

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

ІНСТИТУТ ТРАНСПОРТУ І ЛОГІСТИКИ

(повне найменування інституту, факультету)

**Кафедра залізничного, автомобільного транспорту
та підйомно-транспортних машин**

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської роботи
освітньо-кваліфікаційного рівня _____ магістр

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

напряму підготовки _____ **273 «Залізничний транспорт»**

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальності _____ **273 «Локомотиви та локомотивне господарство»**

(шифр і назва спеціальності)

на тему: «Підвищення ефективності контейнерних перевезень застосуванням
вдосконаленого способу розвантаження контейнерів»

(назва теми)

Виконав: студент групи ЛЛГ-163м

Логачов М.М.

(прізвище, та ініціали)

_____ (підпис)

Керівник к.т.н. доц. Кравченко К.О.

(прізвище, та ініціали)

_____ (підпис)

Завідувач кафедри д.т.н., проф. Горбунов М.І

(прізвище, та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Северодонецьк – 2018

РЕФЕРАТ
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

140 стор., 33 рис., 14 табл., 71 формула, 43 джер., 1 додаток

Мета роботи – підвищення ефективності контейнерних перевезень залізничним транспортом.

Об'єкт – Філія Центр транспортного сервісу «Ліски» публічного акціонерного товариства "Українська залізниця".

Предмет – процес завантажування та розвантаження контейнерів.

Методи виконання роботи – порівняльно-аналітичний аналіз, математичні розрахунки.

Розкрито проблему розвитку контейнерних перевезень України. Оцінено сучасний стан контейнерних перевезень, визначено проблеми та перспективи розвитку України стати частиною міжнародного транспортного ринку. Розглянуто типи контейнерів для внутрішніх та міжнародних перевезень. Наведено дані по частці контейнерних та комбінованих перевезень в Україні. Розглянуто розвиток та перспективи мультимодальних перевезень для України. Проаналізовано чинники, які впливають на показники ефективності перевезень. Розглянуто структуру факторів які впливають на ефективність проведення вантажно-розвантажувальних робіт. Наведено класифікацію пунктів переробки контейнерів. Описано вдосконалений спосіб завантаження і розвантаження контейнерів, що перевозяться залізничними платформами. Приведено результати розрахунків економічного ефекту від його впровадження. Розглянуто конструкцію тепловозу 2ТЕ-116. Проведено тяглові розрахунки.

Ключові слова - контейнерні перевезення, вантажопотік, вантажопереробка, вантажообіг, ефективність, розвантаження, механізм.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Сучасні тенденції вантажних транспортних перевезень

1.2 Види та класифікація контейнерів

1.3 Аналіз шляхів розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні

РОЗДІЛ 2. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗДІЙСНЕННЯ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

2.1 Визначення ефективності вантажних перевезень

2.2 Показники складових ефективності контейнерних перевезень

2.2.1 Показники складової ефективності забезпечення внутрішніх процесів

2.2.2 Показники складової ефективності використання трудових ресурсів

2.2.3 Показники економічної ефективності

2.2.4 Показники ефективності вантажно-розвантажувальних операцій

2.3 Аналіз роботи пунктів переробки контейнерів

2.4 Розрахунок місткості, площі, розмірів контейнерних пунктів

2.4.1 Розрахунок розмірів фронтів подачі і перевантаження

2.4.2 Розрахунок потреби в технічних засобах та обслуговуючому персоналі

РОЗДІЛ 3. ФІЛІЯ «ЦЕНТР ТРАНСПОРТНОГО СЕРВІСУ «ЛІСКИ» ПАТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Історична довідка підприємства

3.2 Характеристика та основні показники діяльності УДЦТС “Ліски”

3.3 Структура підприємства

3.4 Послуги, які надаються УДЦТС “Ліски”

3.4 Вантажно-розвантажувальні роботи, які виконуються підприємством

3.5 Вдосконалення способу завантаження і розвантаження контейнерів, які перевозяться залізничними платформами

РОЗДІЛ 4. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОВОЗА. РОЗРАХУНОК І ПОБУДОВА ТЯГОВОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВОЗА І ЙОГО ККД

4.1 Розташування обладнання на тепловозі. Загальна конструкція тепловозу

4.1.1. Енергетична установка

4.1.2 Кузов, візки

4.1.3 Конструктивні особливості візків

4.1.4. Системи тепловозу

4.1.5 Допоміжне устаткування

4.2. Основні вимоги до тягової передачі потужності

4.3. Розрахунок тягово-енергетичних характеристик локомотива

4.3.1. Основні вихідні дані для розрахунку тягово-енергетичних характеристик проектного тепловозу

4.3.2. Розрахунок тягової характеристики тепловоза і його ККД

4.3.3. Розрахунок дотичної сили тяги тепловоза, обмеженої зчепленням коліс із рейками

4.3.4. Побудова тягово - енергетичних характеристик тепловоза

4.4 Висновок

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

РЕЗЮМЕ

ДОДАТКИ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЦТС «Ліски» - Філія Центр транспортногo сервісу «Ліски» публічного акціонерного товариства "Українська залізниця";
УЗ - Публічне акціонерне товариство «Українська залізниця»
РЖД – ВАТ «Російські залізні дороги»
БЧ – АТ «Білоруська залізна дорога»
КТЖ – АТ «НК «Казахстанські залізні дороги»
РФ - Російська Федерація;
СНД – співдружність незалежних держав
lbs – абрeвіатура для позначення фунта маси
cu.ft. - абрeвіатура для позначення кубічного фути
ППК – пункт переробки контейнерів
МЗК - місця загального користування
МНЗК - місця незагального користування
TEU - (Twenty-foot Equivalent Unit) одиниця вимірювання контейнеровмісткості
ККД – коефіцієнт корисної дії

ВСТУП

Глобалізація світової економіки приводить до спеціалізації окремих країн та континентів на виробництві або переробці певних груп товарів. Сучасне виробництво продукції вимагає чіткого дотримання технології, термінів та строків доставки матеріалів та сировини, комплектуючих та обладнання. Концепція міжнародних перевезень передбачає, насамперед, уніфікацію транспортних та митних місць, для прискорення процесу перевалки. Тому розвиток контейнерних перевезень є перспективним напрямом розбудови транспортної системи України, оскільки дозволяє збільшити обсяги перевезень за участю національних та міжнародних транспортних компаній.

Географічне розташування України – зручні порти, розвинена мережа автомобільних та залізничних шляхів визначають її як потужну транзитну державу. Нові типи контейнерів, сучасні методи доставки та перевантаження, документообігу сприяють залученню країни до міжнародних транспортних коридорів.

Впровадження сучасних механізмів та нормативів організації контейнерних перевезень в Україні – є важливим елементом підвищення конкурентоспроможності держави на міжнародному рівні, розвитку мережі існуючих транспортних коридорів, інтеграції транспортної інфраструктури України до світової транспортної системи.

РОЗДІЛ 1. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Сучасні тенденції вантажних транспортних перевезень

Особливу роль у світовій торгівлі належить транспорту, від його роботи залежить ефективність, якість і розвиток зовнішньоекономічних зав'язків будь-якої країни. Товар не може бути доставлений з однієї країни до іншої без використання транспортних засобів. Міжнародним вважається перевезення, що здійснюється між двома чи більшою кількістю держав, які забезпечуються морським, залізничним, річковим, повітряним і автомобільним транспортом. Враховуючи зростання глобальної економіки можна констатувати, що світова транспортна система це сукупність всіх взаємопов'язаних видів транспорту та перевантажувальних і зберігаючих засобів які на базі зовнішньоекономічної інфраструктури забезпечують просування товарів і послуг від виробника однієї країни до споживача в інші країни. При цьому організація перевізного процесу повинна базуватися на організаційно-технічній і технологічній взаємодії різних видів транспорту, широкому розвитку комбінованих перевезень вантажів. [1]

Останнім часом все більше перевезень вантажів особливо у міжнародному сполученні здійснюється за участі декількох видів транспорту. Більшість таких перевезень здійснюється за інтермодальною схемою.

Інтермодальні перевезення — це змішані перевезення «від дверей до дверей», що підготовлюються і виконуються під єдиним керівництвом одного центру. Її організатор на всіх етапах розробки і здійснення перевізного процесу цілеспрямовано погоджує дії всіх сторін, що беруть участь у ньому: вантажовласників, перевізників і перевізних комплексів — в інтересах прискорення перевезення товарів і зниження сукупних витрат на їхнє перевезення. Основними ознаками інтермодальних перевезень (метод інтеграції перевізного процесу) є: участь у перевезенні щонайменше двох видів транспорту; наявність договору між «центром» і вантажовласником про перевезення вантажу «від дверей до дверей», у якому передбачається відповідальність «центру» за схоронність вантажу й терміни його перевезення, а також розмір тарифної плати за весь комплекс послуг, наданих «центром» вантажовласнику (наскрізний тариф).

Преваги:

- раціональніше використання наявних транспортних потужностей;
- ощадливіша витрата енергії;
- підвищення надійності перевезень та ін.

Спорідненими концепціями є концепції мультимодального, інтермодального і комбінованого транспортування. Вони часто використовуються взаємозаміною для опису процесу перевезення товарів двома або більше видами транспорту, проте, фактично, є різними. [2]

Міжнародне мультимодальне транспортування – це перевезення товарів, мінімум, двома різними видами транспорту на основі мультимодального транспортного контракту з місця відправки товарів з однієї країни до місця призначення вантажу в іншій країні. Ключовою характеристикою мультимодального транспорту є перевезення товарів двома або більше видами транспорту за єдиним контрактом (єдиним документом), коли одна сторона відповідає за все перевезення. Якщо немає єдиного контракту, що врегулює процес перевезення двома видами транспорту, це не мультимодальне транспортування.

Глобалізація мирової економіки вимагає від перевізників здешевлення послуг, збільшення швидкості перевезень, уніфікацію тари, забезпечення безпеки вантажів. Тому сьогодні, широко використовуються інтермодальні перевезення.

Інтермодальне транспортування – це перевезення товарів в одному й тому ж самому вантажному або транспортному засобі, яке послідовно змінює два або більше видів транспорту без перевантаження самого товару, а комбіноване транспортування – це інтермодальне транспортування, коли більша частина подорожі здійснюється залізницею, річковим або морським транспортом, а початковий або кінцевий максимально скорочений етап – автомобільним транспортом». [3]

Таким чином, контейнерні вантажі, які прибувають, наприклад, в Одесу з Китаю, а далі перевозяться автомобільною дорогою або залізницею до Мінська в тому самому контейнері, є інтермодальним транспортуванням, якщо немає єдиного документу, що охоплює перевезення двома видами транспорту і мультимодальним, якщо такий документ є. Комбіноване транспортування це різновид інтермодального транспортування, яке може бути або не бути мультимодальним, залежно від того, чи регулюється воно єдиним документом. Технічно, в прикладі вище, якщо контейнер перевозиться в Київ залізницею, це комбіноване транспортування, а якщо автомобільною дорогою – це інтермодальне транспортування.

Аналіз даних приведених в таблиці 1.1 свідчить про те, що останнім часом у світовому вантажообороті відбуваються помітні зміни. Лідером без урахування трубопровідного залишається морський транспорт, питома вага в загальному вантажообороті якого складає 87,7%, на друге місце вийшов автомобільний транспорт (6,0%), частка залізничного, внутрішнього водного і авіаційного відповідно складає 4,8%, 1,0%, та 0,5%. [4].

Таблиця 1.1

Динаміка світового вантажообороту за видами транспорту, млрд., т/км

Вид транспорту	Роки							
	1913	1937	1950	1970	1980	1990	2000	2014
Залізничний	753	1269	2117	1976	2658	3111	3500	5200
Автомобільний	2	166	519	1740	3010	4450	5100	6500
Морський	1357	3207	3571	17958	36910	50325	61000	94822
Внутрішній водний	169	259	389	636	793	870	940	1060
Повітряний	-	0,06	1,15	18	180	1100	2000	3010

Морський транспорт відрізняється від інших тим, що його діяльність має безпосередньо міжнародний характер. 90% флоту здійснює закордонні перевезення, він має постійний зв'язок з іншими видами транспорту (змішані перевезення).

Найбільш прогресивним методом організації доставки вантажів, що дозволяє комплексно механізувати весь процес навантажувально-розвантажувальних операцій на етапі переміщення вантажу, виключити зайві операції, скоротити час перевезення і підвищити продуктивність транспортних засобів і механізмів є контейнеризація. Контейнеризація є радикальним прогресивним методом в організації процесу товарообміну, вона забезпечує скорочення витрат на тару, зведення до мінімуму втрат вантажів у процесі їхньої доставки від місця виробництва в сферу споживання, а також ефективне використання сучасних підйомно-транспортних засобів. Контейнеризація допомагає підвищити ефективність у розвитку мультимодальних технологій перевезень вантажів [5].

Географічне розташування України – зручні порти, розвинена мережа автомобільних та залізничних шляхів визначають її як потужну транзитну державу. Через територію України проходять декілька міжнародних транспортних коридорів - комплексів наземних та водних транспортних магістралей з відповідною інфраструктурою на визначеному напрямку, включаючи допоміжні споруди, під'їзні дороги, прикордонні переходи, сервісні пункти, вантажні та пасажирські термінали, устаткування для управління рухом, організаційно-технічних заходів, законодавчих і нормативних актів, які забезпечують перевезення вантажів і пасажирів на рівні, що відповідає вимогам Європейського Співтовариства [6], а саме:

пан-європейський 3 (Маршрут: Трієст - Любляна - Будапешт - Братислава - Ужгород – Львів). Країни учасниці: Італія, Словенія, Угорщина, Словаччина, Україна Протяжність - 1595 км., В тому числі по Україні: залізничний - 266 км, автодорожній - 338,7 км. (В тому числі відгалуження 47,2 км);

пан-європейський 5 (Маршрут: Трієст - Любляна - Будапешт - Братислава - Ужгород – Львів). Країни учасниці: Італія, Словенія, Угорщина, Словаччина, Україна Протяжність - 1595 км., В тому числі по Україні: - залізничний - 266 км. - автодорожній - 338,7 км. (В тому числі відгалуження 47,2 км)

пан-європейський 7 Дунайський. Країни учасниці: Австрія, Угорщина, Югославія, Болгарія, Румунія, Молдова, Україна. Протяжність: 1600 км, в тому числі по Україні - 70 км.

пан-європейський 9. Слідування: Гельсінкі - Санкт-Петербург - Вітебськ - Київ (Москва) - Одеса (Кишинів) - Пловдив - Бухарест - Александрополіс (з 4-ма відгал.) Країни учасниці: Фінляндія, Росія, Україна, Білорусь, Молдова, Румунія, Греція. Протяжність основного ходу: 3400 км., В тому числі по Україні: залізничний - 1496 км, автодорожній: - 996,1 км. (В т.ч. відгалуження - 152,4 і 242,4км). [7]

Однак, більшість вітчизняних підприємств мали традиційні ринки збуту продукції – країни СНД, Середньої Азії та близького Сходу. Тому найчастіше

використовувати маршрути перевезень залізницями країн учасників Ради з залізничного транспорту країн учасників співдружності.

Аналізуючи дані Державної служби статистики України, зазначені в таблиці 1.2, стосовно обсягів перевезення вантажів усіма видами транспорту у період з 2013 по 2017 роки [8], можна зазначити, що найбільшу кількість перевозитимуся саме залізничним транспортом.

Таблиця 1.2.

Вантажні перевезення по території України, млн.т

	2013 рік	2014 рік*	2015 рік*	2016 рік*	2017 рік*
Всіма видами транспорту	757,6	671,2	601	624,5	635,9
у тому числі					
залізничним	441,8	387	350	344,1	339,5
автомобільним	183,5	178,4	147,3	166,9	175,6
водним	6,3	6	6,4	6,7	5,9
трубопровідним	125,9	99,7	97,2	106,7	114,8
авіаційним	0,1	0,1	0,1	0,07	0,1

*Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції.

Можна зазначити, що при явному спаді обсягів перевезень усіма видами транспорту, залізничний транспорт лишає за собою першу лідируючу сходинку. Тому, для забезпечення умов сталого економічного розвитку держави, використання існуючих транспортних коридорів та створення нових, важливо вдосконалювати та підвищувати ефективність його функціонування.

