обсягів перевезень вантажів в контейнерах пов'язаний із залученням на український транспортний ринок міжнародних контейнерних вантажопотоків, які в даний час йдуть в обхід України морем через Суецький канал.

Обсяг перевалки експортно-імпортних вантажів в контейнерах через українські морські порти за 2006 рік зріс в порівнянні з 2005 роком в середньому на 30% (на 497 тис. ДФЕ) і склав 2,18 млн. ДФЕ. У той же час, обсяг перевалки транзитних вантажів в контейнерах - знизився на 83% (на 85,3 тис. ДФЕ) і склав 17 тис. ДФЕ. При цьому за 2006 рік по РЗ було перевезено лише 17,5% - 353 тис. ДФЕ (19,9% експортних та 15,4% імпортних) з зовнішньоторговельними вантажами від їх загального обсягу перевезеного через найбільші порти України. Найбільш великими українськими морськими портами, з точки зору перевезених через них експортних, імпортних і транзитних вантажів в контейнерах по УЗ в 2006 році є порти: Трансінвестсервіс, Миколаївський, Одеський, Чорноморський, "Південний".

Наведений логістичний аналіз показав, що, починаючи з 2014 року, при абсолютному збільшенні обсягів перевезень зовнішньоторговельних вантажів в контейнерах по УЗ через найбільші українські морські порти, спостерігається зниження темпів їх зростання. Це вказує на доцільність вдосконалення і забезпечення клієнтоорієнтованості технології перевезень зовнішньоторговельних вантажів в контейнерах в міжнародному залізнично-водному сполученні. Даний висновок необхідно враховувати при розрахунку прогнозних значень обсягів вищеназваних перевезень вантажів.

Вищевикладене вказує на доцільність розгляду шляхів вдосконалення існуючої технології перевезень зовнішньоторговельних вантажів в контейнерах в непрямому міжнародному залізнично-водному сполученні, з точки зору їх

організації за єдиною технологією по ЄПД, так як експортно-імпортні перевезення в даному виді сполучення є найбільш простими, з точки зору їх організації, нормативно-правового забезпечення та митного оформлення і складають 97,6% від загального обсягу міжнародних перевезень вантажів в контейнерах в залізн одорожно-водному сполученні. На основі отриманого досвіду при організації вищеназваних перевезень, представляється можливим, на наступному етапі, розглянути шляхи вдосконалення технології перевезень транзитних вантажів у контейнерах в міжнародному залізнично-водному сполученні.

Теоретичні та практичні дослідження вчених і фахівців в області організації перевезень вантажів в міжнародному залізнично-водному сполученні також вказують на необхідність і доцільність організації таких перевезень за єдиною технологією з використанням ЄПД.

2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ КОНТЕЙНЕРІВ

2.1 Аналіз конструктивних і технічних параметрів платформ для перевезення великотоннажних контейнерів

Для постановки і рішення задачі підвищення ефективності транспортування великотоннажних контейнерів було проведено аналіз вагонів-платформ для контейнерних перевезень, що випускаються в різних країнах, який дозволив виявити наступне.

Вагони-платформи, рама яких складається з несучих боковин і має низько опущену колодцеобразну форму, виробляються в США і Китаї, і експлуатуються на дорогах, де розміри габариту рухомого складу дозволяють перевозити контейнери в два яруси. У 1977 р американська фірма «ACF» розробила для залізниці «Southern Pacific» спеціалізовані вагони-платформи для перевезення великотоннажних контейнерів у два яруси. Платформи з'єднані в трьох- або п'ятивагонні зчленовані секції, між якими встановлені жорсткі зчіпки, так як в місцях зчленування відбувається спирання кузова вагона на візок для можливості встановлення контейнерів над місцями зчленування вагонів. Кожна тривагонна секція при довжині 54,12 м і тарі 54,4 т може перевозити шість контейнерів, тоді як для перевезення тих же шести великотоннажних 40-футових контейнерів (по 12,2 кожен) буде потрібно зчіпка з трьох фітінгових платформ довжиною 81 м і масою тари 90 т. У 1985 р фірма «Gunderson» поставила залізниці «Burlington Northern» 100 п'ятивагонних зчленованих секцій типу «Turin-Pack» для перевезення контейнерів у два яруси в складі маршрутних поїздів.

Довжина цієї секції складає 80,8 м при ширині 2920 мм. Розміри колодязя в міжтележечном просторі дозволяють розмістити в ньому один контейнер довжиною 12190 мм або два контейнера довжиною 6058 мм при ширині 2480 мм. Висота вагона з порожніми контейнерами від рівня головок рейок

становить 6080 мм при масі тари 78,5 т, вантажопідйомність 227 т і навантаження від осі на рейки 30 тс. В колодязях цієї секції можна перевозити або один 40 - футовий, або два 20 - футових контейнера, а на верхньому ярусі один 48- футовий контейнер. В Україні цей спосіб перевезення 48-футових контейнерів не застосовують через обмеження висоти підвіски контактного проводу.

Платформи для двох'ярусного перевезення контейнерів фірми Gunderson типів: Husky - Stack 2 + 2, Husky - Stack Standalone Double - Stack Car, призначені для перевезення в два яруси контейнерів на одній платформі. Вантажопідйомність першого з цих вагонів (2 контейнера на нижньому ярусі і два контейнера на верхньому) становить 70,65 т, а другого -74,7 т.

В кінці 90-х років фірма National Steel Car побудувала вагон-платформу для двох'ярусного перевезення контейнерів вантажопід'ємністю 77,4 т з довжиною колодязя 15 м, в який можуть бути поміщені або два 20 футових контейнера, або по одному 40 футовому або 48 футовому контейнері.

Компанія Greenbrier модернізувала вагон для перевезення контейнерів з навантаженням в два яруси. Новий Maxi-Stack IV являє собою зчленований вагон-платформу з трьох секцій довжиною по 16,2 м, на які можна вантажити контейнери всіх розмірів, в тому числі по два довжиною 6 м. Новий вагон також придатний для перевезення автомобілів [19, 20].

Поряд з двоярусним перевезенням контейнерів в США широко застосовуються вагони платформи зчленованого типу, проте аналіз зарубіжних даних по залізничних перевезеннях великотоннажних контейнерів у два яруси показує, що їх розвиток йде, в основному, по шляху створення нових конструкцій спеціалізованих платформ з більш високими погонними навантаженнями, вантажопідйомністю і меншою масою тари.

Прийнятий в країнах Європи габарит рухомого складу не дозволяє встановлювати контейнери в два яруси, тому в основному застосовуються вагони-платформи у вигляді рівнопрочної балки. Широко застосовуються вагони-платформи зчленованого типу з загальними ходовими частинами.

Вагони-платформи, що випускаються в Росії і на Україні, мають раму в формі рівнопрочної балки з несучими боковими балками, а також можуть виконуватися з хребтовою балкою. Вагони-платформи зчленованого типу в наших країнах поки не застосовуються з-за відсутності виробництва такого рухомого складу на території України, проте його застосування могло б сприяти зниженню дефіциту платформ для перевезення великотоннажних контейнерів. В даний час в Росії і на Україні контейнери перевозять в один ярус. Проведений аналіз рухомого складу для перевезення контейнерів виявив, що можна зробити умовну класифікацію вагонів-платформ для перевезення великотоннажних контейнерів наступним чином:

1 Вагони-платформи, призначені для проходження в поїздах будь-якої довжини і маси.

Платформи можуть виготовлятися з вантажною довжиною 40, 60 і 80 футів, мати конструкційну швидкість руху 120 км/год і експлуатуватися на візках 18-100.

Рама вагона-платформи з вантажною довжиною 40 футів повинна підходити для установки контейнерів розмірами 1 x 1AA, 2 x ICC, а також двох контейнерів-цистерн розміром 1CC з масою брутто до 32 т.

Рама вагона-платформи з вантажною довжиною 60 футів повинна мати можливість установки контейнерів розмірами 1x1AA, 3x1CC, комплекту 1x1AA + 1x1CC. Такі вагони-платформи найбільш ефективні при перевезеннях 20-футових контейнерів, а також при перевезенні 40-футового контейнера в комплекті з 20-футовим.

Платформа з вантажною довжиною 80 футів повинна підходити для перевезення контейнерів розмірами 2x1AA і 2x1CC. цей типорозмір призначений для транспортування 40-футових контейнерів. Недолік цієї моделі в тому, що при довжині менше 80 футів немає можливості перевезення чотирьох 20-футових контейнерів або двох 40-футових, тому що не вистачає довжини платформи, а при довжині 80 футів маса поїзда складеного з таких

платформ буде істотно нижче, ніж при перевезенні контейнерів з ефективним використанням всього габаритного простору, тобто в два яруси.

2 Вагони-платформи, призначені для проходження в поїздах постійного формування на замкнених маршрутах.

Вагон-платформа для проходження в контейнерних поїздах виконується довжиною 40 футів, з можливістю перевезення універсальних контейнерів розмірами 1x1AA і 2x1CC. Конструкційна швидкість руху платформ 120 км/г. Недолік цієї моделі в низькій вантажній місткості з точки зору довжини платформи.

3 Сцеп з двох вагонів-платформ загальною вантажною довжиною 80 - футів (зчленовані).