Ще до 2014 року більшість українських виробників поставляли свою продукцію на експорт у країни СНД транзитом через територію РФ. Однак, сьогодні, коли Україна четвертий рік поспіль знаходиться у стані війни, та фактичної економічної блокади з боку РФ, край гостро стоїть питання створення нових транспортних коридорів до країн Середньої Азії та Сходу. Політичні рішення існуючого режиму РФ спрямовані на підрив економіки держави, оскільки фактично заблокували експортні поставки українських підприємств до країн Середньої Азії та Сходу.

Указ президента РФ "Про заходи щодо забезпечення безпеки та національних інтересів Російської Федерації при здійсненні міжнародних транзитних перевезень з території України на територію Республіки Казахстан через територію Російської Федерації" було прийнято за одностороннім рішенням російської влади призупинити з 1 січня 2016 року дію договору про зону вільної торгівлі між Україною та Росією. Це рішення керівництва РФ стало реакцією на початок дії з 1 січня 2016 року зони вільної торгівлі між Україною та Європейським союзом [9].

Ще в листопаді 2016 року ВАТ «РЖД» розіслала телеграму №00068 А146, в якій повідомляла, що з наступної доби (03.11.2016 року) впроваджується заборона на перевезення вантажів територією РФ вагонами десяти основних українських залізничних перевізників. [10] З цього часу і по нині, фахівці транспортної галузі країни шукають різні можливості доставки вантажів з

України на Схід.

Були спроби провозити вантажі з України до країн сходу через Республіку Білорусь. Однак РФ погодила цю можливість тільки для автомобільного транспорту, який прямує до Республіки Казахстан.

Тому більшість фахівців транспортної галузі вважають доцільним розробити «Новий шовковий шлях», який задовільнить учасників перевезень вартістю, безпекою та швидкістю доставки, порівняно з колишнім шляхом через територію РФ.

Зазвичай так званий «Новий шовковий шлях» починається в портах України та закінчується в Китаї. Так, на початку січня 2016 року, з морського порту Іллічівськ, було відправлено експериментальний рейс по маршруту Україна – Грузія – Азербайджан – Казахстан – Китай. [11] Очікувалося, що цей «караван» доїде до Китаю за 10-12 діб, з перспективою скорочення терміну до дев'яти. Нажаль фактично він прибув за 25 діб та вартість доставки суттєво перевищила розрахунки, що вплинуло на кінцеву вартість товарів.

Повний «Новий шовковий шлях» із Європи до Китаю в обхід території РФ виглядає як показано на рис.1.1 [11]



Рис. 1.1 – Новий шовковий шлях із Європи до Китаю

Впродовж цього маршруту було використано різні види перевезень. Традиційно залізничним транспортом виконуються перевезення вантажів: насипом (відкриті напіввагони, думпкари, зерновози, цементовози), наливом (цистерни), механічним навантаженням (криті вагони, контейнери).

Враховуючи, що Україна має на меті стати повноправним учасником міжнародних транспортних коридорів слід враховувати сучасні тенденції розвитку перевезень.

Головним технологічним проривом ХХ в. у сфері транспорту стала контейнеризація перевезень. Досвід використання контейнерів - багатооборотного обладнання, яке поєднує функції транспортної тари і укрупненої вантажної одиниці - налічує більше ста років. Проте лише в 1960-і роки почався процес масової контейнеризації транспорту та економіки, який іноді називають «світової контейнерної революцією» [12].

Вантажний контейнер - це елемент транспортного обладнання, який:

- має постійні характеристики і достатню міцність для багаторазового використання;
- має конструкцію, яка допускає зручне перевезення вантажів одним або декількома видами транспорту без проміжного розвантаження;
- забезпечений пристроями, які допускають його швидке перевантаження, зокрема, при передачі з одного виду транспорту на інший;
- виготовлений таким чином, щоб його було легко та швидко завантажувати і розвантажувати;
- має внутрішній об'єм від 1 м³ та більше.

Завдяки масовому застосуванню великотоннажних контейнерів транспорт вийшов на принципово новий рівень вартості, надійності, гнучкості і швидкості транспортування. Ефекти контейнеризації вийшли далеко за межі транспортної системи. У результаті істотного здешевлення і прискорення доставки вантажів світова економіка зазнала глибоких змін. Створення контейнерної системи стало найважливішою передумовою виникнення і розвитку сучасних глобальних ланцюгів поставок.

Основним досягненням на транспорті стало створення надійного, безпечного та економічно ефективного комплексу для транспортування тарно-штучних вантажів, заснованого на використанні інтермодального контейнера. Поширення контейнерних технологій забезпечило користувачам і транспортним операторам ряд переваг, серед яких найважливішими є:

- значне прискорення і здешевлення вантажно-розвантажувальних операцій і процесу товароруку в цілому;
- ефективна взаємодія видів транспорту при інтермодальних перевезеннях;
- збереження вантажів при зниженні вимог до їх упаковки;
- спрощення оформлення вантажної документації;
- зниження страхових витрат;
- можливість ефективного відстеження просування відправок;
- зменшення потреби в критих складах.

Вочевидь, для скорочення терміну доставки вантажів та зниження собівартості перевезень новими шляхами необхідно впроваджувати наступні заходи:

1. Використовувати універсальну тару для перевезення вантажів – контейнери.
2. Використовувати інтермодальні та мультимодальні перевезення

вантажів з використанням автомобільного, залізничного та морського видів транспорту.

3. Впроваджувати нові методи для завантаження та розвантаження контейнерів.
4. Модернізувати верхню будову колії, для використання швидкісних локомотивів.
5. Збільшити навантаження на вісь вантажного вагону або залізничної платформи – до 25-30 тон, шляхом розробки та впровадження нової конструкції візка.
6. Використовувати більш потужні локомотиви для збільшення загального тоннажу составу.
7. Використовувати паромні переправи більшої водотоннажності.

Зрозуміло, що для виконання пунктів 4, 5, 6, 7 потрібні колосальні капіталовкладення.

Модернізування верхньої будови колії – це потужна витратна частина бюджету будь-якої країни. Хоча без часткової модернізації обійтися не можливо. Паспортна середня швидкість вантажного локомотива (тепловозу чи електровозу) 90 - 100 км/год. Фактично, завдяки низькій якості верхньої будови колії вона складає [13, 14] :

- РЖД – 45 км/год
- УЗ – 37 км/год
- БЧ - 38 км/год
- КТЖ – 39,2 км/год

Міністерство інфраструктури України та УЗ заявило, що за підсумками 2018 року, після ремонту та реконструкції проблемних ділянок, середня швидкість потягів, які курсують територією країни буде збільшено на 1,5 км/год [15]

Для виконання пунктів 5,6,7 необхідні нові розробки, випробування та, знов таки, величезні фінансові витрати.

Тому, для скорочення термінів доставки вантажів, та зниження вартості перевезень основну увагу слід приділити розвитку контейнерних перевезень та впровадженню нових методів їх завантаження та розвантаження.

1.2 Види та класифікація контейнерів

Контейнер - це стандартна тара багаторазового використання для перевезення різноманітних вантажів. Переважна більшість контейнерів – це металевий ящик з дверима. Ширина і висота контейнера мають обмежену кількість значень, довжина варіює в широкому діапазоні. [16]

В теперішній час в практиці контейнерних перевезень застосовуються різні типи контейнерів. Традиційно в Україні, як частині колишнього СРСР, використовуються радянськи класифікатори та ГОСТи, однак паралельно з цим використовуються міжнародні класифікації контейнерів.

Типи і основні розміри великотоннажних універсальних контейнерів регламентовані стандартом ІСО 668 «Вантажні контейнери. Зовнішні розміри і максимальна маса брутто» і ГОСТ 18477-79 «Контейнери універсальні. Типи, основні параметри і розміри» [17].

Згідно з цим документом на міжнародних транспортних лініях використовуються контейнери вантажопідйомністю брутто 30 т (типи 1А, 1АА), 25 т (типи 1В, 1ВВ), 20 т (типи 1С, 1СС) і 10 т (тип 1D) з єдиним поперечним перерізом 2 438 x 2 438 мм (для типів 1А, 1В, 1С та 1D) або 2 438 x 2 591 мм (для типів 1АА, 1ВВ, 1СС) і довжиною відповідно 12 192, 9 125 2 991 мм. Їх мінімальні внутрішні розміри визначені стандартом ІСО 1894: ширина 2 330 мм (при висоті контейнера 2 197 мм) або 2 250 мм (при висоті 2 591 мм).

Для деяких різновидів специфічних вантажів, і специфічних режимів вантажоперевезення, існують спеціальні види контейнерів. Зокрема, для перевезень залізницею використовуються середньотонажні універсальні контейнери, трьох- і п'ятитонні. При перевезеннях автомобілем такі контейнери ставлять на підлогу кузова, спеціалізованих автоконтейнеровозів для них не існує.

Вітчизняні (по СНД) (на 3, 5, 20, 24 тонни) вантажні універсальні контейнери (великотоннажні і середньотонажні) згідно ГОСТ 18477-79 [18]:

- Контейнери - 3 тонни Маса брутто 3 тонн Вантажомісткість (обсяг) 5,16 куб.м
- Контейнери - 5 тонн Маса брутто 5 тонн Вантажомісткість (обсяг) 10,4 куб.м
- Контейнери - 20 тонн Маса брутто 20 тонн Вантажомісткість (обсяг) 30,6 куб.м
- Контейнери - 24 тонни Маса брутто 24 тонн Вантажомісткість (обсяг) 32,7 куб.м

Універсальні контейнери підлягають перевезенню як автомобільним, так і морським та залізничним транспортом. Контейнери 3 і 5 тонн дуже популярні як для перевезення особистих речей, так і для доставки продовольчих і промислових товарів. Як і середньотонажні, великотоннажні контейнери 20 і 24 тонн можна вантажити, що називається під зав'язку, правильно розподіляючи вантаж - важке знизу, легке згори. Всі об'єкти надійно закріплюються, щоб

уникнути можливості переміщення вантажу і його ушкодження всередині контейнера, двері щільно закриваються і пломбуються для безпеки та збереження вантажу.

Для розвитку економічних процесів в державі найбільш цікавою є міжнародна класифікація контейнерів, зазначена в таблиці 1.3 , особливо тих, які використовуються при експорті машинобудування, сільськогосподарської, тваринницької та птахівничої продукції. [18].

Слід зазначити, що при розрахунках обсягів контейнерних перевезень та контейнеровмісткості використовують поняття TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) – уніфікована одиниця габаритів, об'єму та маси, яка відповідає стандартному 20-ти футовому контейнеру.

Таблиця 1.3

Міжнародна класифікація контейнерів

№	Назва	Максимальна брутто	Тара	Максимальне завантаження	Вантажомісткість (обсяг)	Характеристики
1	2	3	4	5	6	7
1	20-ти футовий стандартний контейнер	52910 lbs = 24000 кг	4585 lbs = 2080 кг	48325 lbs = 21920 кг	1197.25 cu.ft. = 33.9 куб. м.	Це закриті контейнери - жорсткий дах і стіни зберігають вантажі від впливів погоди. Завдяки герметичності швів всередину не потрапляє ні волога, ні пил, ні сонячне світло. У торці контейнера є широкі двері, що дозволяє внести всередину вантажі будь-яких габаритів. Подібні контейнери призначені для перевезення різних не швидкопсувних вантажів, а так само для їх зберігання. Використовується для перевезення на автомобілях або залізничних платформах
2	20-ти футовий контейнер - платформа (flat rack)	66140 lbs = 30480 кг	6500 lbs = 2950 кг	60690 lbs = 27530 кг	986 cu.ft. = 27.9 куб. м.	У 20-ти футового контейнера - платформи (flatracks) відсутні 2 бічні стіни, є підлога і 2 торцеві стіни, які теж відкидаються, що представляє додаткові зручності при навантаженні - розвантаженні, як і спеціальні пристрої, передбачені в самому контейнері. Призначені такі контейнери - платформи для перевезення великовагових длиномерів і вантажів, чиї габарити перевищують розміри стандартного контейнера.
3	20-ти футовий контейнер з відкритим верхом (open top)	52910 lbs = 24000 кг	5380 lbs = 2440 кг	47520 lbs = 21560 кг	1 133 cu.ft. = 32 куб. м.	Контейнер Open Top в основному призначається для перевезення вантажів, які за своїми габаритами, а також іншими особливостями можуть бути завантажені тільки зверху у вертикальному положенні. У такі контейнера поміщають вантажі, які перевищують висоту стандартного контейнера. Контейнер (open top) являє собою контейнер зі зйомним дахом. Дахи в таких контейнерах можуть бути у вигляді гнучкого матеріалу, жорсткого зйомного даху (більш рідкісний варіант) або з брезенту. Для зручної роботи при навантаженні контейнер обладнується зйомною верхньою поперечиною над дверима з торця контейнера.

Таблиця 1.3(продовження)

1	2	3	4	5	6	7
4	20-ти футовий рефрижераторний контейнер	27000 кг	3050 кг	23950 кг	28 куб. м.	Спеціальне транспортне обладнання - двадцятифутові рефрижераторні контейнери порівняно невеликі, внутрішній обсяг становить 28 м.кб. Призначені вони для зберігання і транспортування мало - і великогабаритних вантажів. Корпус рефрижератора є міцною просторовою звареною рамою. Контейнер забезпечений електронним блоком для регулювання його роботи. Максимальне завантаження контейнера - трохи більше 20 тонн. На відміну від інших, 20-ти футові рефконтейнери в основному використовують для невеликих партій, які швидко псуються.
5	40-ка футовий стандартний контейнер	67200 lbs = 30480 кг	8600 lbs = 3900 кг	58600 lbs = 26580 кг	2392 cu.ft. = 67.7 куб. м.	Це криті контейнери - жорсткі металеві стіни і дах дозволяють зберігати вантажі від погодних умов. Герметичні шви захищають вантажі від попадання вологи та пилу і сонячних променів. Двері в контейнер встановлені з торця і надійно закривається. 40-ка футові контейнери призначені для перевезення мало- і великогабаритних вантажів, і для їх довгострокового зберігання. Вони можуть бути встановлені як на автомобілях, так і на залізничних платформах.
6	40-ка футовий контейнер з відкритим верхом (open top)	79370 lbs = 36000 кг	9760 lbs = 4430 кг	69600 lbs = 31570 кг	2355 cu.ft. = 66.7 куб. м.	Спеціалізований 40 футовий контейнер з відкритим верхом (open top) призначений, в основному, для перевезення високих і великогабаритних вантажів таких, як спецтехніка. А також для важких негабаритів, які неможливо завантажити ніяким іншим способом, окрім як підйомним краном зверху, навіть дверну поперечину в контейнерах з відкритим верхом зазвичай роблять знімною. Такий спосіб завантаження і вивантаження дуже економить час, витрати на робочу силу і вантажне устаткування. Під час перевезення вантаж захищений зверху брезентовим тентом, а стіни контейнера зроблені з рифленої сталі

Таблиця 1.3(продовження)

1	2	3	4	5	6	7
7	40-ка футовий контейнер - платформа (flat rack)	88180 lbs = 45000 кг	12190 lbs = 5530 кг	87020 lbs = 39470 кг	1936 cu.ft. = 54.8 куб. м.	40 футовий контейнер - платформа (flatracks) відповідно в два рази довше 20 футового контейнера - платформи. При рівній ширині і висоті, його довжина становить трохи більше 12 метрів. Інші параметри і призначення контейнерів - платформ - однакові. Такий контейнер має пристрої для надійного закріплення вантажу під час транспортування. Але всю дорогу вантаж залишається відкритим, так що платформа не підходить для перевезення «ніжних» вантажів, що бояться погодних умов. Проте, для транспортування авіаmotorів, траків і частин машин та обладнання вони незамінні, так як не мають іншої альтернативи.
8	40-ка футовий рефрижераторний контейнер	67200 lbs = 30480 кг	4370 кг	26110 кг	60.2 куб. м.	40 футові рефрижераторні контейнери використовують в основному для перевезення і зберігання тарно-штучних вантажів. Рефрижераторний контейнер відмінно позиціонується як склад-холодильник. Завдяки високому ступеню надійності і своїм універсальним якостям, контейнер в даному призначенні затребуваний. Завдяки своїм можливостям рефрижераторні контейнери досить зручні для транспортування і зберігання товарів, а також їх застосовують в якості габаритної холодильної камери.
9	40-ка футовий контейнер збільшеної місткості (high cube)	67200 lbs = 30480 кг	9150 lbs = 4150 кг	58050 lbs = 26330	2697 cu.ft. = 76.4 куб. м	Вантажопідйомність 40-футового High Cude контейнера збільшеної місткості становить - 30,48 тонн. Двері вантажного відсіку обладнані утеплювачем, запори на дверях забезпечують герметичність всередині контейнера. Як правило, вантажний відсік контейнера обладнаний боковими додатковими дверима, що полегшує вантаження і вивантаження товару. Контейнер на 40 футів підійде для перевезення великих партій товарів, які потребують особливих умов зберігання і перевезення. Контейнер пожежостійкий і ударостійкий - активно використовується для міжміських і міжнародних напрямках.

Таблиця 1.3
(продовження)

1	2	3	4	5	6	7
10	40-ка футовий рефрижераторний контейнер збільшеної місткості (high cube)	67200 lbs = 30480 кг	4200 кг	26280 кг	66.1 куб. м.	<p>Основною позитивною відмінністю 40 фунтового рефрижераторного контейнера збільшеної місткості (High Cube) є додатковий внутрішній обсяг для вантажів близько 5 тис. кг. Зручний при перевезеннях дрібногабаритних вантажів або вантажів в дрібній розфасовці.</p> <p>Рефрижераторний контейнер (High Cube) має стандартні габаритні розміри, тому зручний для використання на автофурах і залізничних перевезеннях вантажів. У контейнері з термоізолюваним корпусом створюються і підтримуються тривалий час задані температурні параметри: підігрів, охолодження і заморожування, що дають можливість транспортувати вантажі на великі відстані.</p>

1.3 Аналіз шляхів розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні

Підписання угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом вимагає від першої всебічного розвитку всіх напрямків та відповідності високим європейським стандартам. Одним з важливих напрямків є розвиток транспортної системи країни, як в цілому, так і по окремих видах транспорту. Вигідне географічне положення України, її позиція як держави-транзитера між сходом та заходом та бурхливий розвиток контейнерних перевезень вимагає відповідних заходів для утримання досягнутих позицій на ринку контейнерних перевезень та подальшого збільшення вантажопотоків.

Обсяг контейнерних перевезень по всьому світу протягом останніх десятирічь демонструє стійку тенденцію до зростання, на яку не значним чином вплинули навіть такі події як світова фінансова криза 2008 року. В останні п'ять років це зростання відбувається здебільшого за рахунок активного розвитку економіки Китаю та інших країн Південно-Східної Азії, а також через виробничий аутсорсінг до цього ж регіону. У зв'язку з цим багато країн приділяють підвищену увагу побудові надійних транспортних мостів між сходом та заходом, зокрема й розвитку контейнерної транспортної системи. Україна займає одну з передових позицій по обробці контейнерного вантажопотоку у Чорноморському регіоні, однак через ряд причин в останні роки обсяги його зменшуються. Для виправлення цієї ситуації необхідно удосконалення всього спектру операцій з організації руху контейнерного потоку, що в свою чергу вимагає проведення досліджень з виявлення проблемних питань та розробки шляхів їх вирішення. При цьому підвищену увагу слід приділяти розвитку залізничних контейнерних перевезень, які, як свідчить передовий європейський досвід, мають багато переваг перед автомобільними та здатні значно підвищити конкурентоспроможність України на ринку контейнерних перевезень. [20]

Проблеми ринку контейнерних перевезень в Україні:

- недостатня кількість досвідчених експедиторів та контейнерних операторів;
- диспропорції в потужності портових перевантажувальних комплексів та пропускної спроможності прилеглих транспортних ліній;
- нестача залізничного рухомого складу для перевезення контейнерів – фітінгових платформ;
- низька якість автомобільних доріг та їх непристосованість за своїми технічними характеристиками для перевезення великотоннажних контейнерів;
- невикористання можливостей перевезення контейнерів внутрішніми водними шляхами;
- високий рівень портових зборів;
- складні та довготривалі митні процедури;
- фактична відсутність єдиної інформаційної системи контролю та прогнозування переміщення контейнерів;
- недостатня кількість та нераціональне оснащення контейнерних терміналів всередині країни;

– нерозвинута логістика контейнерних перевезень та низький рівень транспортного сервісу.

Це, звичайно, далеко не повний перелік проблемних питань, проте навіть його достатньо, щоб уявити масштаби модернізації яку необхідно провести у всіх сферах, що впливають на український ринок контейнерних перевезень для приведення його до конкурентоспроможного стану.

Використанню контейнерів на залізниці властиві наступні чинники – економія на ручній робочій силі під завантаження і розвантаження вагонів на перевалочних станціях, і необхідність прискорення часу транзиту, щоб мати можливість конкурувати з автомобільним транспортом. Використання контейнерів дозволяє зробити перевантаження з автотранспорту на залізничний транспорт на перевалочній станції або на кордоні за один підхід, таким чином, зменшуючи одиничні розцінки, ризик пошкодження або крадіжки.

Контейнерні поїзди використовуються для перевезення контейнерів залізницею, деякі з яких можуть здійснюватися за мультимодальними контрактами. Привабливість цих поїздів в тому, що вони є спеціалізованими і ходять по графіку, тому можуть конкурувати з альтернативними автомобільними перевезеннями. З точки зору мультимодального транспортного оператора, це покращує якість пакету послуг залізниці і зменшує ризики. В ЄС більшість цих контейнерних потягів ходять між морськими портами і великими митними базами, тому що вони мають достатню спеціалізовану місткість.

Контейнерні потяги, що проходять транзитом через Україну, показані в таблиці 1.4[21].

Таблиця 1.4

Основні маршрути внутрішніх та міжнародних контейнерних перевезень

Назва поїзда	Маршрут прямування	Спеціалізація поїзда
1	2	3
<p>«Вікінг»</p> <p>www.vikingtrain.com</p>	<p>Литва (Драугісте – Кяна) – Білорусь (Гудогай – Словечно) – Україна* (Бережесть – Поромна/ Чорноморськ/ Одеса-Порт/ Могилів-Подольський) – Болгарія (Варна – Софія)/ Молдова (Велчинець – Унгень/Джурджулешть/Етулія) – Україна (Рені/Фрикацей – Рені-Порт)/ Румунія (Ясси)/ Грузія (Поті/Батумі–Гардабані) – Азербайджан (Беюк-Кясік – Алят)</p> <p>* - по території України в маршрут також включені станції: Чорноморська, Одеса-Ліски, Київ-Ліски, Донецьк-Ліски, Луганськ-Ліски, Харків-Ліски, Дніпро-Ліски, Нікополь, Запоріжжя-Ліве,</p>	<p>поїзд комбінованого транспорту</p>

	Новомосковськ-Дніпровський, Стаханів, Бровари, Полтава-Київська, Вінниця, Нова Борова, Нікель-Побузький, Індустріальна, Черкаси, Хмельницький, Козятин ІІ, Чортомлик, Ічня, Клавдієве	
--	--	--

Таблиця 1.4 (продовження)

1	2	3
«ZUBR»	<p>Естонія (Таллінн – Валга) – Латвія (Лугажі – Індра) – Білорусь (Бігосове – Словечно) – Україна* (Бережесть – Поромна/ Чорноморськ/ Одеса-Порт/ Могилів-Подольський) – Молдова (Велчинець – Джурджулешть/Етулія) – Україна (Рені/Фрикацей – Рені-Порт)</p> <p>* - по території України в маршрут також включені станції: Чорноморська, Одеса-Ліски, Київ-Ліски, Донецьк-Ліски, Луганськ-Ліски, Харків-Ліски, Дніпро-Ліски, Нікополь, Запоріжжя-Ліве, Новомосковськ-Дніпровський, Стаханів, Козятин II)</p>	контейнерний
Китай – Країни ЄС	Китай – Росія (Забайкальськ/Находка – зернове) – Україна (Зернове – Батєво/Чоп) – Угорщина/Словаччина	контейнерний
	Китай – Монголія (Замин-Ууде – Сухе-Батор) – Росія (Наушки – Суземка) – Україна (Зернове – Чоп) – Словаччина (Чіерна-над-Тісоу – Добра) - Угорщина (Будапешт)	контейнерний
	Китай – Казахстан (Достик/Алтинколь – Ілецьк) – Росія (Канісай– Суземка) – Україна (Зернове – Чоп) – Словаччина (Чіерна-над-Тісоу – Добра)	контейнерний
	Китай – Казахстан (Алтинколь – Актау-Порт/Курик-Порт) – Азербайджан (Алят – Беюк-Кясік) – Грузія (Гардабані – Поті/Батумі) – Україна (Поромна – Ізов/Ужгород/ Чоп/Мостиська/ Вадул-Сірет) – країни Європи через поромні переправи Актау-Порт – Алят та Поті/Батумі – Чорноморськ	контейнерний
	Китай – Монголія (Замин-Ууде – Сухе-Батор) – Росія (Наушки – Суземка) – Україна (Зернове – Мостиська) – Польща (Медика)	контейнерний

Таблиця 1.4 (продовження)

1	2	3
<i>Румунія – Росія</i>	Румунія (Чумешти – Дорнешти) – Україна (Вадул-Сірет – Зернове) – Росія (Суземка – Тольятті)	контейнерний
<i>Словаччина (Кошице) – Росія (Перспективна)</i>	Словаччина (Кошице – Матівці) – Україна (Ужгород – Зернове) – Росія (Суземка – Перспективна)	контейнерний
<i>Одеса – Кишенеу</i>	Україна (Одеса-Порт – Кучурган) – Молдова (Кишенеу)	контейнерний
<i>«Ніка»</i>	Нікополь – Чорноморськ/Поромна	контейнерний
<i>«Хрещатик»</i>	Київ-Ліски – Одеса-Порт/Чорноморськ	контейнерний
<i>«Дніпровець»</i>	Дніпро-Ліски – Одеса-Порт/Чорноморськ	контейнерний
<i>«Поділля»</i>	Хмельницький – Одеса-Порт/Чорноморськ	контейнерний
<i>Харків-Ліски – Одеса</i>	Харків-Ліски – Одеса-Порт/Чорноморськ	контейнерний
<i>Київ-Ліски – Чорноморська</i>	Київ-Ліски – Чорноморська (експ. для ТІС)	контейнерний
<i>Нижньодніпровськ – Одеса/Чорноморська</i>	Нижньодніпровськ-Пристань – Одеса-Порт/Чорноморська	контейнерний

Однак, по-перше, багато з цих потягів є комбінованими, тобто вони не є спеціалізованими контейнерними потягами. По-друге, багато з них часто зупиняються: в кількох пунктах призначення або на прикордонній сортувальній станції. По-третє, вони ходять досить не часто – вантажний потік може чекати до тижня відповідного поїзда.

Все це разом не складає привабливого пакета послуг, окрім перевезення вантажів насипом, де швидкість не така важлива. Велика кількість пунктів призначення на один маршрут і низька частотність руху також свідчать про невеликий попит.

За інформацією експедиторів і мультинаціональних компаній, перевезення контейнерів залізницею не дешевше, а іноді дорожче та зазвичай довше, ніж автомобільним транспортом, навіть на відносно довгі відстані. В ЄС привабливість залізниці, зазвичай, збільшується, коли відстань перевищує 500 км, таким чином, відстань від Одеси до Києва, 468 км – є гранично привабливою.

Ключовою проблемою мультимодальних перевезень залізницею є різниця між системами документації. Європейська система керується правилами COTIF (Конвенція щодо міжнародного транспортування товарів залізницею), в той час,

коли ОСЖД (організація співробітництва залізниць), партнером якої є Укрзалізниця, керується SGMS (Угода про міжнародні залізничні вантажні перевезення). Нажаль, ці дві системи не сумісні, і всі залізничні накладні необхідно переписувати на кордоні. Їх несумісність і різна відповідальність вже означає проблему для європейських наскрізних залізничних перевезень, що вимушує шукати інші види транспортування. Відповідно, залізниця не є ідеальною для випуску мультимодальних або навіть комбінованих транспортних документів на товари, які перевозяться згідно з обома залізничними системами.

Контейнерні поїзди розроблені для перевезення автотягачів, як спеціалізовані потяги або в комбінації з контейнерами. Це мультимодальний транспорт, тому що авто перевізник пропонує поставку від двері до двері за єдиним контрактом, і система використовує два види наземного транспорту. Ці залізничні послуги вимагають спеціалізованого рухомого складу для забезпечення того, щоб габарити автотягача, після завантаження, не перевищували максимальних обмежень по висоті й ширині, встановлені для залізниці. Фактично, рухомий склад включає широкі вагони з малими каретками для забезпечення необхідного кліренсу по висоті.

Цікаво, що найбільш успішні контейнерні поїзди іноді переміщуються на відносно невеликі відстані, такі як тунель під Ла-Маншем чи Альпійські тунелі.

Україна експериментувала з цією концепцією у 1997 році, проте вона так і не вийшла за межі пілотного проекту «Вікінг». Як зазначалось раніше, потяг «Вікінг» все ще працює, проте лише в якості контейнерного потягу на півдні України. Навіть на північній частині маршруту в Клайпеді між 2003 і 2008 роками було перевезено 114,500 двадцятифутових еквівалентів контейнерів на противагу лише 535 тягачам. Вважається, що концепція розвитку залізничних послуг з перевезення контейнерів і тягачів відроджується в Україні, і на поточний рік були проведені зустрічі з цього питання в Угорщині та Італії, а пізніше – в Білорусі та Росії.

За підрахунками, УЗ обробляє близько 30 000 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit — одиниця виміру, рівна об'єму, що займають стандартним 20-футовим контейнером) на рік. Основний контейнерний вантажопотік виходить з або призначається портам Іллічівськ чи Одеса, а головні маршрути його руху пролягають до/з Києва та Білорусі, причому остання користується послугами контейнерного потяга «Вікінг». Через прикордонні залізничні пункти надходить зовсім незначна кількість контейнерів з ЄС.

На рис. 1.2 зазначена структура залізничних вантажних контейнерних перевезень у 2017 році

Вантажі, перевезені контейнерами в мережі ПАТ «Укрзалізниця» за 2017 рік



Рис. 1.2 – Вантажні перевезення в мережі УЗ за 2017 рік [22]

За основу для розрахунків прогнозів майбутніх обсягів перевезень, що надані в таблиці 1.5, було взято 30 000 TEU. Однак, практична реалізація цих прогнозів потребує значних змін у підході до залучення клієнтів та вагомого інвестування з боку «Укрзалізниці» в рухомий склад та, можливо, термінали.

Таблиця 1.5

Прогноз залізничних контейнерних перевезень на 2010-2025

Джерело / Рік	2010	2015	2020	2025
Морські перевезення	20, 000	70, 000	105, 000	140, 000
Вантажі ЄС	5, 000	10, 000	20, 000	30, 000
Інші	5, 000	15, 000	25, 000	35, 000
Всього	30, 000	95, 000	150, 000	205, 000

Для виведення міжнародних контейнерних перевезень із кризи розроблені першочергові напрями розвитку контейнеризації в Україні [1], основними із яких є:

- збільшення обсягів перевезень в контейнерах нетрадиційних генеральних і насипних вантажів, що потребує будівництва нових або модернізації діючих стафіровочних потужностей з впровадженням нових світових технологій;

- збільшення обсягів контейнерних перевезень мультиінтермодальним транспортом за рахунок передачі функцій оператора мультимодальних перевезень судноплавним лініям, що дасть можливість значно збільшити перевезення контейнерів «від дверей до дверей»;

- створення конкурентних переваг на міжнародному ринку комбінованих перевезень шляхом організації потужної операторської компанії з комбінованих перевезень зі своїм власним контейнерним парком стандарту ISO, а також термінальною мережею, залізничним і автомобільним транспортом. Таку приватну або на першому етапі державно-приватну компанію можна створити на матеріально-технічній базі УДТС «Ліски», проте для цього потрібно мати політичну волю держави. Така конкурентоспроможна компанія необхідна для участі в перевезеннях контейнерних і контрейлерних вантажів на лінії Європа – Азія в рамках реалізації програми TEN-T;

- скорочення часу обороту контейнерів в морських портах шляхом пришвидшення впровадження технології вивозу/завозу контейнерів із портів на умовах «траншипменту», які без розмитнення річковими суднами доставляються в річкові порти з подальшим розвезенням споживачам. Такі експериментальні рейси уже здійснені із Одеси до річкового порту Дніпро, проте необхідно розширювати географію таких перевезень в порти Запоріжжя, Кременчука, Черкас та Києва.

- підвищення конкурентоспроможності морських терміналів і судноплавних ліній шляхом продовження дерегуляції операцій в морських

портах і, основне, привести портові збори в них до рівня портів країн Чорноморського регіону.