Платформа розроблена і побудована компанією «Татравагонка» (Словаччина, м. Попрад). Тип вагона Sggrss-80. Платформа складається з двох секцій з вантажними майданчиками довжиною по 12 м, встановлена на трьох візках тип Y25 Ls (s) dl і оснащена пристосуваннями для кріплення контейнерів різних типорозмірів, які відповідають стандартам ІСО 668 і МСЗ 592-2. Довжина платформи по буферам 26,39 м; маса тари 25,3 т. Платформа оснащена пристроями для недопущення несанкціонованого проникнення в контейнери і системою діагностики гальм для запобігання динамічних поштовхів при гальмуванні. Вантажопідйомність платформи 90 т, що допускається швидкість руху 120 км/год [4, 6].

Перевагою таких платформ є невелика тара вагону.

Недоліком зчленованих платформ є те, що маса поїзда складеного з таких платформ буде нижче, ніж при перевезенні контейнерів з ефективним використанням всього габаритного простору, тобто в два яруси. Кількість контейнерів, що перевозяться таким поїздом буде менше, а значить, буде потрібно більше поїздів для перевезення однакової кількості контейнерів в порівнянні з перевезенням в два яруси.

4 Довгобазні платформи.

Вагон-платформа для проходження в контейнерних поїздах має можливість перевезення універсальних великотоннажних контейнерів розмірами 2 x 1AA, 1 x 1AA і 2 x 1CC або 4 x 1CC в один ярус. При цьому конструкційна швидкість довгобазних платформ досягає 120 км/г.

В середині 2006 року були зафіксовані масові випадки руйнування хребтових балок і бічних рам довгобазних платформ, що представляло пряму загрозу безпеці руху. Для визначення причин руйнування платформ була створена комісія в складі якої увійшли фахівці АТ «Укрзалізниця», ДНДЦ, ВАТ «ВНИИЖТ», ДержНДІ, ВНІКТІ, заводів виробників.

Комісією були зроблені висновки з усього комплексу розглянутих питань. Відзначено, що нормативно-технічна база з проектування та розрахунку на міцність, методики всього комплексу проведених випробувань, методи зварювання і контролю зварних з'єднань довгобазних платформ вимагають детальної переробки. При розробці конструкції не враховувався досвід світового вагонобудування; по подібним виробам [1].

В результаті було прийнято рішення про відкликання з експлуатації довгобазних платформ до усунення несправностей.

Недоліки ефективності застосування довгобазних платформ такі ж, як і у зчленованих.

5 Колодязні платформи для перевезення великотоннажних контейнерів в два ярусу.

Вагон-платформа для проходження в контейнерних поїздах має можливість перевезення універсальних великотоннажних контейнерів; розмірами 2 x ДАА, 1 x 1AA і 2 x 1ЄЄ або 4 x 1CG з навантаженням в два яруси: Головною відмінністю колодцевої платформи від довгобазної є більш висока погонне навантаження; а, отже збільшення ваги поїзда; Конструкційна швидкість колодязних платформ становить 120 км/г. Це найбільш перспективний варіант перевезення великотоннажних контейнерів. На думку спеціалістів таких як Ю.М. Назаренко, А.М. Бржезовській; М.В. Козлов,

китайський та американський варіанти двох'ярусної платформи можуть служити основою для створення української платформи. [18, 20].

Провідні залізниці Америки, в тому числі і «Норфолк Південна», перевозять контейнери в два яруси. Для цього висота габариту від верху головки рейки повинна бути не менше 6,2 метра. В Україні відповідно до ПТЕ висота підвіски контактного проводу над рівнем верху головки рейок повинна бути на перегонах і станції не нижче 5750 мм, а на переїздах не нижче 6000 мм [3]. Висота підвіски контактного проводу не повинна перевищувати 6800 мм.

Для перевезення контейнерів у два яруси в США потрібне створення спеціалізованої залізничної мережі [22, 23], на всій довжині якої витримуються зазначені вимоги по габариту наближення споруд (мостів, тунелів, контактна мережа і т.д.), які обумовлені висотою контейнерів другого ярусу.

На електрифікованих лініях українських залізниць, необхідно враховувати висоту підвіски контактного проводу, а отже обмежувати висоту верхнього рівня контейнерів другого ярусу до 5350 мм. Це можливо за умови максимального зниження рівня підлоги і при обмеженні номенклатури типів контейнерів придатних для транспортування в два яруси по залізницях України.

Кількість вагонів-платформ, які перебувають в експлуатації, вже зараз не задовольняє обсягами транспортування контейнерів, так як в транзитному і у внутрішньому сполученні обсяги перевезень контейнерів залізницею щорічно збільшуються. У разі перемоги залізничного транспорту в конкурентній боротьбі з морським транспортом збільшення потоку транзитних контейнерів в Білорусь, країни Балтії виявиться ще більш інтенсивним, і, отже, необхідно буде нарощувати обсяги випуску нових вагонів-платформ і підвищувати ефективність використання вже існуючих [21].

Представлена класифікація дозволяє вагонобудівним підприємствам здійснювати вибір найбільш затребуваних, з точки зору ринку, вагонів - платформ, а компаніям, що перевозять вантажі в контейнерах, аргументовано вибирати найбільш підходящий тип платформ, виходячи з номенклатури перевезених контейнерів.

Типи великотоннажних контейнерів, які допускаються для перевезення з навантаженням в два яруси по залізницях України, представлені в таблиці 2.1 [5].

Таблиця 2.1

Типи і геометричні розміри великотоннажних контейнерів для перевезення з навантаженням в два яруси

позначення типорозміру	зовнішні, мм			внутрішні, мм		
	довжин	Ширина	Висота	довжин	Ширина	Висота
IAA	12192	2438	2591	11988	2330	2350
IA	12192	2438	2438	11988	2330	2197
ICC	6058	2438	2591	5867	2330	2350
I3	6058	2438	2438	5867	2330	2197

Для оцінки ефективності колодцевої платформи в порівнянні з існуючими платформами був розглянутий варіант доставки одного мільйона контейнерів з Китаю транзитом до країн Європи в зв'язку з постійно зростаючими обсягами експорту китайських товарів на європейський ринок. При оцінці ефективності слід враховувати, що даний тип рухомого складу ходить не всюди і може експлуатуватися тільки на заздалегідь підготовлених маршрутах, виходячи з того, що висота підвіски контактного проводу повинна бути нижче 5750 мм. Порівняння йшло за трьома критеріями:

- 1 по економії рухомого складу;
- 2 по економії кількості поїздів;
- 3 по вазі поїзда.

Результати порівняння з першим критерієм представлені в таблиці 2.2, за другим критерієм - в таблиці 2.3, по третьому - в таблиці 2.4.

Таблиця 2.2

Порівняння кількості рухомого складу при навантаженні 20-футових і 40-футових контейнерів

Спосіб навантаження	Модель платформи	Схема навантаження 20 - футових контейнерів	Кількість вагонів тис. ваг	Ефект, тис. ваг.
Одноярусна	13-470		333,3	133
Двох'ярусний	12-3124		250	

Спосіб навантаження	Модель платформи	Схема навантаження 40 - футових контейнерів	Кількість вагонів тис. ваг	Ефект, тис. ваг.
Одноярусна	13-470		1000	500
Двох'ярусний	12-3124		500	

- маса бруutto 20-футового контейнера приймається рівним 16.8 тон

Як видно з таблиці 2.2 найбільший ефект економії рухомого складу досягається при перевезенні 40-футових контейнерів і приріст становить 50 відсотків. При перевезенні 20-футових контейнерів ефект менш значний, однак теж досить помітний і становить 33 відсотки.

Таблиця 2.3 - Кількість потягів при навантаженні:

- а) 20 - футових контейнерів;
- б) 40 - футових контейнерів

а)

спосіб навантаження	модель платформи	кількість вагонів, тис. ваг.	довжина платформи по осях зчеплення,	Кількість поїздів, шт	Ефект, шт
однорусна	13-470	333,3	19,62	7246	1690
двох'ярусний	13-3124	250	20,2	5556	

б)

спосіб навантаження	модель платформи	Кількість вагонів, тис. Ваг.	довжина платформи по осях зчеплення, м	Кількість поїздів, шт	Ефект, шт
однорусна	13-470	1000	19,62	22000	10889
двох'ярусний	13-3124	500	20,2	11111	

При аналізі таблиці 2.3, показано, для перевезення 1 млн. контейнерів найбільший ефект економії кількості поїздів досягнутий в разі 40-футових контейнерів (б) при середній довжині приймально-відправних колій 900 м.

Порівняльне збільшення ваги поїзда

спосіб навантаження	модель платформи	довжина приймально - відправних шляхів, м	кількість вагонів в складі, шт	вага складу, т
однорусна	13-470	850	40	3119
		1050	53	4073,2
двох'ярусний	13-3124	850	39	3849
		1050	49	4789

У таблиці 2.4 наведені порівняльні ваги поїздів при різній довжині приймально - відправних шляхів і вазі локомотива рівному 183 т. Як показано в таблиці 2.4 вага поїзда збільшується при двох'ярусної навантаженні контейнерів на 950 тонн.

Таким чином, нова платформа для навантаження контейнерів у два яруси ефективніше існуючого рухомого складу.

Проводилося обстеження фактичних габаритів споруд та висоти підвіски контактного проводу на контейнерних маршрутах за допомогою лазерної системи для вимірювання габаритів споруд. Вимірювання габаритів здійснювалося шляхом вимірювання відстані до різних точок внутрішнього обриси споруд, що обміряли. Фактично габарітомер був внутрішньобазовим далекоміром з лазерним підсвічуванням і скануванням простору. Сканування здійснювалося за рахунок кругового обертання оптичної осі далекоміра в площині перпендикулярній напрямку руху вагона при його русі (рисунок 2.1).