РОЗДІЛ 2 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗДІЙСНЕННЯ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

2.1 Визначення ефективності вантажних перевезень

У вітчизняній економічній літературі поняттю „ефективність” присвячено безліч наукових праць і досліджень. Дискусії в цьому напрямку не припинилися і з початком кардинальних економічних перетворень, коли на перший план були висунуті інші, на перший погляд, більш актуальні питання. У загальному уявленні ефективність (у перекладі з латинської – дієвий, продуктивний, що дає результат) – це співвідношення результату або ефекту діяльності до витрат. Термін характеризує розвинені різні системи, процеси, явища. Ефективність виступає як індикатор розвитку, вона ж його найважливіший стимул. Як категорія вона має дві сторони – якісну і кількісну. Якісна сторона відображає її логічний, теоретичний зміст, тобто сутність категорії. Кількісна сторона розкриває дію закону економії часу, а саме, відображає економію часу при досягненні цілей суспільного виробництва в ході всього відтворювального процесу і на окремих його фазах у масштабі всього народного господарства, окремих його регіонів, галузей, господарських суб'єктів. Тобто на всіх історичних етапах розвитку людського суспільства воно має економно витратити свої сили, досягаючи розширення випуску продукції при мінімальних витратах засобів. А це і є об'єктивно існуючий критерій економічної ефективності на всіх щаблях розвитку суспільства. [23]

Ефективність контейнерних перевезень – є комплексним показником, який складається з декількох укрупнених складників:

- Часу доставки контейнеру
- Вартості доставки контейнеру (порівняно з іншими видами транспорту)
- Безпеки доставки

Щодо залізничного транспорту, то комплексним показником використання вантажних вагонів, контейнерів, та ін, є його продуктивність - показник який відображає як відстань руху вантажу, так і інші умови перевезень. Найбільш високу продуктивність мають напіввагони, що становлять близько 40 % робочого парку залізничних шляхів. Їх висока продуктивність обумовлена перевезеннями переважно масових важких вантажів, що дає змогу більш повного використання їх вантажності.

Зі скороченням відстані перевезень вантажів збільшується коефіцієнт порожнякового руху вагонів (до навантаження), оскільки ймовірність використання розвантажених вагонів для навантаження зменшується. Визначити вплив відстані перевезень на рівень показників використання різних типів вагонів, таких як обіг, продуктивність і середньодобовий рух, можна

тільки завдяки розрахункам, застосовуючи аналіз середніх показників використання вагонів.

Наприклад, продуктивність вагонів загалом визначають діленням вантажообігу у т/км нетто на робочий парк вагонів, у конкретних умовах – на основі даних, отриманих при навантаженні у вагон, відстані його рейсу і повного обігу. Обіг вагонів при цьому встановлюється за формулою, котра передбачає розчленування його на 4 елементи: час перебування вагона у навантаженому і порожньому стані на шляху прямування, а також на технічних станціях. Ступінь впливу розміру порожнього руху на обіг вагонів визначають часткою цього елемента обігу до загального його розміру. Чим менша відстань перевезень, тим більша частка незалежних від неї елементів – простою вагонів на вантажно-роз-вантажувальних станціях.

Зі збільшенням відстані перевезень продуктивність залізничних перевезень зростає. Це однак не означає, що вигідно збільшувати відстань перевезень залізничним транспортом, виконуючи більший обсяг тонно-кілометрової роботи тим самим парком. Аналіз прибутку від використання залізничних шляхів показує, що в розрахунках на вагон/добу сума цього прибутку зростає повільніше, ніж продуктивність вагона. Те ж можна сказати і про витрати на перевезення вантажів. В розрахунках на одиницю перевізної роботи розмір їх зі зростанням відстані зменшується, тоді як абсолютна сума витрат зростає. Це зростання порівняно із собівартістю здійснюється повільно [24].

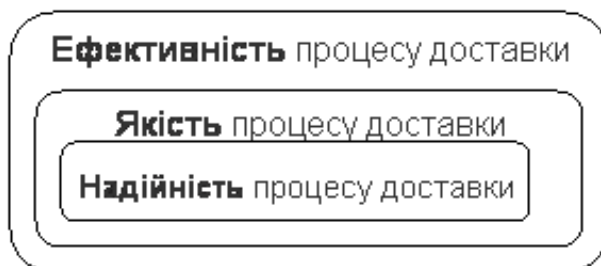


Рис.2.1 - Взаємозв'язок категорій ефективності, якості і надійності доставки вантажів

Оцінка ефективності завжди суб'єктивна, адже залежить від того, в чиїх інтересах і з точки зору якого учасника доставки вона здійснюється. Наприклад, з точки зору транспортного підприємства, чим вищий рівень доходів, тим більш ефективно організовано транспортне обслуговування клієнта. Але доходи перевізника – це витрати вантажовідправника, тому з позиції власника вантажу ефективність перевезень тим вища, чим дешевші вони для них. Загалом, для споживача транспортних послуг їх ефективність визначається:

- доступністю тарифів,
- забезпеченням збереженості товарів при транспортуванні
- надійністю обслуговування.

Тоді як для надавача (перевізника) ефективність перевезень тим вища чим:

- нижча їх собівартість,

- вище рівень оплати за їх надання
- нижчі можливі санкції за невиконання своїх зобов'язань.

Тому оцінка ефективності доставки товару може бути здійснена для споживача транспортної послуги за наступними показниками:

1. Обсяг реалізації доставленого товару в грошовому (грн.) і в натуральному вираженні (тонни, штуки, м³ тощо).

2. Витрати на доставку, включаючи збиток від втрат товару при перевезенні і прострочення в доставці, а також санкції за невиконання вантажовідправником своїх зобов'язань.

3. Частка витрат на доставку товару в обсягах продажів.

4. Витрати на доставку з розрахунку на одиницю маси товару.

Для перевізника ефективність його роботи може бути оцінена іншими показниками:

1. Величина доходу, виручка від надання транспортних послуг.

2. Витрати на надання транспортних послуг, включаючи санкції за недоставу або пошкодження товару, прострочення в доставці і інші випадки невиконання перевізником своїх зобов'язань.

3. Фінансовий результат від надання транспортних послуг (прибуток від перевезень).

4. Прибуток на гривню витрат (рентабельність перевезень). Перевага повинна віддаватися відносним вимірникам, які забезпечують зіставність оцінки ефективності транспортування різних товарів в різних умовах.

Безумовно, що всі складові пов'язані між собою, та впливають на загальну ефективність вантажних перевезень.

Відомий спосіб оцінки ефективності вантажних перевезень [25] який полягає у визначенні продуктивності за формулою 3.1:

$$P = \frac{q\gamma V\beta \times l}{l + t_{в-р} \times V\beta} \quad (2.1)$$

де

q - вантажопідйомність;

γ - коефіцієнт використання вантажопідйомності;

V - технічна швидкість;

β - коефіцієнт використання пробігу;

l - середня відстань перевезення вантажу;

$t_{в-р}$ - час навантаження і розвантаження;

Даний спосіб обрано за прототип.

Недоліком відомого способу є те, що спосіб не дозволяє досконально точно визначити ефективність вантажних перевезень.

В основу моделі поставлено задачу вдосконалення способу оцінки ефективності вантажних перевезень шляхом уточнення процесу розрахунку ефективності вантажних перевезень. [26]

Поставлена задача досягається тим, що спосіб оцінки ефективності вантажних перевезень полягає у визначенні продуктивності за формулою 2.1

Відповідно до корисної моделі, продуктивність повинна прагнути до максимуму, а час проходження вантажу від відправника до одержувача,

вартість доставки вантажу, а також об'єм шкідливих викидів, опір руху, забруднення рухомого складу, який перевозиться, коефіцієнт розкрадання вантажу, який перевозиться повинні наближатися до мінімуму (формула 2.2):

Витрати часу:

$$T = f(t_{н-р}; t_a; t_3; t_m);$$

Витрати на доставку вантажу:

$$P(t) = f[P_{н-р}(t); P_a(t); P_3(t)];$$

Об'єм шкідливих викидів:

$$V(t) = f[V_{ш.в.а}(t); V_{ш.в.з}(t)];$$

Коефіцієнт аеродинамічного опору:

$$C_x;$$

Коефіцієнт забруднення

рухомого складу: h_3 ;

Коефіцієнт розкрадання вантажу: V_p ;

$$\left. \begin{array}{l} T = f(t_{н-р}; t_a; t_3; t_m); \\ P(t) = f[P_{н-р}(t); P_a(t); P_3(t)]; \\ V(t) = f[V_{ш.в.а}(t); V_{ш.в.з}(t)]; \\ C_x; \\ h_3; \\ V_p; \end{array} \right\} \rightarrow \min \quad (2.2)$$

де

t – час;

$t_{н-р}$ – час навантажувально-розвантажувальних робіт;

t_a – час руху автомобільним транспортом;

t_3 – час руху залізничним транспортом;

t_m – час, витрачений на митне оформлення вантажу і стоянку на прикордонних станціях;

$P_{н-р}(t)$ – вартість навантажувально-розвантажувальних робіт в залежності від часу їх виконання;

$P_a(t)$ – вартість переміщення вантажу автомобільним транспортом в залежності від часу, який витрачається на перевезення;

$P_3(t)$ – вартість переміщення вантажу залізничним транспортом в залежності від часу, який витрачається на перевезення;

$V_{ш.в.а}(t)$ – об'єм шкідливих викидів від роботи автомобільного транспортного засобу в залежності від часу;

$V_{ш.в.з}(t)$ – об'єм шкідливих викидів від роботи залізничного транспортного засобу в залежності від часу.

Таке рішення дозволяє підвищити точність оцінки ефективності вантажних перевезень та визначити оптимальний план організації перевезень.

Запропонований спосіб оцінки ефективності вантажних перевезень складається з наступних етапів:

1. Визначаємо продуктивність вантажного перевезення за формулою 2.1: (визначений параметр повинен прагнути до максимуму: $P \rightarrow \max$.)
2. Визначаємо витрати часу на перевезення:

$$T = f(t_{н-р}; t_a; t_3; t_m); \quad (2.3)$$

де

$t_{н-р}$ – час навантажувально-розвантажувальних робіт;

t_a – час руху автомобільним транспортом;

t_3 – час руху залізничним транспортом;

t_m – час, витрачений на митне оформлення вантажу і стоянку на прикордонних станціях;

3. Визначаємо витрати на доставку вантажу:

$$P(t) = f[P_{н-р}(t); P_a(t); P_з(t)]; \quad (2.4)$$

де

$P_{н-р}(t)$ – вартість навантажувально-розвантажувальних робіт в залежності від часу їх виконання;

$P_a(t)$ – вартість переміщення вантажу автомобільним транспортом в залежності від часу, який витрачається на перевезення;

$P_з(t)$ – вартість переміщення вантажу залізничним транспортом в залежності від часу, який витрачається на перевезення;

4. Визначаємо об'єм шкідливих викидів:

$$V(t) = f[V_{ш.в.а}(t); V_{ш.в.з}(t)]; \quad (2.5)$$

де

$V_{ш.в.а}(t)$ – об'єм шкідливих викидів від роботи автомобільного транспортного засобу в залежності від часу;

$V_{ш.в.з}(t)$ – об'єм шкідливих викидів від роботи залізничного транспортного засобу в залежності від часу.

5. Визначаємо коефіцієнт аеродинамічного опору: C_x ;

6. Визначаємо коефіцієнт забруднення рухомого складу: $h_з$;

7. Визначаємо коефіцієнт розкращання вантажу: V_p ;

8. Всі параметри які були визначені у етапах 2-7 повинні прагнути до мінімуму.

Виконання етапів 2-7 виражені цільовою функцією (згідно формули 2.2), з якої видно, що зниження часу доставки вантажу здійснюється за рахунок скорочення часу на митні операції, а також скорочення часу руху. Собівартість перевезення і обсяг шкідливих викидів залізничного транспортом нижче, ніж автомобільного, за рахунок цього досягається зниження шкідливих викидів і грошових витрат.

Застосування запропонованого способу дозволить підвищити точність оцінки ефективності вантажних перевезень та визначити оптимальний план організації перевезень.

2.2 Показники складових ефективності контейнерних перевезень

Реалізуючи принцип комплексного підходу до визначення ефективності будь-якої системи слід зупинитися на показниках. Адже немає на сьогоднішній день універсальних показників, які б всебічно змогли характеризувати певний досліджуваний об'єкт. Тому, необхідною умовою є вивчення показників, які б характеризували всебічно основні результати комплексного сервісного транспортного підприємства. Система показників – це надійний інструмент формування інформаційної бази, необхідної для ефективного підприємництва, активізації ринкових відносин, здійснення компетентного керівництва господарством, виявлення і мобілізація внутрішніх резервів підвищення

рентабельності і якості продукції і досягнення, в кінцевому результаті, переваги над конкурентами. Відомо, що всі економічні процеси у будь-якому виробництві, яке пов'язане із наданням послуг, неможливо охарактеризувати єдиним універсальним показником. Тому перевізні діяльність повинна ретельно вивчатися та аналізуватися за допомогою комплексного підходу, який реалізується бухгалтерськими, аналітичними, статистичними, техніко-економічними, нормативними, індикативними (рекомендованими), директивними (затвердженими вищою інстанцією) проектними, плановими, затвердженими чи договірними, якісними і кількісними показниками [27].

На рис. 2.2 зазначені складові показників ефективності залізничних контейнерних перевезень.

Як універсальні, так і спеціалізовані контейнери є, насамперед, високоекономічними транспортними засобами. Одночасно вони виконують і функції багатооборотної транспортної тари. У загальному обсязі перевезень вантажів і вантажообігу на залізничному транспорті частка контейнерів незначна (1-2%), але з урахуванням вартості вантажної маси в дорозі їх частка зростає до 15-20%.

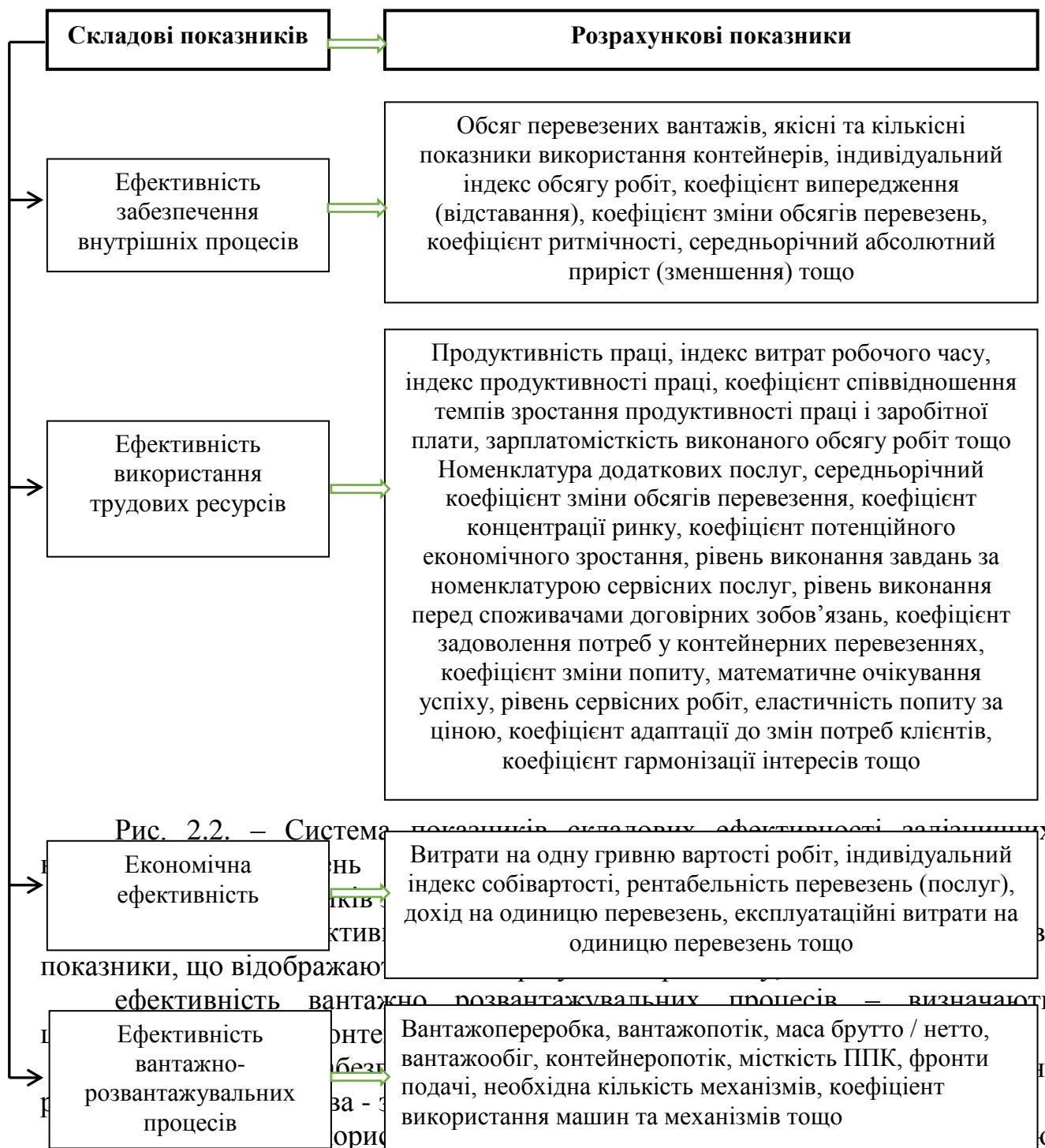


Рис. 2.2. – Система показників складових ефективності, які визначають показники, що відображають ефективність вантажно-розвантажувальних процесів – визначають персонал, продуктивність, зайнятість та мотивацію праці, взаємодію з зовнішнім середовищем, впливають на стимулювання клієнтури. [29]

Також потрібно виділити, що ефект від застосування контейнерів має не тільки економічний, але і соціальний характер. При використанні контейнерів різко скорочується трудомісткість транспортно-складських операцій, повністю ліквідується важка ручна праця на вантажно-розвантажувальних роботах, збільшується продуктивність, поліпшуються умови, безпека і культура праці працівників транспорту та інших галузей виробництва, екологічний ефект

досягається за рахунок зменшення негативного впливу перевезених вантажів і транспортних процесів на навколишнє середовище. У підсумку виходить велика економія прямих і супутніх витрат на транспорті, а також сполучених витрат у суміжних галузях народного господарства. [28]

2.2.1 Показники складової ефективності забезпечення внутрішніх процесів

Показники даної групи визначаються обсяговими та якісними показниками перевізної діяльності підприємства.