За один оборот оптичної осі далекоміра здійснювалося вимірювання дальності в приблизно чотириста точках простору. Ця сукупність точок становила один вимірний поперечний переріз, а сукупність перетинів становила об'єкт, що обміряли. Кількість перетинів в одному об'єкті було

довільним і залежало від швидкості руху вагона. Дальність, на якій могло проводитися вимір, становила від 2 до 6 метрів.



Рис. 2.1 Схема сканування простору і побудови сукупності профілів об'єктів, що обміряються

2.2 Загальні технічні характеристики платформи моделі 13-3124

Найбільш перспективними є колодязні платформи, так як вони мають максимальну місткість і невелику базу, а, отже, при однаковій довжині складу кількість контейнерів у складі з колодязних платформ буде вище, ніж в складі з інших вагонів-платформ. Цей ефект досягається максимально зниженим рівнем підлоги у колодязних платформах і найкращим використанням габаритного простору. В області досліджень великотоннажних контейнерних перевезень з навантаженням в два яруси були враховані праці таких вчених як: Ю.М. Назаренко [24, 25, 26, 27, 29], Е.Н Морозов [27, 29], М.В. Козлов [17], А.Л. Лісіцин [17] та ін.

На підставі результатів проведених випробувань і заходів щодо усунення виявлених недоліків вченими і конструкторами України була розроблена конструкція платформи для перевезення великотоннажних контейнерів, що має наступні ознаки новизни порівняно з відомими моделями [13-16]:

- колодцева рама платформи;
- максимально знижений рівень підлоги;
- можливість двох'ярусного транспортування крупнотонажних контейнерів при висоті підвіски контактної дроти 5750 мм.

Аналіз ситуації, що склалася показав, що навантаження великотоннажних контейнерів у два яруси можлива за умови максимального зниження вантажної площадки вагона через наявність обмежень по висоті підвіски контактної дроти. При висоті рівня підлоги експлуатованого рухомого складу, включаючи транспортери майданчиковаго типу (700 - 1300 мм від головки рейки), верх другого ярусу великотоннажних контейнерів досягає висоти в інтервалі 5576 - 6482 мм від головки рейки, що перевищує не тільки висоту підвіски контактної дроти, але і внутрішню висоту інженерних споруд мережі.

Виходячи з вищесказаного, був розроблений зразок спеціалізованої колодцеобразної платформи моделі 13 - 3124 [8], параметри конструкції якої наведені в таблиці 2.5 [11].

Таблиця 2.5

Параметри дослідної платформи колодцеобразного типу для великотоннажних контейнерів моделі 13 – 3124

Вантажопідйомність, т, не менше	67
Маса тари, т, не більше	27
Навантаження, що допускається від осі колісної пари на рейки, тс не більше	23.5
Довжина по осях зчеплення автозчепів, мм	20220
Довжина рами по лобовим місцях, мм	19000
База вагона, мм	16000
Внутрішні розміри колодязя, мм:	
Ширина	2538
Довжина	12350
Відстань від рівня головок рейок до рівня навантаження нижнього ярусу в порожньому стані, мм	254
Конструкційна швидкість, км / год	120
Габарит по ГОСТ 9238-83, нижній обрис	1-Т

Як видно з таблиці 2.5, основними особливостями екіпажу 13-3124, що відрізняють його від аналогів, є, велика місткість кузова за кількістю контейнерів при базі вагона 16 м, велике навантаження від колісної пари на

рейку. Висота рівня підлоги над рівнем головки рейки у новій розробленій платформі одна з найнижчих в світі і становить 258 мм на відміну від американських аналогів, складових 800 мм.

Платформа для двох'ярусної перевезення 20 і 40-футових контейнерів (рисунок 2.2) складається з ходових візків і рами 1. Рама має поперечні шкворневі, торцеві і поздовжні бічні балки, що утворюють колодазь, і міжтележечну вантажну площадку. Поздовжні балки в середній по довжині частині оснащені відкидними, шарнірно прикріпленим майданчиком 2, сходами 3 для кріплення і зняття контейнерів другого ярусу і консольної частини 4.

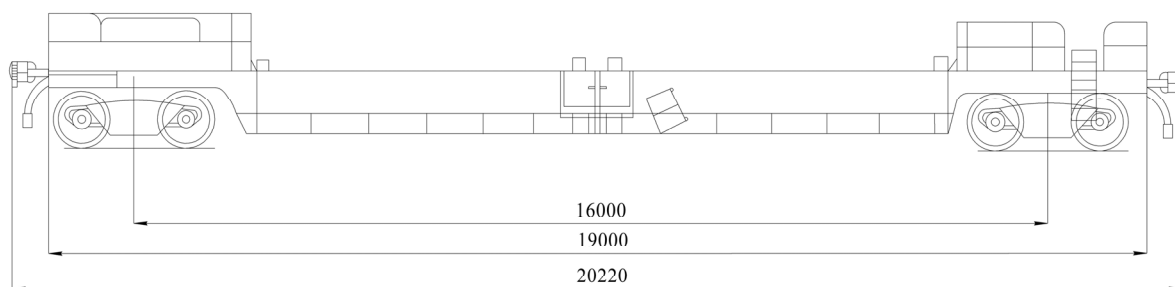


Рисунок 2.2 - Спеціалізована чотиривісна платформа колодеобразного типу модель 13-3124 для перевезення великотоннажних контейнерів

Відмінною особливістю платформи зазначеної в патенті [11] від заявленої раніше в патенті [2], є спрощення процесу кріплення і зняття контейнерів другого ярусу за рахунок оснащення конструкції платформи елементом, що надає можливість установки між'ярусного кріплення 20-футових контейнерів в середній частині платформи без додаткових споруд (естакад) на контейнерному майданчику. Із зовнішнього боку поздовжньої балки в середній її частині шарнірно прикріплюється робочий майданчик, опущена вертикально і зафіксована в транспортному положенні, і встановлюється горизонтально для підйому на неї по шарнірно закріплених поруч і також відкидних допоміжних сходах.

Платформа може експлуатуватися, наприклад, наступним чином. На вантажонесущому майданчику на дні колодязя розміщені два 20-футових контейнера першого ярусу. У верхніх фітингових отворах контейнерів першого ярусу встановлено між'ярусні кріпильні пристрої для кріплення контейнерів другого ярусу з боку торцевих стін колодязя платформи. Закріплені в горизонтальному положенні з двох сторін платформи відкидні майданчики 2 і піднято їх огороження. Знято з фіксаторів відкидні сходи 3, поставлені в верхні фітингові отвори 20-футові контейнери першого ярусу в середній частині платформи між'ярусного кріпильного пристроя другого ярусу. На перший ярус і другий яруси встановлені і закріплені по два 20-футових контейнера. Між'ярусні кріпильні пристрої (замки) для надійного закріплення контейнерів другого ярусу після навантаження контейнерів приводяться в закрите положення.

Платформа забезпечує без додаткового облаштування контейнерних майданчиків вантаження і вивантаження не тільки 40-футових, але і 20-футових контейнерів, однак висота кожного контейнера не повинна перевищувати 2591 мм.

Платформа розширює географію контейнерних майданчиків для виконання вантажно-розвантажувальних робіт з двоярусним завантаженням за рахунок оснащення платформи відкидною площадкою і сходами, що дозволяють встановлювати між'ярусні кріплення 20-футових контейнерів без облаштування контейнерних майданчиків спеціальними естакадами, що збільшує обсяг перевезень контейнерів у два яруси і підвищує їх ефективність.

3. КРІПЛЕННЯ КОНТЕЙНЕРІВ НА КОЛОДЯЗНІЙ ПЛАТФОРМІ

3.1 Визначення навантажень діючих на кріплення контейнера

У зв'язку з особливістю завантаження контейнерів - високим рівнем центру ваги завантаженої платформи - необхідно упевнитися - в достатньому запасі стійкості від перекидання при проходженні завантаженої платформи по кривих ділянках шляху з різними швидкостями, а при завантаженні порожніми контейнерами необхідно упевнитися в достатньому запасі від вкочування гребня колеса на головку рейки. При експлуатації таких платформ можлива також несиметрична їх завантаження, що також вимагає перевірки за показниками безпеки руху за допомогою математичної моделі. Для прогнозування таких динамічних показників нової колодцевої платформи як коефіцієнт стійкості від перекидання, коефіцієнт стійкості від вкочування, рамні сили, прискорення кузова при русі з різними швидкостями і при різних варіантах завантаження необхідно було провести математичне моделювання.

Розрахункова схема вантажного вагона на візках моделі 18-100 представлена на рисунку 3.1. Схема нумерації: 1, 2, 3, 4 - колісні пари; 5, 6, 7, 8 - бічні рами; 9, 10 - надресорні балки; 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 - фрикційні гасителі коливань; 19 - кузов.

Опис взаємодії коліс з рейками здійснювалося за допомогою програмного модуля, який включений в структуру моделі окремою процедурою. У модулі прийнята лінійна в'язкопружна модель рейкової підстави залізничної колії. Для вирішення завдання контакту коліс з рейками в шляховий системі координат за допомогою рішення системи нелінійних алгебраїчних рівнянь, що описують профілі колеса і рейок на кожному кроці інтегрування рівнянь руху вагона.

Для опису силових процесів в контактні колесо-рейка використовується модель контакту по Калкеру (FASTSIM). Модуль взаємодії поверхонь кочення коліс і їх гребнів включає визначення реакцій в системі колесо - рейка за допомогою визначення сил кріпа при геометричному завданні нерівностей

шляхової структури в вертикальній і горизонтальній площинах кожної рейки [15].