Обіг контейнера – це тривалість виробничого циклу контейнера від моменту його завантаження (розвантаження) до моменту наступного завантаження (розвантаження):

$$O_k = \frac{\sum n_{\text{роб}} * 365}{U}, \text{ год (діб)} \quad (2.6)$$

де

$\sum n_{\text{роб}}$ – робочий парк контейнерів;

U - робота залізниці за добу (сума прийнятих з інших залізниць завантажених контейнерів і кількість завантажених на залізниці контейнерів)

Продуктивність контейнера:

$$F_k = \frac{\sum P_{\text{рік}}}{\sum n_{\text{роб}} * 365}, \quad (2.7)$$

де

$\sum n_{\text{роб}} * 365$ – обсяг перевезених контейнеропридатних вантажів за рік, т

Наведемо показники, які характеризують внутрішні результати діяльності транспортного сервісного центру.

Абсолютний приріст (скорочення) обсягів перевезень:

$$\Delta K = K_{\text{зв}} - K_{\text{баз}} \quad (2.8)$$

де

$K_{\text{зв}}$ – обсяг перевезень у звітному періоді, умовних контейнерів;

$K_{\text{баз}}$ - обсяг виконаних перевезень у базовому періоді, умовних контейнерів.

Якщо виконується умова $\Delta K > 0$, то обсяги у звітному періоді перевищують перевезення вантажів у контейнерах у базовому, відповідно обсяги перевезення зростають. Абсолютний приріст (скорочення) обсягів перевезень пропонується використовувати при виконанні аналізу перевізної діяльності за звітний рік.

Коефіцієнт випередження (відставання) розвитку контейнерних перевезень:

$$K_{\text{ван}}^{\text{конт}} = \frac{K_{\text{конт}}}{K_{\text{ван}}} \quad (2.9)$$

де

$K_{\text{конт}}$ - коефіцієнт зміни обсягів перевезень контейнеропридатних вантажів;

$K_{\text{ван}}$ - коефіцієнт зміни обсягів перевезень вантажів залізничним транспортом.

Коефіцієнт випередження (відставання) визначає розвиток контейнерних перевезень у порівнянні із вантажними перевезеннями.

Якщо виконується умова $K_{\text{ван}}^{\text{конт}} = 1$, то розвиток контейнерних та в цілому вантажних перевезень відбувається рівномірно; якщо $K_{\text{ван}}^{\text{конт}} > 1$, то швидшими темпами розвиваються контейнерні перевезення, у порівнянні з вантажними.

Коефіцієнт ритмічності виконання обсягів контейнерних перевезень:

$$K_p^i = \frac{K_{\text{зв}}^i}{K_{\text{серзв}}^i} \quad (2.10)$$

де

$K_{\text{зв}}^i$ - обсяг перевезень у i -му місяці звітної періоду, умовних контейнерів;

$K_{\text{серзв}}^i$ - середньомісячний обсяг перевезень у звітному періоді, умовних контейнерів.

Коефіцієнт ритмічності характеризує випередження (відставання) перевезень контейнеропридатних вантажів за певний місяць у порівнянні з середньомісячним.

2.2.2 Показники складової ефективності використання трудових ресурсів

До цієї складової відносяться показники, які характеризують трудові відносини працівників з підприємством, як було зазначено на рис.2.2. Для того, щоб розглянути ці показники необхідно виділити чинники, що впливають на них, а саме:

- систему менеджменту якості на підприємстві
- автоматизацію логістичних та маркетингових процесів
- систему трудових відносин
- систему безпеки праці
- систему соціального захисту працівників
- роботу з клієнтами

Ефективність роботи з клієнтами, або зовнішні процеси характеризуються показниками, які визначають результати взаємодії підприємства із зовнішнім середовищем та впливають на стимулювання клієнтури. Дану групу складників слід характеризувати наступними показниками.

Середньорічний коефіцієнт зміни обсягів перевезень контейнеропридатних вантажів:

$$K_{\text{конт}}^{\text{сер}} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (\frac{\sum P_i}{\sum P_{i+1}})}{n-1} \quad (2.11)$$

де

$\sum P_i$ - обсяг перевезень вантажів у контейнерах у і-му році досліджуваного періоду, т;

n - кількість років у досліджуваному періоді.

Середньорічний коефіцієнт зміни обсягів перевезень контейнеропридатних вантажів характеризує зростання (скорочення) контейнерних перевезень у досліджуваному періоді у порівнянні із базовим.

Рівень виконання перед споживачами договірних зобов'язань:

$$Y_d = \frac{Z_d}{Z} \quad (2.12)$$

де

Z_d - кількість клієнтів, яким було надано перевізні та супутні послуги за попередніми заявками у досліджуваному періоді

Z - загальна кількість клієнтів, яким потрібно було надати послуги за попередніми заявками за плановий період.

Рівень виконання перед споживачами договірних зобов'язань показує, наскільки підприємство виконує свої зобов'язання, на підставі чого аналізуються причини невиконання, як зобов'язань підприємства, так і клієнтів.

Коефіцієнт задоволення потреб у контейнерних перевезеннях:

$$K_{зад} = \frac{\sum_{i=1}^k P_{зв}}{\sum_{i=1}^k P_{заяв}} \quad (2.13)$$

де

$P_{зв}$, $P_{заяв}$ - обсяг контейнерних перевезень відповідно у звітному періоді та за попередніми заявками клієнтів, т

Коефіцієнт задоволення потреб у контейнерних перевезеннях визначає ступінь задоволення потреб клієнтів у даному виді перевезень.

Коефіцієнт зміни попиту:

$$\Delta K_{пп} = \frac{K_k - K_n}{(K_k - K_n) : 2} \quad (2.14)$$

де

K_k , K_n - обсяг попиту на контейнерні перевезення на початок та кінець досліджуваного періоду, умовні контейнери.

Коефіцієнт зміни попиту визначає рівень зростання (скорочення) попиту на виконання контейнерних операцій при порівнянні попиту на початок та на кінець досліджуваного періоду. Якщо виконується умова $\Delta K_{пп} > 0$, то попит на кінець періоду у порівнянні з попитом на початок періоду зростає.

Коефіцієнт адаптації до зміни потреб вантажовласників:

$$K_{гармон} = \frac{\sum_{i=1}^m D_i^\phi}{\sum_{i=1}^k P_i^{пл}} \quad (2.15)$$

де

D_i^ϕ - доходи, отримані сервісним центром від і-го клієнта, грн.;

$P_i^{пл}$ - сума грошових коштів, які і-ий клієнт готовий витратити на сервісні послуги;

m - - кількість клієнтів. Якщо $K_{гармон} \rightarrow 1$, то максимально забезпечується рівень гармонізації інтересів сервісного центру та клієнтури.

2.2.3 Показники економічної ефективності

Економічна ефективність характеризують кінцеві результати діяльності транспортного підприємства. Витрати на одну гривню вартості робіт:

$$B_p = \frac{\sum B_{звіт}}{\sum D_{звіт}} \quad (2.16)$$

де

$B_{звіт}$ - собівартість виконаних контейнерних перевезень та надання супутніх послуг за звітний період, грн.;

$D_{звіт}$ - сума доходу від виконаних контейнерних перевезень за звітний період, грн.

Чим меншим буде значення показника витрати на одну гривню вартості робіт, тим підприємство отримає більший економічний ефект від своєї діяльності.

Індивідуальний індекс собівартості транспортної продукції:

$$I_{соб} = \frac{C_{звіт}}{C_{баз}} \quad (2.17)$$

де

$C_{звіт}$, $C_{баз}$ - собівартість одиниці продукції відповідно у базовому та звітному періодах, грн.

Індивідуальний індекс собівартості транспортної продукції при порівнянні за кілька періодів повинен мати тенденцію до скорочення, що позитивно вплине на економічні результати діяльності підприємства.

Рентабельність контейнерних перевезень:

$$E_k = \frac{\sum \Pi_{зв}^{чис}}{\sum B_{зв}} \quad (2.18)$$

де

$\sum \Pi_{зв}^{чис}$ - сума чистого прибутку за звітний період, грн.;

$\sum B_{зв}$ - витрати від реалізації контейнерних перевезень за звітний період, грн

Рентабельність контейнерних перевезень при порівнянні за кілька періодів має збільшуватися.

Дохід на одиницю перевезень:

$$D_1 = \frac{\sum D_{зв}}{\sum K_{зв}} \quad (2.19)$$

де

$\sum D_{зв}$ - сума доходу від виконання контейнерних перевезень, грн.;

$\sum K_{зв}$ - обсяг контейнерних перевезень, умовних контейнерів.

Дохід на одиницю перевезень повинен зростати, що характеризуватиме рівень дохідності контейнерних перевезень.

2.2.4 Показники ефективності вантажно-розвантажувальних операцій

При розрахунках систем механізації перевантаження на практиці використовують терміни "вантажопотік", "вантажопереробка", "вантажобіг".

Вантажопотік - це обсяг вантажу, що проходить через пункт перевантаження контейнерів в одиницю часу. Вантажопереробка, маючи ті ж одиниці що і вантажопотік: т / м³ (годину), т / добу, т / м³ (Рік), од / добу, і т.д., відрізняється технологічної сутністю і має звичайно більшу величину.

Величина вантажопереробки визначається:

$$Q_{\text{пер}} = k_{\text{пер}} * Q_{\text{річ}} = 4 * 15240 = 60960 \text{ (т/м}^3\text{)} \quad (2.20)$$

де

$k_{\text{пер}}$ - коефіцієнт (кратність) переробки. Її величина може досягати $k_{\text{пер}}$ - 2-6.

$Q_{\text{річ}}$ - Обсяг річного вантажопотоку.

$$Q_{\text{річ}} = Q_{\text{доб}} * n_{\text{р.д.}} = 60 * 254 = 15240 \text{ (т/м}^3\text{)} \quad (2.21)$$

де

$Q_{\text{доб}}$ – добова вантажопереробка (для умовного ППК = 60 шт);

$n_{\text{р.д.}}$ – кількість робочих днів в році (254 р.д.)

Вантажопотік - це загальна вага вантажів, що прибувають, відправляються і проходять транзитом, є основним показником загального обсягу перевезень на транспорті.

Вантаж, сформований в пакетах, тарі, по одиночно і пр., що вимагає запобігання від різних пошкоджень відправляється в контейнерах.

Планування контейнерної доставки вантажів (матеріалів, виробів, конструкцій і напівфабрикатів) передбачає обґрунтування оптимального способу та організаційного забезпечення об'єктів необхідними вантажами.

Технічні засоби, що застосовуються в пунктах перевантаження контейнерів включають 5 складових: контейнери і засоби пакетування; вантажно-розвантажувальні машини для їх переробки; вантажозахватні пристрої; рухомий склад, який здійснює перевезення; складські та перевантажувальні пункти (склади). Параметри контейнерів і засобів пакетування в чому визначають цей вибір перевантажувальних машин.

Основний параметр контейнера - максимальна маса брутто, $Q_{\text{бр}}$. Додатковий параметр - номінальна вантажопідйомність, $G_{\text{вант}}$, що дорівнює максимальній масі вантажу, який може бути піднято даними контейнером. Маса брутто складається з максимальної маси вантажу і маси контейнера, q_k :

$$Q_{\text{бр}} = q_k + G_{\text{вант}} \quad (2.22)$$

$$Q_{\text{бр (УУК5)}} = 5,00 + 65,00 = 70,00 \text{ т}$$

$$Q_{\text{бр (1Д)}} = 10,16 + 65,00 = 75,00 \text{ т}$$

$$Q_{\text{бр (1С)}} = 24,00 + 65,00 = 89,00 \text{ т}$$

Максимальна маса брутто контейнера:

$$\text{УУК5} = 5,00 \text{ тонна}$$

$$1\text{Д} = 10,16 \text{ тонна}$$

$$1\text{С} = 24,00 \text{ тонна}$$

Максимальна маса вантажу $G_{\text{вант}} = 65 \text{ тонн.}$

Внутрішній об'єм контейнера - це обсяг, обмежений його внутрішніми поверхнями - $V_{\text{вн}}, \text{м}^3$.

УУК5 10,3 м^3

1Д 14,8 м^3

1С 30,0 м^3

Питомий обсяг показує відношення внутрішнього об'єму контейнера до його вантажопідйомності, $\text{м}^3 / \text{т}$:

$$V_{\text{пит}} = \frac{V_{\text{вн}}}{G_{\text{вант}}} \quad (2.23)$$

$$V_{\text{пит (УУК5)}} = 10,30 / 65,00 = 0,16 \text{ м}^3 / \text{т}$$

$$V_{\text{пит (1Д)}} = 14,80 / 65,00 = 0,23 \text{ м}^3 / \text{т}$$

$$V_{\text{пит (1С)}} = 30,00 / 65,00 = 0,46 \text{ м}^3 / \text{т}$$

Питома (об'ємна) вантажопідйомність є величиною, зворотної питомому об'єму контейнера, $\text{т} / \text{м}^3$:

$$G_{\text{пит}} = \frac{1}{V_{\text{уд}}} = \frac{G_{\text{вант}}}{V_{\text{вант}}} \quad (2.24)$$

$$G_{\text{пит (УУК5)}} = 65,00 / 10,30 = 6,31 \text{ т/м}^3$$

$$G_{\text{пит (1Д)}} = 65,00 / 14,80 = 4,39 \text{ т/м}^3$$

$$G_{\text{пит (1С)}} = 65,00 / 30,00 = 2,17 \text{ т/м}^3$$

Технологія перевантажувальних робіт з контейнерними і пакетованими вантажами встановлює порядок і методи виконання операцій з контейнерами і пакетах на пунктах формування вантажних одиниць (перевантажувальних пунктах).

Організація і управління перевезеннями вантажів в контейнерах і пакетами регламентуються умовами їх доставки. Організація контейнернопотоків передбачає вибір раціональних маршрутів руху, зменшення часу обороту контейнерів і засобів пакетування.

Система комплексної механізації, є об'єктивною єдністю, закономірно пов'язаних один з одним предметів (машин та пристроїв) піддається розрахункам при проектуванні саме завдяки наявності зв'язків між пунктами переробки, засобами механізації перевантаження і транспортування вантажів.

Вихідним, в розрахунках ефективності перевантажувальних робіт, є річний вантажопотік.

Обсяг добового вантажопотоку з прибуття і відправлення визначається за формулою:

$$Q_{\text{доб}}^{\text{вант}} = \frac{Q_{\text{вант}}^{\text{доб}}}{254} * k_{\text{н}} = (15240/254) * 1,2 = 74,64 \text{ т/м}^3 \quad (2.25)$$

де

$k_{\text{н}}$ - Коефіцієнт нерівномірності прибуття або відправлення контейнерів;
 $k_{\text{н}} = 1,2-1,5$;

$Q_{\text{вант}}^{\text{доб}}$ -добовий вантажопотік.