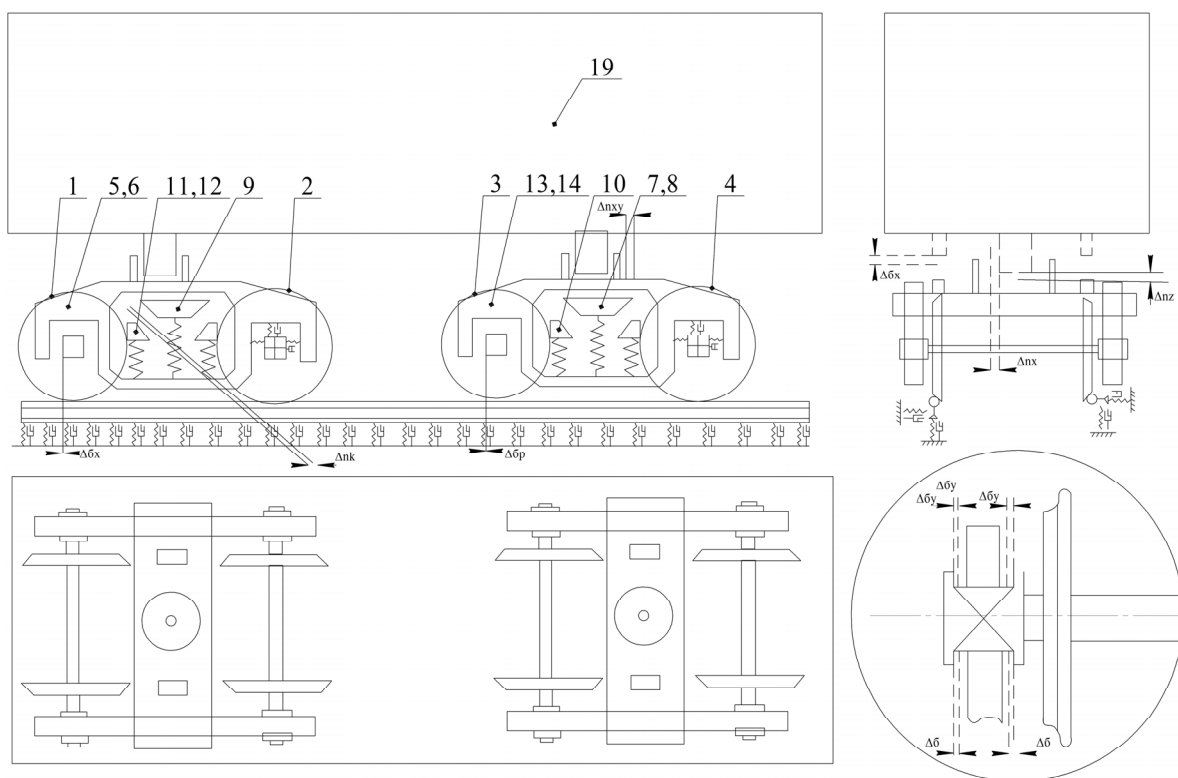


Рис. 3.1 Розрахункова схема вантажного вагона на візках моделі 18-100 і залізничної колії

Для безпечної експлуатації нової технології перевезення великотоннажних контейнерів з навантаженням в два яруси необхідно переконатися в стійкості контейнерів в колодязі платформи. Розрахункова схема для визначення коефіцієнта стійкості ($\eta_{уст}$) приведена на рисунку 3.2.

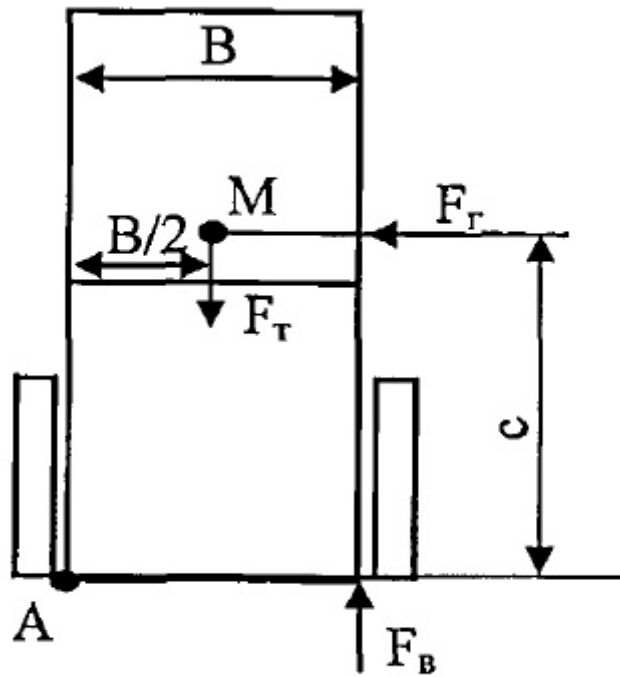


Рис. 3.2 Схема сил, діючих на контейнери при русі платформи

Максимальні горизонтальні і вертикальні прискорення взяті при моделюванні руху платформи за наступними ділянках колії: варіант завантаження платформи 1 - пряма; швидкість 100 км/год; варіант завантаження платформи 2 - крива радіусом 650 м; швидкість 120 км/год; варіант завантаження платформи 3 - пряма; швидкість 100 км / год і 120 км/год.

Результати розрахунку коефіцієнта запасу стійкості від перекидання контейнерів, за даними математичного моделювання представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Коефіцієнти запасу стійкості від перекидання контейнерів за результатами математичного моделювання

Варіанти завантаження *	3	2	1
Маса контейнерів **, т _к , кг	61800	62800	26200
Висота центра тяжіння, с, м	2,8	1,8	1,4
Ширина контейнера, В, м	2,44		
$g, \text{ м/с}^2$	9,81		
Довжина контейнера, L, м	12		
Висота контейнерів, Н, м	5,18		
Горизонтальні прискорення контейнерів, $a_{\text{гор}}, \text{ м/с}^2$	3,5	3,8	2,6
Вертикальні прискорення контейнерів, $a_{\text{верт}}, \text{ м/с}^2$	6,1	6,3	8,8
Вітрова навантаження, $F_{\text{вітр}}, \text{ Н}$	31080	31080	31080
Горизонтальна навантаження, $F_{\text{гор}}, \text{ Н}$	216300	238640	68120
Вертикальне навантаження, $F_{\text{в}}, \text{ Н}$	376980	395640	230560
Сила тяжіння, $F_{\text{т}}, \text{ Н}$	606258	616068	257022
Коефіцієнт стійкості контейнерів	0,45	0,51	0,44

* - варіанти завантаження відповідають існуючим варіантам

** - висота центра ваги контейнерів отримана шляхом вирахування з центра ваги кузова висоти рівня підлоги (0,254 м).

Як видно з таблиці 3.1 коефіцієнт стійкості контейнерів на платформі не забезпечується ($<1,25$) при всіх трьох варіантах завантаження. У зв'язку з цим було запропоновано зробити кріплення першого ярусу контейнерів до платформи за допомогою спеціальних пальців. Схема кріплення контейнерів першого ярусу до підлоги платформи представлена на рисунку 3.3.

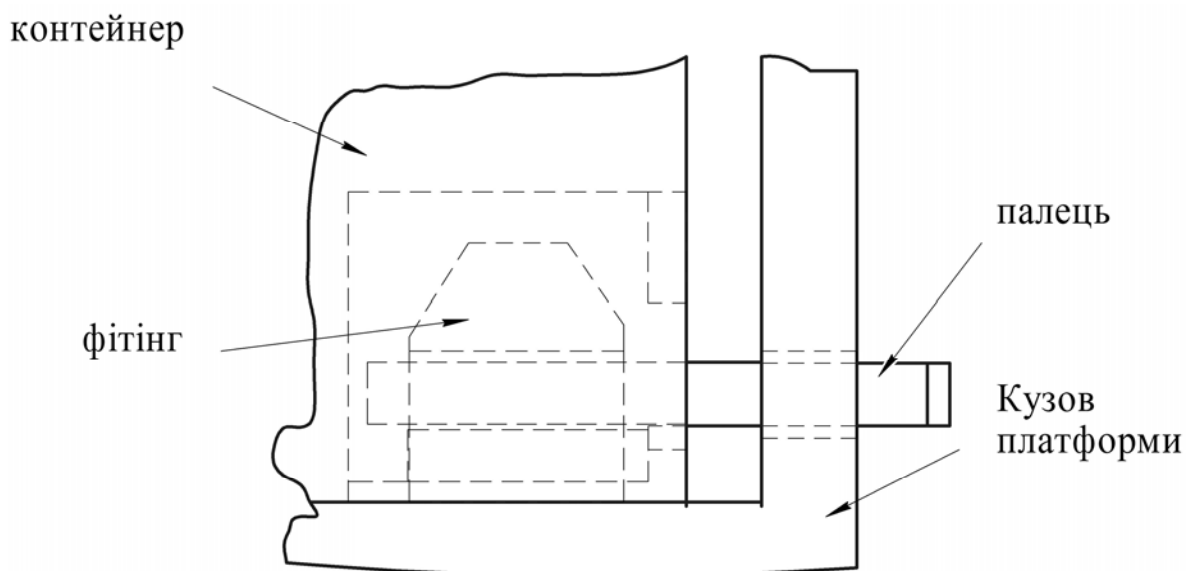


Рис. 3.3 Схема кріплення контейнерів першого ярусу до підлоги платформи

Для вибору діаметра запірного пальця необхідно врахувати навантаження, які він буде сприймати при русі повністю завантаженої платформи. Для цього скористаємося схемою навантаження (рисунок 3.1).

Результати розрахунку запірного пальця на зріз наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Результати розрахунку міцності запірного пальця при динамічному навантаженні

Варіанти завантаження	3	2	1
Момент сил щодо точки А, Н·м	871870,9	706267,4	389466,8
Діаметр запірного пальця, d, м	0,35		
Момент опору, W, м ³	8414,2 · 10 ⁻⁶		
Напруження зрізу, τ, МПа	103,6	83,9	46,2

Безпечна експлуатація платформи для двох'ярусної перевезення великотоннажних контейнерів можлива тільки за умови надійних кріплень контейнерів, а для досягнення ефективності такого методу транспортування

контейнерів необхідно, щоб трудомісткість вантажно-розвантажувального процесу була мінімальна в порівнянні зі звичайними платформами.

При розробці конструкції кріплення контейнерів повинні були забезпечуватися такі умови:

- простота і невелика маса конструкції кріплення;
- міцність і надійність з'єднання ярусів між собою;
- можливість визначення стану пристрою шляхом візуального огляду на відстані (стан «закрито», «відкрито»);
- мінімальні витрати часу і праці для установки і зняття кріплень.

Виходячи з вимог пред'явлених вище, д.т.н. Е.Н. Морозовим було запропоновано два варіанти кріплень:

- 1 штанговий з талрепа;
- 2 замковий, по типу застосовуваних для між'ярусних установок на залізницях США.

При визначенні сил, що діють на кріплення контейнерів другого ярусу, приймалося допущення, що рама платформи і контейнер 1-го ярусу є одним цілим. У розрахунку навантажень приймався третій варіант завантаження платформи, так як контейнер 2-го ярусу був максимально завантажений.

Прискорення взяті в самому несприятливому поєднанні, тобто імовірно, що вони діють одночасно в сторону протилежну статичної реакції і мають максимальне значення, що спостерігається. Для третього варіанту завантаження це виявилось рух в прямій ділянці шляху зі швидкістю 120 км / год. Коефіцієнт запасу міцності (k) для сталевих конструкцій відповідно до Держстандарту 14249-89 повинен бути не менше 2,4. У розрахунку $k = 3$.

Для замкових кріплень, виходячи з конструкції фітингових отворів контейнерів, діаметр (d) поворотної осі 4 не повинен бути більше 60 мм. У розрахунку для забезпечення безперешкодного повороту головки замку в зимових умовах і умовах підвищеного забруднення, діаметр осі приймався рівним 50 мм.

3.2 Штанговий варіант кріплення контейнерів другого ярусу

При розробці нафтового варіанти кріплення контейнерів другого ярусу, в зв'язку з відсутністю норм для цих кріплень на залізничному транспорті, були прийняті морські норми навантажень. Запас міцності розроблюваних кріплень приймався до Юті. Однак після попередніх випробувань було встановлено, що максимальні сили, що виникають в стяжках, не перевищують 3 тс. Таким чином, були виготовлені штанги, представлені на рисунку 3.4.

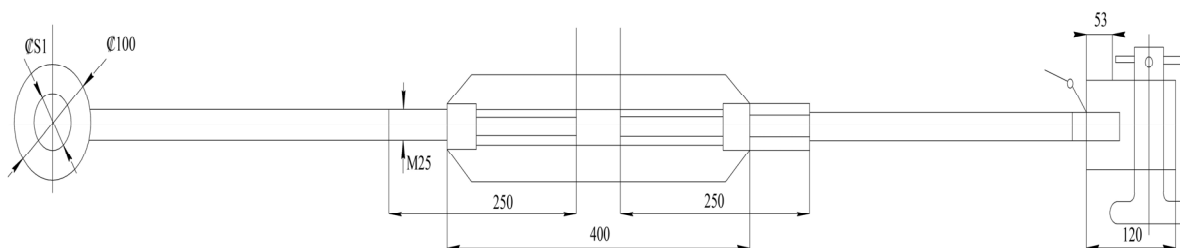


Рис. 3.4 Схема штангового кріплення для контейнерів другого ярусу

Нижній кінець штанги, що закінчується сережкою, шарнірно через вушка прикріплюється до платформи. Верхній кінець штанги обладнаний запірним пристроєм, головка якого зводиться в фітингових отвір контейнера другого ярусу і закріплюється фіксатором.

Штанга має два положення: транспортне положення - горизонтально укладається на платформі; робоче положення - фіксує контейнер другого ярусу. Штанги встановлюються в торцях контейнерів і в середині кузова в разі перевезення на другому ярусі 20-футових контейнерів.

Розробка замкового варіанта

У країнах, де здійснюється двох'ярусна перевезення контейнерів, для їх з'єднання використовують спеціальні замкові пристрої. При цьому вони повністю задовольняють вищевикладеним умовам, що пред'являються до замків, проте товщина проміжної пластини у цих замків становить не менше 30 мм. Саме з цієї причини немає можливості використовувати зарубіжні замки на вітчизняних залізницях, де, згідно з габаритним розрахунками, товщина

проміжної пластини не може бути більше 14 мм. В іншому випадку не може бути забезпечений зазор безпеки між верхом контейнера другого ярусу і контактним проводом, який становить 300 мм. З урахуванням цього нового вимоги і була розроблена нова конструкція замкового кріплення.

Замок (рисунок 3.5) для з'єднання контейнерів один з одним за кутові фітинги при їх двох'ярусної перевезення складається з плоского підстави 1 з виступами 2 і запірними головками 3. Запірні головки жорстко закріплені з двох сторін на вертикальній осі 4, яка встановлена так, що може повертатися на 90 градусів в наскрізному отворі в підставі 1 і виступах 2. у середній частині вертикальної осі 4 перпендикулярно їй розташована рукоять 6; передбачена можливість її повороту в горизонтальній площині на кут 90 градусів в вирізі -> плоского підстави 1. Цей виріз виконаний на більшій стороні плоского підстави під кутом 90 градусів і досягає наскрізного отвору. Рукоять 6 складається з двох шарнірно з'єднаних частин. Її вільний кінець виконаний у формі прапорця 7, встановлений так, що може повертатися у вертикальній площині на шарнірі 8. З боку вирізу під плоским підставою 1 встановлена дугоподібна напрямна 9, яка одночасно служить рукою при перенесенні замку. Напрямна закріплена на кінцях вирізу.

У дугоподібної направляючої з одного боку є паз Ю При повороті рукоятки 6 в крайнє положення її вільний кінець - прапорець 7 повертається вниз у вертикальній площині і фіксується в пазу 10, що відповідає положенню «закрито». При знаходженні рукояті 6 в будь-якому іншому положенні прапорець 7 не може бути повернений, внаслідок дугоподібної направляючої 9. Ці положення відповідають неробочому станом.

Конструкція замка наведеного на рисунку 3.5 була запропонована, д.т.н. Е.Н. Морозовим і запатентована [12]. Запропонована конструкція має запірним механізмом у вигляді спеціального пристрою (прапорець 7), яке здійснює фіксацію замку в робочому положенні і істотно полегшує візуальну ідентифікацію робочого і не робочого положення. У робочому положенні

прапорець опущений і видно, в разі не робочого положення прапорець піднятий.