В даний час на транспорті використовують контейнери з корисною завантаженням 3,0 - 30,0 т, - це середньотонажні масою 3,0; 5,0 т і великотоннажні масою брутто 10,20,30,40. найбільш широко використовуються контейнери, що мають корисне навантаження 3, 5, 10 і 20 т.

У відповідності із завданням, умовний добовий вантажопотік слід розподілити між типами контейнерів, тому:

$$Q_i^{n(o)} = \beta_i * Q_c^{n(o)} \quad (2.26)$$

$$Q^{n(o)}_{уук5} = 50 * 60 = 3000 \text{ т/М}^3$$

$$Q^{n(o)}_{1Д} = 30 * 60 = 1800 \text{ т/М}^3$$

$$Q^{n(o)}_{1С} = 20 * 60 = 1200 \text{ т/М}^3$$

де

$Q_c^{n(o)}$ - вантажопотік перевозиться контейнерами і-го типу;

β_i - частка добового вантажопотоку, що перевозиться в контейнерах. Визначення добового контейнеропотоку з прибуття і відправлення для заданих типів контейнерів:

$$n_{ki}^{n(o)} = \frac{Q_{ci}^{n(o)}}{G_{вант}} \quad (2.27)$$

$$n^{n(o)}_{уук5} = 3000/65 = 46 \text{ шт}$$

$$n^{n(o)}_{1Д} = 1800/65 = 27 \text{ шт}$$

$$n^{n(o)}_{1С} = 1200/65 = 18 \text{ шт}$$

де

$Q_{ci}^{n(o)}$ - добовий вантажопотік по прибуттю (відправленню) і-го типу контейнерів;

$G_{вант}$ - орисне навантаження і-го типу.

Відділеннями УЗ часто використовуються поняття «вагоно-потік», його добова величина визначається:

$$N_B = \sum_1^m n_{ki} / n_{B_i} \quad (2.28)$$

де

m - число типів вагонів використовуються для транспортування контейнерів і-го типу, що розміщуються на платформі.

$$N_{B(уук5)} = 46 / 5 = 9 \text{ шт}$$

$$N_{B(1Д)} = 27 / 3 = 9 \text{ шт}$$

$$N_{B(1С)} = 18 / 2 = 9 \text{ шт}$$

Доставка вантажів у контейнерах здійснюється не тільки по залізниці, але й в змішаному сполученні, за участю водного, автомобільного і повітряного транспорту. Однак, для прикладу наводяться розрахунки з використанням залізничного транспорту.

Средньотоннажні контейнери перевозяться на платформах і в універсальних напіввагонах на всіх видах вантажних поїздів. На платформах розміщується шість п'ятитонних чи дванадцятитонних контейнерів, у напіввагонах, відповідно 5 і 11 контейнерів.

Великотоннажні контейнери перевозяться на універсальних платформах, довгобазових платформах - контейнеровозах в прискорених контейнерних поїздах. У складі таких поїздів від 25 до 30 універсальних платформ, довжиною 13,4 м або 20-22 м довгобазових довжиною 18,3 м.

Спеціальні поїзда рекомендується використовувати при великих контейнеропотоках.

Необхідна кількість контейнерів для забезпечення заданого вантажообігу становить:

$$n_{\text{к}}^{\text{необх}} = \frac{(1+k_{\text{рем}}) \cdot Q_{\text{доб}} \cdot t_{\text{об}}}{G_{\text{вант}}} \quad (2.29)$$

$$n^{\text{необх}}_{\text{к}} = (1+0,2) \cdot 60 \cdot 180 / 65 = 199 \text{ шт}$$

де

$k_{\text{рем}} = 0,1 \text{ } 0,2$ - коефіцієнт, що враховує кількість контейнерів в ремонті (в резерві, в розпорядженні водного транспорту).

$t_{\text{об}}$ - час обороту контейнерів (залежить від дальності перевезення).

Виходячи з того, що вантажно-розвантажувальні роботи суттєво впливають на показники ефективності контейнерних перевезень, необхідним є аналіз діяльності пунктів переробки контейнерів.

2.3 Аналіз роботи пунктів переробки контейнерів

Для забезпечення прийому та видачі вантажів у контейнерах на станціях залізниць організовуються контейнерні термінали та контейнерні пункти (площадки). Контейнерні термінали розміщуються в місцях загального користування. Контейнерні пункти (площадки) можуть розміщуватися як в місцях загального користування (МЗК), так і в місцях незагального користування (МНЗК). В останньому випадку операції з контейнерами виконуються силами і засобами вантажовідправників (вантажоодержувачів) [31, 32].

Пункти переробки контейнерів (ППК) є різновидом високо-механізованих складів. При великому обсязі робіт (у залізничних вузлах), їх називають контейнерними терміналами. На ППК може бути один або декілька контейнерних майданчиків, які мають спеціалізацію з переробки контейнерів.

Контейнерний пункт ділиться на сектори, що складаються з елементарних майданчиків. Елементарний майданчик — це два ряди контейнеро-місць що мають порядковий номер. Сектори об'єднують в ділянки по відправленню, прибуттю (для маршруту та ін.). Контейнери встановлюють таким чином, щоб неможливо було відкрити їх дверей.

Контейнерні термінали та майданчики залежно від виду та місця виконуваних операцій, визначених параграфами Тарифного керівництва № 4 [33], спеціалізуються на переробці середньотонажних контейнерів і великотоннажних контейнерів.

Великотоннажні контейнери всіх типорозмірів можуть перероблятися на одному майданчику за наявності вантажно-розвантажувальних механізмів необхідної вантажопідйомності, оснащених відповідними захватними пристроями.

Контейнерні термінали можуть мати один або кілька майданчиків. За наявності на контейнерному терміналі декількох майданчиків на кожному з них можуть виконуватися операції з навантаження, вивантаження та сортування контейнерів або ж вони спеціалізуються на вантажно-розвантажуванні і сортуванні або на навантажуванні, вивантажуванні і сортуванні. Контейнерні майданчики спеціалізуються також за типами переробки контейнерів: для середньотоннажних і для великотоннажних контейнерів.

На контейнерних терміналах, для переробки великотоннажних контейнерів, застосовуються схеми розміщення контейнерів, наведені на рис. 2.3 та 2.4 Ці схеми розрізняються кількістю залізничних шляхів і застосовуються при використанні кранів КК-20 (25) і КК-32. При функціонуванні на контейнерному пункті кранів Калінінградського заводу «Бамкран» з корисною довжиною консолей 8 м під однією з консолей укладається, як правило, дві залізничні колії. При цьому ємність майданчиків досягається така ж, як і при схемі, наведеній на рис.2.3.

При використанні вітчизняних кранів прольотом 25 м з корисною довжиною консолей 5 м повинні застосовуватися схеми, показані на рис. 2.3 та 2.4. Для забезпечення навантаження (вивантаження) контейнерів масою бруто 30 т один з двох залізничних шляхів обов'язково розташовується в межах прольоту.

На майданчиках, які переробляють середньотонажні контейнери, схеми розміщення контейнерів наведено на рис. 2.5, 2.6.

При незначному обсязі роботи на контейнерному пункті використовується об'єднаний контейнерний майданчик для переробки на ньому як великотоннажних, так і середньотоннажних контейнерів (рис. 2.7, 2.8).

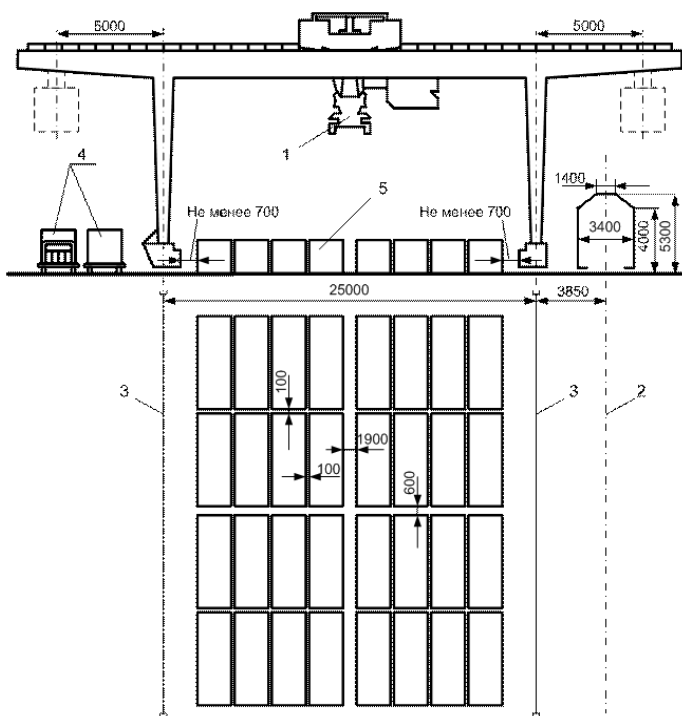


Рис. 2.3 - Схема комплексної механізації та розміщення великотоннажних контейнерів 1С (1СС) на майданчику з одним вантажно-розвантажувальним шляхом, які обслуговує козловий кран прольотом 25 м:
1 - вантажний візок крана; 2 - вісь залізничної колії, 3 - підкранові колії; 4 - автомобілі для завезення-вивезення контейнерів;
5 - контейнери 1С (1СС) масою бруто 20 (24) т

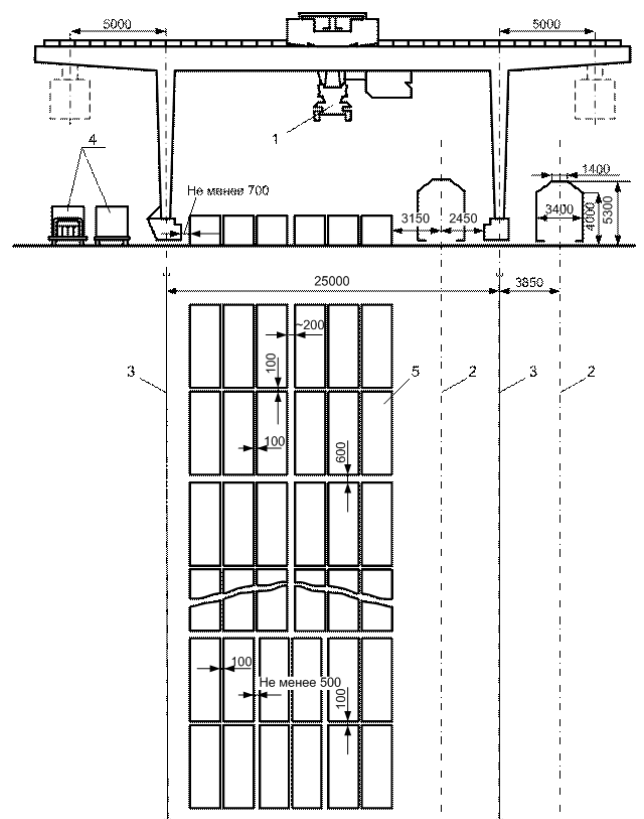


Рис. 2.4 - Схема комплексної механізації та розміщення великотоннажних контейнерів 1С (1СС) на майданчику з двома вантажно-розвантажувальними шляхами, які обслуговує козловий кран прольотом 25 м: 1 - вантажний візок крана; 2 - осі залізничних колій;
3 - підкранові колії; 4 - автомобілі для завезення-вивезення контейнерів;
5 - контейнери масою бруто 20 (24) т

У першому випадку на майданчику може працювати кран вантажопідйомністю до 24 тонн зі змінними захватами: для середньотоннажних і великотоннажних контейнерів (рис. 2.7). У другому випадку (рис. 2.8) в зоні зберігання середньотонажних контейнерів працює кран вантажопідйомністю 6

тонн прольотом 16 м. А в зоні великотоннажних контейнерів - кран вантажопідйомністю 24 тонни прольотом 25 м . Для такого майданчика характерно, що один підкранових шлях є загальним для обох кранів, а другий шлях для кожного крана свій.

Схема розміщення контейнерів на ППК з розташуванням в прольоті крана представлена на рис. 2.9.

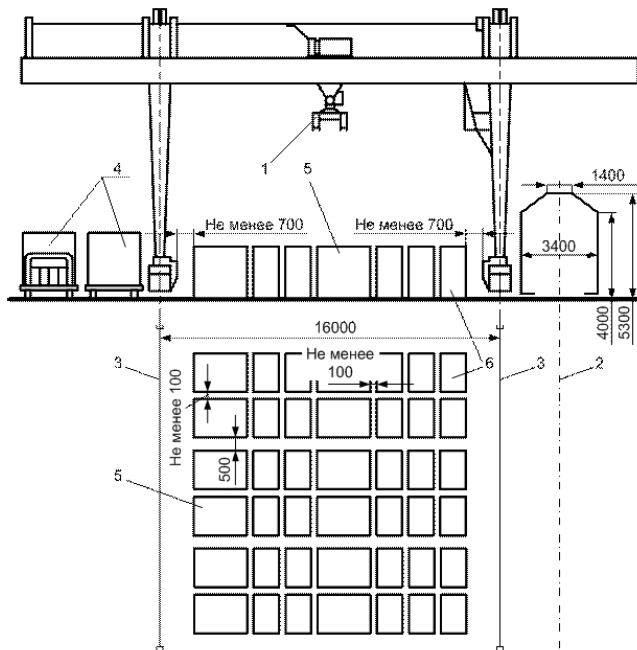


Рис. 2.5- Схема комплексної механізації та розміщення середньотонажних контейнерів на майданчику з одним вантажно-розвантажувальним шляхом, які обслуговує козловий кран прольотом 16 м: 1 - вантажний візок крана; 2 - вісь залізничної колії; 3 - підкранові колії; 4 - автомобілі для заведення-вивозу контейнерів ; 4 - автомобілі для заведення-вивозу контейнерів; 5 – контейнер масою брутто 5 т; 6 - контейнер масою брутто 3 т

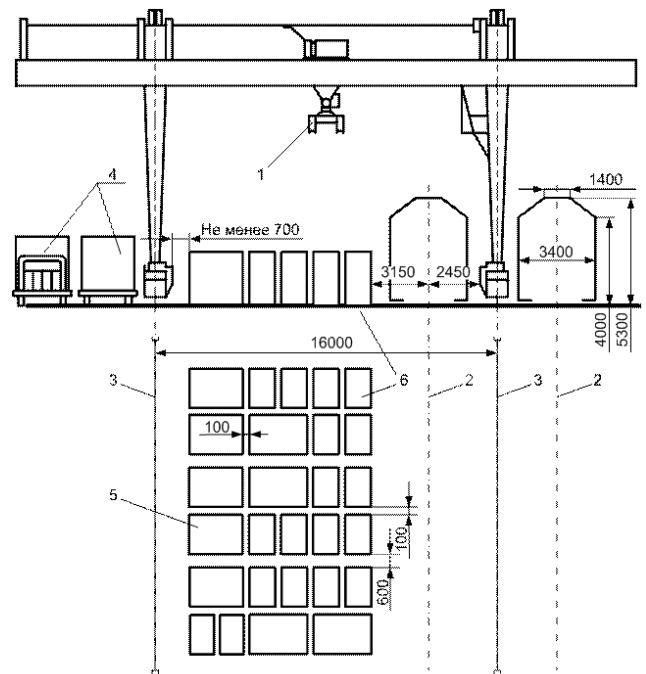


Рис. 2.6- Схема комплексної механізації та розміщення середньотонажних контейнерів на майданчику з двома вантажно-розвантажувальними шляхами, які обслуговує козловий кран прольотом 16 м: 1 - вантажний візок крана; 2 - осі залізничних колій; 3 - підкранові колії; 4 - автомобілі для заведення-вивозу контейнерів; 5 - контейнер масою брутто 5 т; 6 - контейнер масою брутто 3 т

Контейнерні термінали організуються на станціях, відкритих для виконання операцій зі середньотоннажними і великотоннажними контейнерами або з великотоннажними контейнерами, що переробляються на двох і більше майданчиках.

На контейнерних терміналах та майданчиках можуть виконуватися вантажні та комерційні операції як з місцевими, так і з транзитними контейнерами. Місцевими називаються контейнери, які прибули під видачу і вивантаження або прийняті до відправлення після завантаження їх вантажовласниками. Транзитними для терміналу (площадки) є контейнери, які прибули для сортування на даних майданчиках і слідують далі за призначенням.

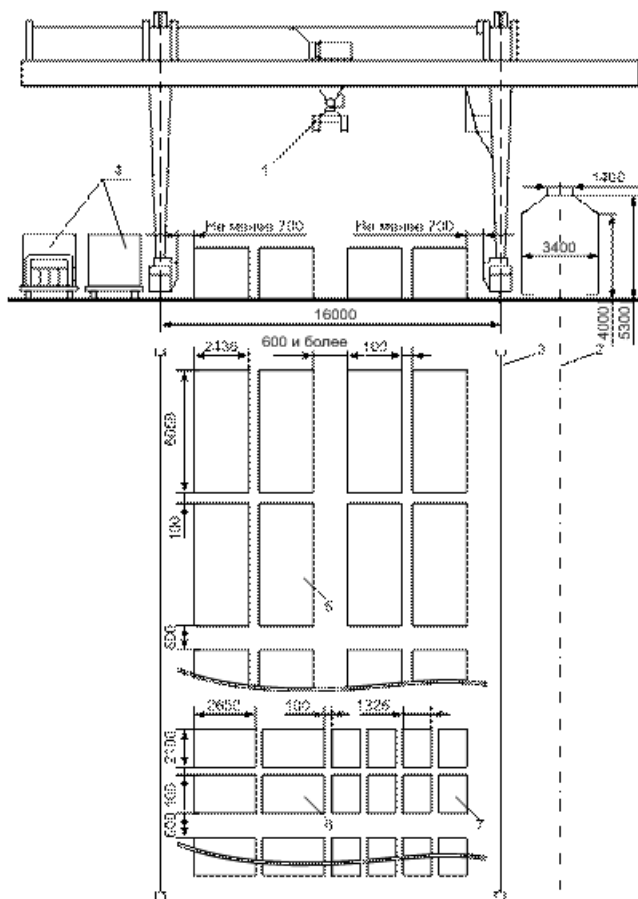


Рис. 2.7 - Схема розміщення контейнерів на суміщеному контейнерному майданчику для переробки великотоннажних та середньотоннажних контейнерів, що обслуговується козовим краном прольотом 16 м зі змінними захватами: 1 - механізм підйому або опускання вантажу; 2 - вісь залізничної колії, 3 - підкранові колії; 4 - автомобілі для завезення-вивозу контейнерів; 5 - контейнери 1С (1СС) масою брутто 20 (24) т; 6 - контейнер масою брутто 5 т; 7 – контейнер масою брутто 3 т

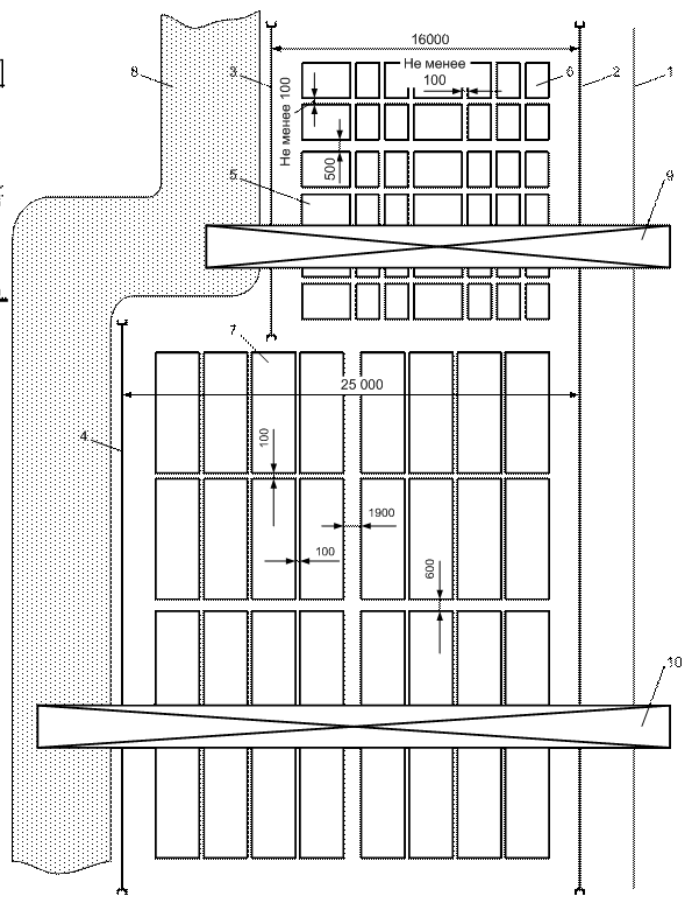


Рис. 2.8 - Схема розміщення контейнерів на суміщеному майданчику для переробки великотоннажних та середньотоннажних контейнерів, що обслуговується козовими кранами прольотом 16 м і 25 м: 1 - вісь залізничної колії; 2 - загальний підкранових шлях, 3 - підкранових шлях крана прольотом 16 м, 4 - підкранових шлях крана прольотом 25 м; 5 - контейнер масою брутто 5 т; 6 - контейнер масою брутто 3 т; 7 - контейнер 1С (1СС) масою брутто 20 (24) т; 8 - автопроїзд; 9 - козовий кран прольотом 16 м; 10 - козовий кран прольотом 25 м

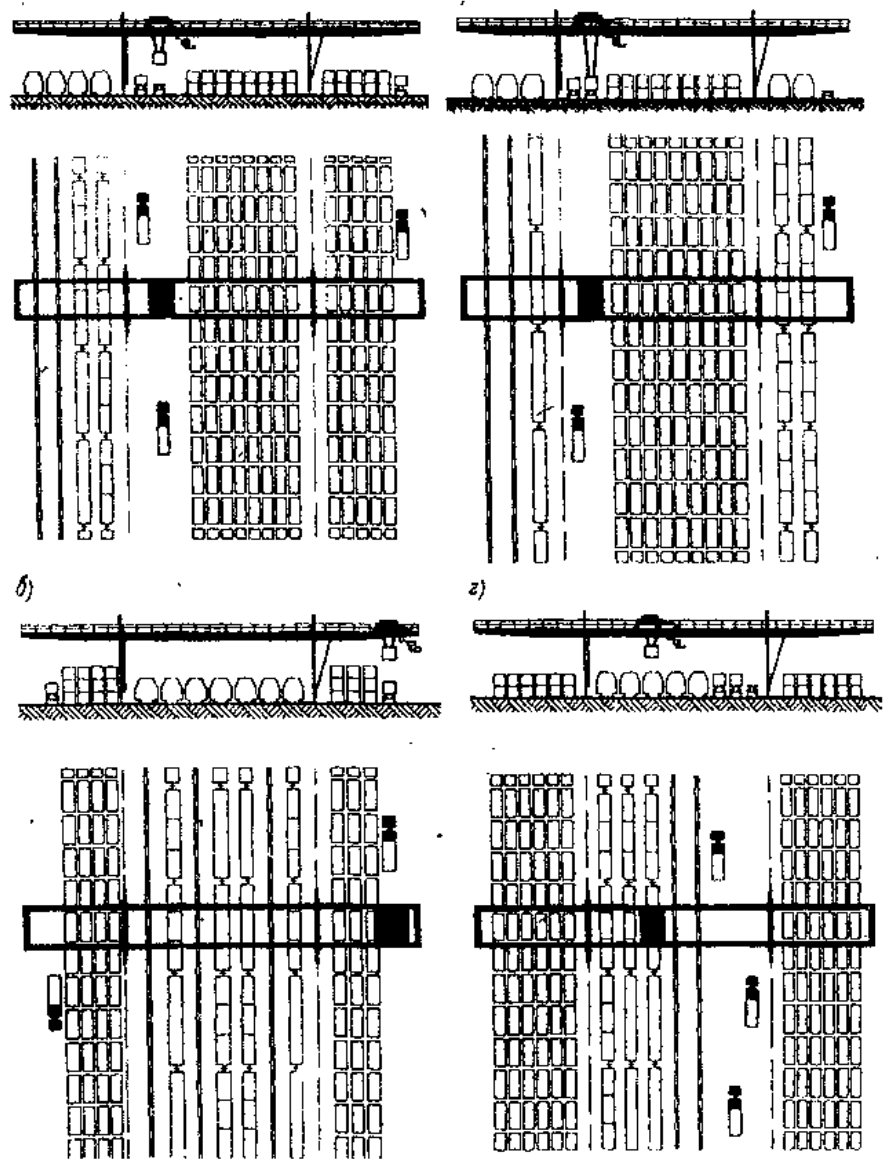


Рис. 2.9 - Схема розміщення контейнерів на ППК з розташуванням в прольоті крана: а і б - автопоїздів; в - залізничних колій; г - залізничних шляхів і автопоїздів

При розташуванні терміналу (майданчиків) на місцях загального користування на них виконуються такі операції з контейнерами:

- навантаження контейнерів у вагон або автомобіль і вивантаження контейнерів з вагона або автомобіля;
- сортування транзитних контейнерів;
- завезення і вивіз контейнерів за наявності договору на транспортно-експедиційне обслуговування вантажоодержувачів і вантажовідправників;
- завантаження і розвантаження контейнерів за наявності договору на транспортно-експедиційне обслуговування вантажоодержувачів (вантажовідправників);
- передача збірного контейнера на склад дрібних відправок для завантаження або розвантаження вантажу;

- передача документів та контейнерів експедиторським організаціям або вантажоодержувачам для вивозу і завезення контейнерів власними кодами;
- поточний ремонт контейнерів.

Контейнерні термінали та майданчики знаходяться у підпорядкуванні керівників механізованих дистанцій вантажно-розвантажувальних робіт і комерційних операцій, або керівників інших структурних підрозділів, що здійснюють на лінійному рівні управління перевезеннями вантажів у контейнерах.

У комплексі технологічних засобів ППК, що здійснюють перевантаження, зберігання контейнерів, їх поточний ремонт, входять окрім автопоїзда, залізничні колії, вантажопідйомні машини, стоянки для напівпричепів, службові приміщення. ППК можуть бути крізного і тупикового типів. У першому випадку перевантажувальні дороги розташовуються послідовно або паралельно з основними дорогами, в другому, як правило, паралельно.

За призначенням ППК діляться на вантажні, вантажосортувальні і спеціалізовані. На перших перенавантажують місцеві, на других місцеві і транзитні, на третіх сортують транзитні контейнери.

Залежно від вантажопотоку контейнерні пункти підрозділяються на чотири розряди:

1 розряд: добовим перевантаженням до 10 вагонів - вантажні ППК, до 15 вагонів вантажосортувальні;

2 розряд: відповідно, від 10 до 30 і від 15 до 45 вагонів;

3 розряд: відповідно, від 30 до 50 і від 45 до 75 вагонів;

4 розряд: відповідно, 50 і більше 75 вагонів.

На спеціалізованих ППК контейнери розміщуються як в прольоті козлових кранів, так і під консолями.

Між сусідніми контейнерами по довжині має бути зазор не менше 0,1 м, а по ширині майданчика 0,15 - 0,16 м. Через кожних 12,2 м встановлюють поперечний прохід шириною 1,0 м., а через кожних 100 м протипожежні розриви, рівні 4 м.

Зовнішні радіуси закруглень автопоїздів - 16,0 м. Для безпеки проїзду їх прокладають без пересічення із залізничними і підкрановими коліями.

Схема ППК повинна забезпечувати подачу піввагонів з мінімальним об'ємом маневрової роботи. Перевантажувальні дороги контейнерних пунктів примикають до вантажної або до сортувальної станцій. Залізничні колії розташовують, як правило, на одну сторону ППК, в окремих випадках (на сортувальних пунктах), допускається їх установка по обидві сторони.

Покриття ППК має бути виконане з асфальту, або цементобетонну з ухилом не менше 2% і не більше 6%. Ці вимоги забезпечують установку контейнерів практично горизонтально, рівень кутів фітінгів по вертикалі не повинен перевищувати ± 20 мм. Це необхідно для надійної роботи вантажозахватних пристроїв (спредерів, автостропів). Поперечний ухил 2% забезпечує відведення дощових і талих вод в бічні дренажні канали.

2.4 Розрахунок місткості, площі і розмірів контейнерних пунктів

Місткість і розміри контейнерних пунктів залежать, в основному, від обсягу добового контейнеропотоку, встановлених строків зберігання, коефіцієнта нерівномірності вантажопотоків та ін. Вони повинні відповідати типорозмірам контейнерів і засобам механізації. Місткість повинна бути достатньою для встановлення контейнерів при "згущуванні" перевантаження до 1,3 ... 1,5 добового вантажопотоку, з урахуванням того, що в проміжному зберіганні потребує не більше 80% контейнерів місцевого і 40% транзитного потоків. Пряме перевантаження повинне становити близько 20% вантажообігу. Розрахунковий термін зберігання прийнятий після прибуття 1,5 доб, по відправленню 1 доб. Для транзитних контейнерів термін зберігання не встановлюється.

Місткість ППК (контейнеро - місць) розраховується для кожного типу контейнерів.

$$E_{\text{Кон/місце}} = k_{\text{св}} [k_{\text{а-п}} n^{\text{приб}} t_{\text{хр}}^{\text{приб}} + k_{\text{п-а}} n^{\text{від}} t_{\text{хр}}^{\text{від}} + 0,03(n^{\text{приб}} + n^{\text{від}}) t_{\text{рем}}] \quad (2.30)$$

де

$k_{\text{св}}$ - 1,3 - 2,0 - коефіцієнт згущення подачі вагонів під навантаження (сортування). При $N < 10$ вагонів, $k_{\text{св}} = 2,0$, при $N > 10$, $k_{\text{св}} = 1,3$; (з урахуванням нерівномірності роботи);

$k_{\text{а-п}} = 0,9$ - враховує зменшення місткості ППК при прямому перевантаженні з автомобілів на платформи;

$k_{\text{п-а}} = 0,85$ - враховує зменшення місткості ППК при прямому перевантаженні з платформ на автомобілі;

$n^{\text{приб-від}}$ - відповідно, число контейнерів, які прибувають і відправляються;

$t_{\text{хр}}^{\text{приб-від}}$ - розрахунковий термін зберігання;

0,03 - поправочний коефіцієнт, що враховує додаткову місткість для несправних контейнерів;

$t_{\text{рем}}$ - розрахунковий термін знаходження несправних контейнерів в ремонті, $t_{\text{рем}}$ днів.

Місткість умовного ППК:

$$E_{\text{кон/місце}} (\text{УУК5}) = 1,3 * [0,9 * 46 * 1,5 + 0,85 * 46 + 0,03 * (46 + 46) * 1] = 135 \text{ шт}$$

$$E_{\text{кон/місце}} (\text{1Д}) = 1,3 * [0,9 * 27 * 1,5 + 0,85 * 27 + 0,03 * (27 + 27) * 1] = 78 \text{ шт}$$

$$E_{\text{кон/місце}} (\text{1С}) = 1,3 * [0,9 * 18 * 1,5 + 0,85 * 18 + 0,03 * (18 + 18) * 1] = 53 \text{ шт}$$

Для 3-х тонних контейнерів при середньодобовому перевантаженні: до 10 вагонів: $E_{\text{к-м}} = 4,2 \text{ м}^2$; Більше 10 вагонів; $E_{\text{к-м}} = 3,15 \text{ м}^2$.

Таким чином, місткість ППК залежно від обсягу середньодобової перевантаження буде наступною:

Таблиця 2.1

Місткість ППК в залежності від обсягу середньодобового перевантаження

Число контейнерів	3	10	25	50	75	100	125	150	175	200
Місткість, кон-місце	9	29	73	146	176	293	967	441	514	588

Середньодобове навантаження і відвантаження контейнерів:

$$n_{\text{кон}}^{\text{приб(від)}} = \frac{Q_{\text{вант}}^{\text{приб}} * k_{\text{н}}^{\text{приб(від)}}}{365 G_{\text{вант}}} \quad (2.31)$$

де

$Q_{\text{вант}}^{\text{приб}}$ - річний вантажопотік прибуття (відправлення),

$k_{\text{н}}^{\text{приб(від)}}$ = 1,2 - 1,5 коефіцієнт нерівномірності прибуття (відправлення);

$G_{\text{вант}}$ - номінальна вантажопідйомність контейнера.

Для умовного ППК розраховуємо:

$$n_{\text{уук5}}^{\text{приб(від)}} = 15240 * 1,2 / 365 * 5 = 10 \text{ шт}$$

$$n_{1\text{Д}}^{\text{приб(від)}} = 15240 * 1,2 / 365 * 10 = 5 \text{ шт}$$

$$n_{1\text{С}}^{\text{приб(від)}} = 15240 * 1,2 / 365 * 20 = 2 \text{ шт}$$

Середньодобова потреба в платформах для відправлення контейнерів:

$$N_{\text{пл}} = \frac{n_{\text{кон}}^{\text{приб(від)}}}{z_{\text{пл}}} \quad (2.32)$$

де

$z_{\text{пл}}$ - число контейнерів, що розміщуються на платформі.