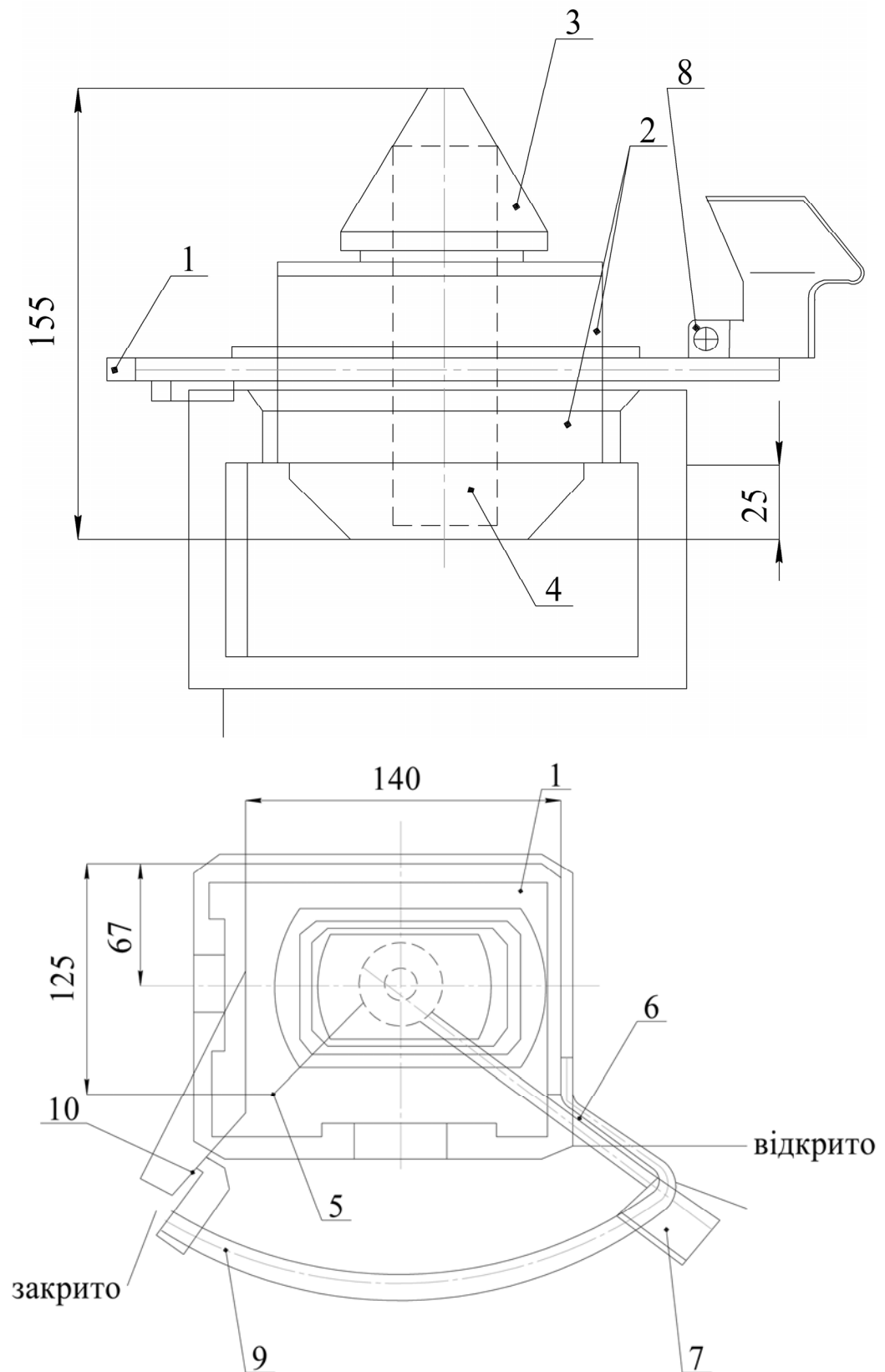


Рис. 3.5 Схема замкового кріплення для контейнерів другого ярусу

Виготовлені зразки замкових кріплень були піддані стендовим випробувань. В ході дослідження міцності замкових кріплень на відповідність вимогам ГОСТ «Контейнери вантажні серії 1. Перевантаження і кріплення» було встановлено:

1 При випробуваннях на розтягнення замки витримали навантаження 150 кН (з розрахунку навантаження на розтягнення склала 102 кН) протягом 5 хвилин без залишкової деформації, що відповідає ГОСТ;

2 При випробуваннях на стиск замки витримали навантаження 850 кН протягом 5 хвилин без залишкової деформації, що відповідає ГОСТ;

3 При випробуваннях на зріз замки не витримали навантаження 300 кН протягом 5 хвилин, що не відповідає вимогам ГОСТ. Причиною руйнування замкових кріплень визнано низька якість зварних з'єднань.

Після незадовільних результатів стендових випробувань замкові кріплення були відправлені на доопрацювання на дослідний завод.

Після закінчення доопрацювання конструкції замкових кріплень було виготовлено 8 примірників на експериментальному заводі, були проведені випробування на зіткнення на Експериментальному кільці на ст. Ш.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці

Вступ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Організація служби охорони праці на підприємстві

Працедавець створює на підприємстві службу охорони праці. На підприємстві виробничої сфери з кількістю працюючих до 50 чоловік функції цієї служби можуть виконувати обов'язки в порядку сумісництва особи, що мають відповідну підготовку. Служба ОП підлягає безпосередньо керівникові підприємства і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб.

Фахівці з ОП мають право: видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання розпорядження з усунення наявних недоліків; отримувати від них необхідні відомості, документи і пояснення з питань ОП; вимагати усунення від роботи осіб, які не пройшли медогляд, навчання, інструктаж, перевірку знань і не мають допуску до від-повідних робіт чи невиконання нормативів з ОП; припиняти роботу виробництв, ділень, машин, механізмів, устаткування і ін. засобів виробництва в разі порушень, що створюють загрозу життю або здоров'ю тих, що працюють; направляти керівникові підприємства надання про притягнення до відповідальності працівників, що порушують вимоги з ОП. Розпорядження фахівця з ОП може відмінити лише керівник підприємства.

Тема: «Аналіз кліматичних умов в приміщенні чергового по станції(ДСП).

Початкові дані: площа приміщення 8*6*4

Коефіцієнти теплопередачі огорожень виробничих приміщень та транспортних служб

Залізобетон	2400-2500	5,87
Керамзитобетон	1000-1800	1,26
Кладка з пористого цегли	1400	2,3
Металеві вікна одинарне скління		23,04
Дерев'яні вікна подвійне скління		10,5
Пластикові вікна подвійні		5,6
Двері зовнішні одинарні		16,8
Двері зовнішні подвійні		8,4
Двері внутрішні одинарні		10,5

Визначення теплової потужності системи опалення. Для визначення теплової потужності опалення необхідно скласти тепловий баланс годинної витрати тепла в приміщенні для холодного періоду року.

$$Q_{от} = Q_{огр} + Q_{нв} + Q_{то} - Q_{те}, \quad \text{кДж/ч};$$

$$Q_{от} = 2028672 + 805 + 202867.2 - 18884.5 = 2213459.7 \text{ кДж/ч};$$

$$Q_{от} = 181440 + 805 + 18144 - 18884.5 = 181504.5 \text{ кДж/ч};$$

$$Q_{от} = 463680 + 805 + 46368 - 18884.5 = 491968.5 \text{ кДж/ч};$$

де $Q_{от}$ - годинна витрата тепла в виробничому приміщенні, кДж / год;

$Q_{огр}$ - втрати тепла через огороження (стіни, стеля, вікна);

$Q_{нв}$ - витрата тепла на нагрів інфільтраційного повітря надходить в приміщення,

$Q_{то}$ - витрата тепла на нагрів обладнання, матеріалів, деталей при подачі їх зі складів на технологічні ділянки;

$Q_{тв}$ - тепловиділення при роботі технологічного обладнання.

Для умов невеликих адміністративних служб, чергових по постан, станціям, маневровим районам приміщенням комерційних і вагонних працівників, витрата тепла визначається за формулою:

$$Q_{ост} = Q_{огр} + Q_{нв} \quad \text{кДж / год};$$

$$Q_{ост} = 2028672 + 805 = 2029477 \text{ кДж / год};$$

$$Q_{ост} = 181440 + 805 = 182245 \text{ кДж / год};$$

$$Q_{ост} = 463680 + 805 = 464485 \text{ кДж / год};$$

Втрати тепла через будівельні огорожі визначають підсумовуванням втрат тепла через окремі огорожувальні конструкції (стіни, стелі, вікна і т.д.) за такою формулою

$$Q_{огр} = \sum F_i k_i \rho (t_B - t_H) = \sum F_i k_i \Delta t, \text{ кДж / год};$$

$$Q_{огр} = 48 \cdot 5.87 \cdot 2400 (18-15) = 2028672 \text{ кДж / год};$$

$$Q_{огр} = 48 \cdot 1.26 \cdot 1000 \cdot 3 = 181440 \text{ кДж / год};$$

$$Q_{огр} = 48 \cdot 2.3 \cdot 1400 \cdot 3 = 463680 \text{ кДж / год};$$

де F_i - площа поверхні окремого огорожі (стін, стель, вікон, дверей), м²;

$$F_i = 6 \cdot 8 = 48, \text{ М2};$$

k_i - коефіцієнт теплопередачі конструкцій окремих огорожень, кДж / (м²ч град);

t_B - розрахункова температура повітря в приміщенні, ° С; приймається в межах 18-22 ° С (середня 20 оС);

t_n - середня температура повітря зовні будівлі в найхолодніший місяць зимового періоду, що дорівнює $-25\text{ }^\circ\text{C}$, якщо стіна всередині будівлі по сусідству з іншим приміщенням, то t_n приймається рівною $+15\text{ }^\circ\text{C}$.

Витрата тепла на нагрів інфільтраційного повітря надходить через щілини в вікнах:

$$Q_{\text{нв}} = \alpha Q_{\text{нв}}^{\circ} + Q_{\text{нв}}^{\text{II}} = 1,1 Q_{\text{нв}}^{\circ} = 1,1 \cdot 732 = 805 \text{ кДж / год};$$

$$Q_{\text{нв}}^{\circ} = 2 \int C_p G_{\text{инф}} \Delta t = 2 \cdot 1,008 \cdot 32,3 = 732 \text{ кДж / год};$$

де C_p - теплоємність повітря, $\text{кДж / кг }^\circ\text{C}$, в середньому приймається $1,008$;

$G_{\text{инф}}$ - вага інфільтруемого повітря, кг / год :

$$G_{\text{инф}} = S_{\text{щ}} V_{\text{в}} \gamma = 0,064 \cdot 360 \cdot 1,4 = 32,3 \text{ кг / год}$$

де $S_{\text{щ}} = \frac{S_{\text{ок}}}{100} = \frac{6,4}{100} = 0,064$ - площа щілин у вікнах, м^2 ;

$S_{\text{ок}}$ - площа вікон в приміщенні.

$$S_{\text{ок}} = K_c S_n = 0,2 \cdot 32 = 6,4 \text{ м}^2;$$

де K_c - світловий коефіцієнт приймається для одностороннього висвітлення усередині будівлі рівний $0,15-0,2$, для окремих приміщень чергових постів або пультів управління $0,3-0,4$;

$S_n = 8 \cdot 4 = 32$ площа статі даного службового приміщення, м^2 ;

$V_{\text{в}} = 0,1 \text{ м / с} = 360 \text{ м / год}$ - швидкість руху повітря в щілинах;

γ - питома вага повітря при температурі $20^{\text{про}}\text{C}$, в середньому приймається $1,4 \text{ кг / м}^3$.

Втрати тепла на нагрів матеріалів, комплектуючого обладнання, транспортних засобів, деталей та ін. Має місце в приміщенні ділянок ремонту транспортних засобів (вагонів, локомотивів, ПМР) залежить від обсягу робіт, умовно може бути прийнято в межах 10% від загальних втрат тепла через огороження

$$Q_{\text{то}} = 0,1 Q_{\text{отр}} \text{ кДж / год};$$

$$Q_{\text{то}} = 202867,2 \text{ кДж / год};$$

$$Q_{\text{то}} = 18144 \text{ кДж / год};$$

$$Q_{\text{то}} = 46368 \text{ кДж / год};$$

Тепловиділення в приміщенні залежить від комплектуючого технологічного обладнання електродвигунів верстатів, зварювальних машин, джерел освітлення, робочих людей, кДж / год

$$Q_{\text{тв}} = Q_{\text{зд}} + Q_{\text{эс}} + Q_{\text{га}} + Q_{\text{іо}} + Q_{\text{р}} = 617 + 1440 + 67.5 + 10260 + 6500 = 18884.5 \text{ кДж / год};$$

Тепловиділення від електродвигунів при нормальному навантаженні

$$Q_{\text{зд}} = \frac{N (1 - \eta) 3600}{\eta} = \frac{4 (1 - 0.7) 3600}{0.7} = 617 \text{ кДж / год};$$

де N - потужність електродвигуна обладнання, приймається 1-5 кВт;

η - ККД електродвигуна, залежить від потужності, приймається 0,7-0,85.

Тепловиділення від електрозварювальних машин

$$Q_{\text{эс}} = 3600 N_p = 3600 \cdot 0.4 = 1440$$

де N_p - середньогодинна потужність, що, приймається 0,3-0,5 кВт.

Тепловиділення при газовій ацетиленового зварювання та різання:

$$Q_{\text{га}} = 48,18 \cdot G \cdot \eta = 48.18 \cdot 0.7 \cdot 2 = 67.5$$

де G - витрата ацетилену, приймається 2-3 кг / год;

η_2 - коефіцієнт використання пальників, в середньому приймається 0,85.

Тепловиділення від джерел штучного освітлення

$$Q_{\text{іо}} = 3600 \cdot N_0 \cdot \eta_l = 3600 \cdot 3 \cdot 0.95 = 10260$$

де N_0 - сумарна потужність освітлювальних приладів, кВт;

η_l - коефіцієнт перетворення електричної енергії в теплову, для ламп накопичення 0,92-0,97, для люмінесцентних ламп 0,6-0,65.

Тепловиділення організмом працівників в приміщенні

$$Q_{\text{р}} = q \cdot K = 650 \cdot 10 = 6500$$

де q - тепло, що виділяється однією людиною, залежить від t і важкості праці для легкої та середньої тяжкості приймається в межах 650-750 кДж / год, середнє значення 700 кДж / год;

D_o - число працівників у виробничому приміщенні.

Висновок. Для побудови будівлі, тобто ДСП необхідно використовувати матеріал - залізобетон (для стін). Окна необхідно встановлювати пластикові подвійні, двері зовнішні подвійні.

4.2 Безпека у надзвичайних ситуаціях

Безпека у надзвичайних ситуаціях – це стан захищеності населення, об'єктів економіки та довкілля від небезпеки у надзвичайних ситуаціях.

Надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншою небезпечною подією, в тому числі епідемією, епізоотією, епіфітотією, пожежею, яке призвело (може призвести) до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, ведення там господарської діяльності, загибелі людей та/або значних матеріальних втрат.

Захист населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій – це система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів, які здійснюються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими їм силами і засобами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форми власності, добровільними рятувальними формуваннями, що забезпечують виконання цих заходів з метою запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій, які загрожують життю та здоров'ю людей, завдають матеріальних збитків у мирний час і в особливий період.

Тема «Дослідження інженерного захисту робітників та службовців на залізничному транспорті».

Інженерний захист працівників об'єкта – це захист з використанням інженерних споруд: сховищ, протирадіаційних укриттів. Він досягається завчасним проведенням інженерних заходів щодо будівництва і обладнання

захисних споруд з урахуванням умов розташування об'єкта і вимог будівельних норм і правил.

Початкові дані

№ п/п	Вихідні дані	Варіант
		10
1	Кліматична зона	III
4	Відст. від схов. до ділянки №1, R ₁ (м)	150
5	Відст. від схов. до ділянки №2, R ₂ (м)	150
6	Робітників на ділянці №1, N ₁ (осіб)	150
7	Робітників на ділянці №2, N ₂ (осіб)	160
8	Разом робітників і службовців, N (осіб)	310

17	Фільтровентиляц. обл., ФВК-1 (шт.)	2
18	ЕРВ-72-2 (шт.)	2
20	Аварійний запас води, W ₀ (л)	3000
21	Час заповнення сховища, t _{норм} (хв)	4

Рішення

9.1. Система повітропостачання.

9.1.1. Визначаємо кількість повітря, яке подається в годину у «Режимі – I» (чистої вентиляції) за формулою:

$$W_{OI} = K_{ФВК1} \cdot Q_{ФВК1} + K_{ЕРВ} \cdot Q_{ЕРВ} = 2 \cdot 1200 + 2 \cdot 900 = 4200 \text{ м}^3/\text{год},$$

де K_{ФВК1} – кількість фільтровентиляційного обладнання ФВК-1 ;

Q_{ФВК1} – продуктивність фільтровентиляційного обладнання ФВК-1
«Режимі – I» – 1200 м³/год;

K_{ЕРВ} – кількість електроручних вентиляторів ЕРВ-72-2;

$Q_{\text{ЭРВ}}$ – продуктивність електроручного вентилятора ЕРВ-72-2 в «Режимі – І» – 900 м³/год.

Норми зовнішнього повітря, що подається в захисну споруду за 1 годину в «Режимі – І»:

- $W_1=8$ м³/год (I кліматична зона, температура повітря до 20 °С);
- $W_1=10$ м³/год (II кліматична зона, температура повітря 20-25 °С);
- $W_1=11$ м³/год (III кліматична зона, температура повітря 25-30 °С);
- $W_1=13$ м³/год (IV кліматична зона, температура повітря більше 30 °С).

9.1.2. Підрахуємо число людей, яких можна забезпечити повітрям у «Режимі – І»:

$$N_{\text{OI}} \frac{W_{\text{OI}}}{W_1} = \frac{4200}{11} = 382 \text{ (особи)},$$

де W_{OI} – кількість повітря, яке подається в годину у «Режимі – І»;

W_1 – норма зовнішнього повітря, для II кліматичної зони – 11 м³/ч на одну людину.

9.1.3. Визначаємо кількість повітря, що подається за одну годину в «Режимі – II» (фільтровентиляції) за формулою:

$$W_{\text{OII}} = K_{\text{ФВК1}} \cdot Q_{\text{ФВК1}} = 2 \cdot 300 = 600 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $K_{\text{ФВК1}}$ – кількість фільтровентиляційного обладнання ФВК-1;

$Q_{\text{ФВК1}}$ – продуктивність фільтровентиляційного обладнання ФВК-1 в «Режимі – II» – 300 м³/год.

Електроручний вентилятор ЕРВ-72-2 в «режимі II» не працює

9.1.4. Визначаємо необхідну кількість повітря, в «Режимі – II» за формулою:

$$W_{\text{необ. II}} = N_{\text{зах}} \cdot Q_{\text{Н. зах.}} + N_{\text{ПУ}} \cdot Q_{\text{Н. ПУ}} = 310 \cdot 10 + 5 \cdot 5 = 3125 \text{ м}^3,$$

де $N_{\text{зах}}$ – число людей у сховищі;

$Q_{н. зах}$ – норма повітря, розрахована на людину в режимі II фільтровентиляції – 2 м³/год, для I та II кліматичних зон і 10 м³/год, для III та IV кліматичних зон;

$N_{ПУ}$ – розрахунок пункту управління (ПУ), осіб;

$Q_{н. ПУ}$ – норма повітря для тих, хто працює на ПУ, – 5 м³/год.

9.1.5 Визначаємо кількість людей забезпечених повітрям в «Режимі – II» за формулою:

$$N_{OII} = \frac{W_{OI}}{W_2} = \frac{600}{10} = 60 \text{ осіб.}$$

9.1.6. Визначаємо коефіцієнт повітропостачання:

$$K_{\text{повіт.пост.}} = \frac{N_{OI}}{N} = \frac{60}{310} = 0,19,$$

де N_{OI} – мінімальне число людей, забезпечених повітрям в «Режимі – I» та в «Режимі – II»

Висновок:

1. Система повітропостачання може забезпечити в «режимі I» 382 особи і в «режимі II» 300 осіб.
2. Робітники та службовці забезпечені повітрям на 97%.

9.2. Система водопостачання.

9.2.1. Визначаємо можливості системи водопостачання.

З вихідних даних маємо аварійний запас води – 4200 л, отже, можливість системи водопостачання $W_O = 4200$ л.

9.2.2. Визначаємо кількість людей, яких забезпечує система водопостачання:

$$N_{o.600} = \frac{W_o}{T \cdot N} = \frac{3000}{3 \cdot 5} = 200 \text{ осіб,}$$

де T – тривалість укриття = 3 доби;

$N = N_1 + N_2 = 3 + 2 = 5$ л.

N_1 – норма споживання води на одну людину в аварійному режимі для питва, прийняти $N_1 = 3$ (л);

N_2 – норма споживання води на одну людину в аварійному режимі для санітарно-гігієнічних потреб, прийняти $N_2 = 2$ (л);

W_0 – можливість системи водопостачання.

9.2.3. Визначаємо коефіцієнт водопостачання:

$$K_{\text{вод. пост.}} = \frac{N_{\text{О.вод.}}}{N} = \frac{200}{310} = 0,64.$$

Висновок:

1. Система водопостачання може забезпечити 64% робітників і службовців.
2. Необхідно додати аварійний запас води у кількості 1650 літрів.

Висновок:

1. Робота системи повітропостачання в аварійному режимі забезпечується ЕРВ-72-2 вручну.

На основі проведених оцінок систем життєзабезпечення визначається загальна оцінка за мінімальним показником однієї із систем.

В нашому прикладі найменша кількість захищених визначається водопостачанням $N_{\text{ж.з.}} = 60$ осіб, виходячи з цього, коефіцієнт, який характеризує інженерний захист об'єкта по життєзабезпеченню, дорівнює:

$$K_{\text{ж.з.}} = \frac{N_{\text{ж.з.}}}{N} = \frac{60}{310} = 0,19.$$

Висновок:

1. Система життєзабезпечення може забезпечити життєдіяльність 19% робітників і службовців протягом 3 доби.

2. Система водопостачання знижує життєдіяльність до 19% за якою йде система повітропостачання – 19%.

10. Оцінка сховища за своєчасним укриттям людей.

10.1. Визначаємо час, необхідний для укриття, враховуючи, що швидкість переміщення людини прискореним кроком $V_{\text{норм}}=50$ м/хв і надається 2 хвилини, щоб знайти своє місце в сховищі.

Від ділянки № 1 до сховища (для $N_1=150$ осіб.):

$$t_1 = \frac{R_1}{V_{\text{норм}}} + t_{\text{розм}} = \frac{150}{50} + 2 = 5 \text{ хв.}$$

Від ділянки № 2 до сховища (для $N_2=160$ осіб.):

$$t_2 = \frac{R_2}{V_{\text{норм}}} + t_{\text{розм}} = \frac{150}{50} + 2 = 5 \text{ хв.}$$

10.2. Порівнюємо необхідний час для укриття людей з вихідними даними $t_{\text{норм}} = 4$ хв.

В нашому прикладі $t_1 = 5$ хв $> t_{\text{норм}} = 4$ хв і $t_2 = 5$ хв $> t_{\text{норм}} = 4$ хв.

Робимо висновок, що розміщення сховища забезпечує своєчасне укриття такої кількості осіб:

$$N_{\text{св}} = 0$$

Висновок. Розміщення сховища дозволяє своєчасно укрити всіх робітників та службовців.

Таким чином, в ході розрахунків маємо коефіцієнти які характеризують інженерний захист робітників і службовців промислового об'єкта:

- коефіцієнт життєзабезпечення $K_{\text{ж.з.}} = 0,19$;
- коефіцієнт за своєчасним укриттям робітників і службовців $K_{\text{св}} = 0$.

11. Загальні висновки за інженерним захистом робітників і службовців промислового об'єкта.

11.1. На промисловому об'єкті інженерним захистом забезпечується 19% робітників та службовців.

11.2. Для забезпечення інженерним захистом робочої зміни необхідно:

- встановити додатково 14 комплектів фільтровентиляційного обладнання ФВК-1;
- встановити додаткову ємність для води на 1650 літрів.

ВИСНОВКИ

1 За ефективністю перевезень контейнерів платформа моделі 13-3124 є найкращим контейнеровозом і, виходячи з цього, комісія АТ «Укрзалізниця» встановила, що майбутнє використання результатів роботи для виробничих потреб АТ «Укрзалізниця» призведе до отримання економічної вигоди АТ «Укрзалізниця». Ефект при використанні двоярусних платформ в порівнянні з одноярусними при однаковій довжині поїзда становить 30 відсотків перевезених контейнерів в одному составі.

2 Рівень показників динаміки при моделюванні руху платформи в прямій ділянці шляху відповідав швидкостям руху, що допускаються, що не перевищує 90 км/год для платформи, завантаженої порожніми контейнерами, і 100 км/год - для платформи, завантаженої завантаженими контейнерами. А в кривих ділянках колії, по статистичним значенням, швидкості що допускаються для колодцевої платформи з навантаженими контейнерами не перевищує швидкостей, відповідних непогашеним прискоренню $\pm 0,3 \text{ м/с}^2$. Слід зазначити, що за умовою параметрів взаємодії оптимальна величина непогашеного прискорення в експлуатації повинна бути в межах $\pm 0,3 \text{ м/с}^2$.

3 Коефіцієнт запасу стійкості від перекидання при моделюванні руху платформи в кривих ділянках залишався вище норми для швидкостей, що відповідають непогашеним прискоренню $\pm 0,3 \text{ м/с}$ при першій-ліпшій нагоді завантаження.

4 Дані, отримані при моделюванні руху платформи, дозволяють визначити рівень сил, що діють на контейнери першого і другого ярусів, для розрахунку параметрів кріплень контейнерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. PLEWA PETER [DE], EP1911655 (A1). Railway wagon with load support device.
2. Multi-Deck Trains. // Railway Technical Web Pages 1998 - 2008. 10th December 2009.
3. G. Becht Progressive Railroading. 2000. № 2.
4. D. J. Bowen. //Railway Age. 2007. № 9. P. 39 - 45.
5. Revue Generale des Chemins de Fer. 1996. № 7. P. 33 - 47.
6. Iwnicki S.D. The Manchester Benchmarks for Rail Vehicle Simulation. Department of Mechanical Engineering, Manchester Metropolitan University, England, Supplement to Vehicle System Dynamics. Vol. 31. ISSN 0042-3114. Swets & Zeitlinger 1999.
7. Boronenko Y.P., Tretyakov A.V., Lescitchy V.S., Orlova A.M. Modeling the Dynamics of Russian Railroad Vehicles with MEDYNA.
8. Safety of Railroad Passenger Vehicle Dynamics. Final Summary Report. U.S. Department of Transportation, Federal Railroad Administration. 2002. С. 53.
9. Про затвердження Концепції створення та функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні: Постанова Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1997 р. № 821 // www.rada.kiev.ua
10. Програма створення та функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні: Постанова Кабінету Міністрів України від 20 березня 1998 р. № 346 // Урядовий кур'єр. – 1998. – 9 квіт.
11. Про Комплексну програму утвердження України як транзитної держави у 2002 – 2010 роках: Закон України від 7 лютого 2002 р. № 3022-III // Офіційний вісник України. – 2002. – № 10. – Ст. 442.
12. Україна: поступ у XXI сторіччя. Стратегія економічної та соціальної політики на 2000 – 2004 роки: Послання Президента України до Верховної Ради України. 2000 рік // Голос України. – 2000. – 2 лют.

13. Закон України «Про транзит вантажів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1172-14#text>
14. Залізничний транспорт України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Залізничний_транспорт_України
15. CENELEC EN 50129: Railway Application - Safety-related Electronic Systems for Signaling. 2000. Применения на железнодорожном транспорте Электронные системы железнодорожного управления и защиты, связанные с безопасностью.
16. DBAG: Information about critical requirements for locomotives in European approval-procedures. 2009.-17 S.
17. Аналіз стану безпеки руху на залізницях України у 2021 році. – 122 с.
18. Кірпа Г.М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему: моногр. / Г.М. Кірпа. – Д.: ДНУЗТ, 2003. – 267 с.
19. Кірпа Г.М. Залізничі світу у ХХІ столітті:: моногр. / За заг. ред. Г.М. Кірпи. – Д.: ДНУЗТ, 2004. – 224 с.
20. Правила технічної експлуатації залізниць України. - К: Транспорт України, 1995.
21. Визначення основних понять галузі міжнародного транзиту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://visnyk.academy.gov.ua/wpcontent/uploads/2013/11/2010-2-15.pdf>
22. Комчатних О. В. Транзитний потенціал України: сучасний стан та перспективи розвитку / О. В. Комчатних, Н. О. Редько // Економіка та управління на транспорті. – 2016. – Вип. 3. – С. 148–153.
23. Правове регулювання транспортних коридорів в Європейському Союзі та в Україні / За заг. ред. к.е.н. В. Г. Дідика – К., державний департамент з адаптації законодавства, 2007. – 244 с.
24. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

25. Залізничний інформаційний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://info.uz.ua/articles/koridori-transportnikh-mozhливostey>
26. Офіційний сайт філії «ЦТЛ» Укрзалізниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uz-cargo.com/common.html>
27. Алексійчук Н. М. Удосконалення технологічного забезпечення контейнерних перевезень з використанням резервів провізних спроможностей залізничного транспорту : дис. канд. техн. наук : 05.22.01 / Держ. екон.-технол. ун-т трансп. – К, 2013. – 203 с.
28. Офіційний сайт Укрзалізниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/general_information/indicators_of_transition/
29. Райхель Ю. Українські потяги їздять на швидкостях минулого століття [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://tyzhden.ua/Society/57778>
30. Плахотник В. М., Лахнова Ю. В. Взаємодія об'єктів залізничного транспорту з навколишнім середовищем [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://res.in.ua/vzayemodiya-obyektiv-zaliznichnogo-transportu-z-navkolishnim-s.html>
31. Двуліт З. П. Економіко-екологічне управління сталим розвитком підприємств залізничного транспорту. – Дисертація д-ра екон. наук : 08.00.04. Держ. ун-т інфрастр. та технол. – К, 2018. – 530 с.
32. Свиридова В. Ю. Сучасний стан і перспективи забезпечення екологічної безпеки у сфері залізничного транспорту в Україні. Способи захисту навколишнього середовища на залізничному транспорті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5375549/page:7/>