Для умовного ППК розраховуємо:

$$N_{\text{уук5}} = 10 / 5 = 3 \text{ шт}$$

$$N_{1\text{Д}} = 5 / 3 = 1 \text{ шт}$$

$$N_{1\text{С}} = 2 / 2 = 1 \text{ шт}$$

Штабелювання в 3 і більше ярусів (припустиме число ярусів - 6) доцільно тільки в період пікового контейнеропотока.

Місткість спеціалізованого ППК:

$$E_{\text{к-м}}^{\text{спец}} = n_{\text{приб}}^{\text{к}} * k_{\text{н}} * k_{\text{рез}} * (t_{\text{хр}}^{\text{приб}} + t_{\text{хр}}^{\text{від}}) \quad (2.33)$$

де

$k_{\text{н}}$ = 1,3 - 1,4 коефіцієнт нерівномірності прибуття і від-правлення контейнерів на залізничному транспорті;

$k_{\text{рез}}$ = 1,25 - враховує резерв контейнеромісць, необхідний для спеціалізованих майданчиків.

Місткість умовного спеціалізованого ППК:

$$E_{\text{к-м}}^{\text{спец}} (\text{уук5}) = 10 * 1,3 * 1,25 * (1 + 1,5) = 40 \text{ шт}$$

$$E_{\text{к-м}}^{\text{спец}} (1\text{Д}) = 5 * 1,3 * 1,25 * (1 + 1,5) = 20 \text{ шт}$$

$$E_{\text{к-м}}^{\text{спец}} (1\text{С}) = 2 * 1,3 * 1,25 * (1 + 1,5) = 8 \text{ шт}$$

Розрахунок необхідної площі контейнерного пункту виконується методами питомих навантажень і елементарних майданчиків.

Необхідну площу для зберігання контейнерів визначають, використовуючи розраховану місткість ППК:

$$F_{збер} = \frac{E_{м-к}}{n_{в}} * l_{к} * V_{ппк} \quad (2.34)$$

де

$n_{в}$ - число контейнерів, що розміщуються по ширині ППК;

$l_{к}$ - довжина одного контейнера, з урахуванням зазорів;

Для умовного ППК

$$F_{хр(УУК5)} = (135 / 5) * 2,2 * 21 = 1247 \text{ м}^2$$

$$F_{хр(1Д)} = (78 / 3) * 0,39 * 21 = 212 \text{ м}^2$$

$$F_{хр(1С)} = (53 / 2) * 0,16 * 21 = 89 \text{ м}^2$$

$$\text{Загальна } F_{хр} = 1548 \text{ м}^2$$

У ППК ширина контейнерного пункту, з урахуванням габариту рухомого складу, рис. 2.10. (Якщо проліт крана 25 м, то ппк - 21 м).

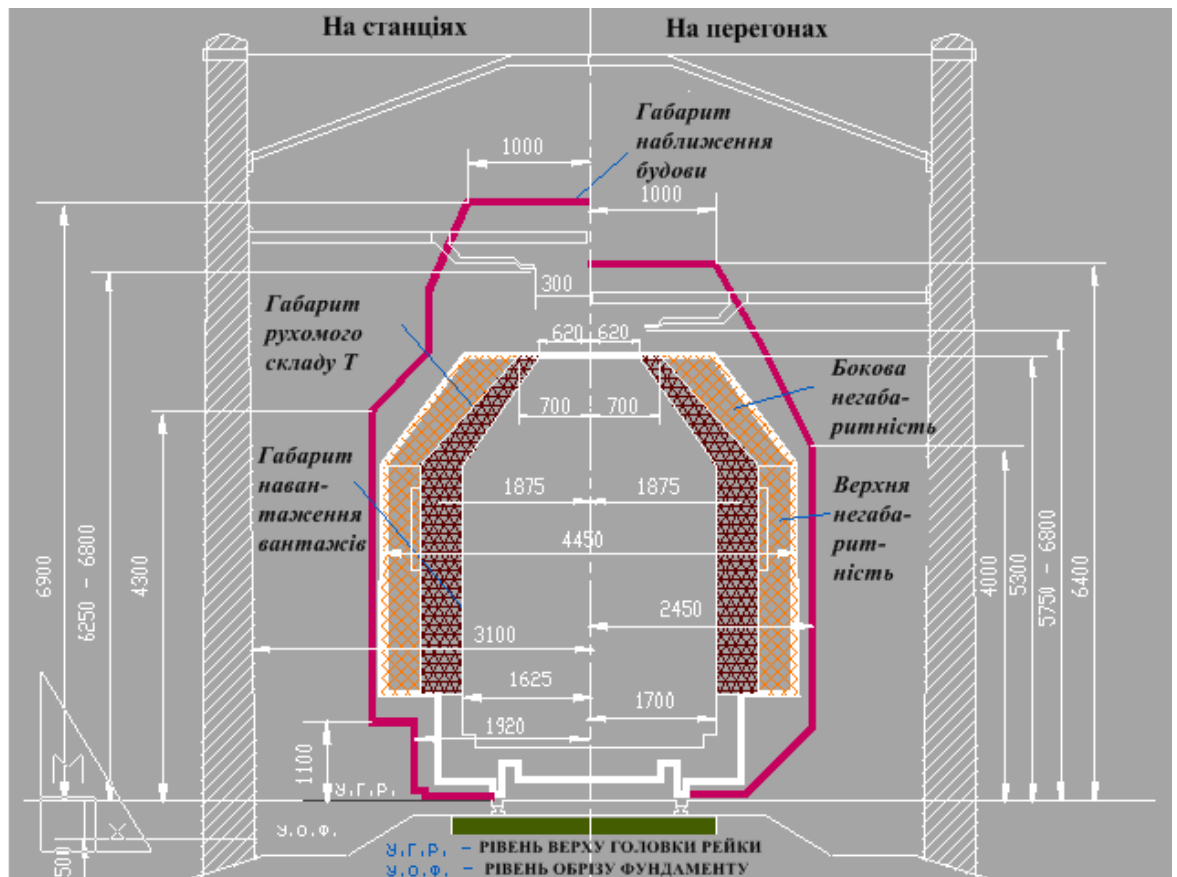


Рис. 2.10 - Габарити рухомого складу та наближення будівель до залізничної колії

У загальному вигляді площа контейнерного пункту визначається за наступною формулою:

$$F_{заг} = F_{збер} + F_{дод} + F_{мех} + F_{сл} \quad (2.35)$$

$$F_{заг} = 1548 + 120865 + 1,0 + 5 = 122419 \text{ м}^2$$

де

$F_{збер}$ - площа для зберігання контейнерів;

$F_{дод}$ - додаткова площа прийому сортувальних ділянок та майданчиків для ремонту;

$F_{мех}$ - площа, займана перевантажувальними механізмами;

$F_{сл}$ - площа службових приміщень:

$$F_{дод} = \frac{Q_c * f_i * n_e * k_n * t_{xp}}{G_{xp} * k_{\Delta}} \quad (2.36)$$

$$F_{дод (УУК5)} = 60 * 5565 * 5 * 1,3 * 1,5 / 5 * 1,10 = 118382 \text{ м}^2$$

$$F_{дод (1Д)} = 60 * 72,922 * 3 * 1,3 * 1,5 / 10 * 1,10 = 2326 \text{ м}^2$$

$$F_{дод (1С)} = 60 * 14,77 * 2 * 1,3 * 1,5 / 20 * 1,10 = 157 \text{ м}^2$$

$$\text{Разом } F_{дод} = 120865 \text{ м}^2$$

Площі, які займають механізми, $F_{мех}$, визначають за кількістю кранів, з урахуванням таких коефіцієнтів:

двоконсольні крани - 1,6-1,7;

безконсольні і мостові - 1,0-1,5;

залізничні - 1,5-1,9;

навантажувачі 2,3-2,8.

Розміри службової площі $F_{сл}$ визначаються, виходячи з таких норм; 2-5 працівників на 4 м² / чол; більше 5 - 3,25 м² / чол.

Для визначення розмірів ППК методом елементарних площадок необхідно вибрати раціональну схему розстановки контейнерів, виділити зі схеми елементарну площадку, визначити її місткість $\Delta E_{пл}$ розміри і розрахувати число майданчиків Z_n , для даного контейнеропотока.

На кожному майданчику, як правило, встановлюється 2 поперечних ряди контейнерів, $Z_B = 2$, зазор між ними 0,1-0,15 м. По довжині елементарної площадки $\Delta L_{пл}$, їх числа визначається довжина контейнерного пункту $L_{ппк}$ і ув'язується з довжиною перевантажувального фронту $L_{фр}$. Після цього проводиться планування ППК.

Місткість елементарної площадки:

$$\Delta E = Z_i * Z_h * Z_B \quad (2.37)$$

Z_i - число контейнерів, що розміщуються в прольоті крана;

Z_h - число ярусів зберігання;

Z_B - число поперечних рядів контейнерів.

$$\Delta E = 6 * 2 * 2 = 24 \text{ шт}$$

$$Z_i = \frac{L_{кр}}{B_k + \Delta} \quad (2.38)$$

де

$L_{кр}$ - величина прольоту крана, м;

B_k - розмір сторони контейнера, що розміщується по ширині контейнерного пункту, м;

$\Delta = (0,1 - 0,15) \text{ м}$ - зазор між контейнерами.

$$Z_i = 14 / 2,1 * 0,1 = 6$$

Ширина контейнерного пункту при використанні консольних козлових кранів:

$$B_{\text{ппк}} = L_{\text{кр}} - 2(l_T - l_B) \quad (2.39)$$

де

$L_{\text{кр}}$ - проліт крана, м;

l_T - габарит ходової візки крана, м;

$l_{\text{min}} = 0,7$ м - розмір між крайнім контейнером і найбільшою виступаючою частиною вантажозахоплювального пристрою.

Для умовного ППК:

$$B_{\text{ппк}} = 14 - 2*(11,3 + 1) = 10,6 \text{ м}$$

Можливі варіанти, рис.2.10:

- під одну консоль подаються вагони, під іншу - автопоїзда; контейнери розміщуються в прольоті;
- вагони і автопоїзда подаються в проліт; контейнери розміщуються під консолями;
- змішані варіанти.

Ширина контейнерного пункту при використанні безконсолих (козлових або мостових) кранів:

$$B_{\text{ппк}} = L_{\text{кр}} - \left(\frac{B_o}{2} + l_{\text{стр}} - l_{\text{кр}}\right) \quad (2.40)$$

де

B_o - ширина опори підкранових колій, м;

$l_{\text{стр}}$ - габарит рухомого складу крана, рис 5.1;

$l_{\text{кр}}$ - відстань від осі підкранової опори до крайнього положення гака.

Для умовного ППК:

$$B_{\text{ппк}} = 25 - (4/2 + 5,4 + 6) = 11,6 \text{ м}$$

У проліт крана вводяться як автопоїзда, так і рухомий склад. Для автомобілів встановлюються бічні в'їзди.

При великих обсягах прямий перевантаження автопоїзда розташовуються паралельно залізничним коліям. Це скорочує шлях пересування візка крана, підвищує його продуктивність.

Ширина контейнерного пункту при використанні залізничних кранів:

$$B_{\text{ппк}} = L_c + \frac{B_x}{2} - (B_r - c) \quad (2.41)$$

де

L_c - величина вильоту стріли, м

B_x - розмір сторони контейнера по ширині майданчика, м

$B_r = 1,5 - 2,5$ м - габаритний розмір поворотної частини крана, м;

$c = 0,3$ - зазор безпеки, м.

Для умовного ППК:

$$B_{\text{ппк}} = 22 + 15,24 - (1,5 + 0,3) = 35,44 \text{ м}$$

При перевантаженні контейнерів на автомобіль, останній необхідно внести в зону дії стріли, передбачивши проїзди шириною 5,0 м.

Довжина елементарної площадки:

$$\Delta l_{пл} = 2l_k + \Delta + b_{пр} \quad (2.42)$$

де

l_k - розмір контейнера але довжині майданчика;

$b_{пр} = (0,6 - 1,0)$ м, - ширина проходу між майданчиками.

Для умовного ППК:

$$\Delta l_{пл(уук5)} = 2 * 2,10 + 0,1 + 1 = 4,2 \text{ м}$$

$$\Delta l_{пл(1Д)} = 2 * 2,29 + 0,1 + 1 = 1,7 \text{ м}$$

$$\Delta l_{пл(1С)} = 2 * 0,06 + 0,1 + 1 = 1,2 \text{ м}$$

Число елементарних майданчиків:

$$Z_{пл} = \frac{E_{к-м}}{\Delta E} \quad (2.43)$$

Для умовного ППК:

$$Z_{пл(уук5)} = 135 / 24 = 5 \text{ шт}$$

$$Z_{пл(1Д)} = 78 / 24 = 3 \text{ шт}$$

$$Z_{пл(1С)} = 53 / 24 = 2 \text{ шт}$$

Довжина контейнерного пункту:

$$L_{ппк} = \frac{E_{к-м}}{\Delta E} * \Delta l_{пл} \quad (2.44)$$

Для умовного ППК:

$$L_{ппк(уук5)} = (135 / 24) * 4,2 = 21 \text{ м}$$

$$L_{ппк(1Д)} = (78 / 24) * 1,7 = 5 \text{ м}$$

$$L_{ппк(1С)} = (53 / 24) * 1,2 = 2 \text{ м}$$

Розміри ППК можуть бути визначені з використанням методу питомих навантажень.

2.4.1 Розрахунок розмірів фронтів подачі і перевантаження

Під перевантажувальним фронтом розуміється частина довжини контейнерного пункту, де виробляються навантаження-розвантаження вагонів, суден, автопоїздів. Вихідними даними для розрахунку є: довжина фронтів подачі, задане число подач $m_n = 2-5$ і добове надходження вагонів під перевантаження E_B^c

Довжина фронту подачі вагонів:

$$L_{ф-п} = \frac{1}{m_n} N_B^c * l_B + l_{удл} \quad (2.45)$$

де

l_B - довжина вагона, м;

$l_{удл}$ - подовження фронту подач, необхідне для локомотива, $l_{удл} = (1,5 - 2)$ вагона.

$$L_{\phi-n} = \frac{1}{2} 60 * 11,6 + 1,5 = 349,5 \text{ м}$$

Довжина перевантажувального фронту:

$$L_{\text{пер}} = \frac{1}{m_n * m_3} N_B^c * l_B + l_{\text{удл}} \quad (2.46)$$

де

m_3 - число змін (перестановок) вагонів на перевантажувальному фронті,
($m_3 = 1 \dots 2$.)

$$L_{\text{пер}} = (1 / 2 * 2) * 60 * 11,6 + 1,5 = 175,5 \text{ м}$$

Якщо $L_{\phi-n} > L_{\text{пер}}$, то подача ділиться навпіл, тобто половина вагонів подається на перевантажувальний шлях, а друга на додатковий шлях.

Фронт перевантаження автомобілів, як правило, дорівнює фронту перевантаження вагонів.

При розрахунку розмірів ППК, на яких перевантажуються і зберігаються великовантажні контейнери, враховують їх фактичні розміри. Ширина контейнерного пункту обмежується розмірами кодів перевантаження, а довжина також залежить від схеми розміщення контейнерів, при цьому необхідно керуватися рекомендаціями Типового технологічного процесу роботи.

2.4.2 Розрахунок потреби в технічних засобах та обслуговуючому персоналі

Необхідну кількість основних засобів механізації перевантажувальних і транспортних робіт визначається або: виходячи з тимчасових нормативів потреби у вантажопідйомних і транспортуючих машинах, або на підставі загального річного обсягу робіт у натуральних показниках.

Змінність роботи ППК так само залежить від величини добового вантажопотоку. При прибутті (відправленні) до 50 контейнерів вона повинна бути не менше 8 година / доб. від 50 до 100 контейнерів 16 годин, більше 100 контейнерів - цілодобово.

Розрахунок необхідного числа машин здійснюється за формулою:

$$M_{\text{необх}} = \frac{Q_p * K_n}{P_e} \quad (2.47)$$

де

Q_p - річний обсяг робіт, т / рік

K_n - коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу;

P_e - річна експлуатаційна продуктивність машини, т / рік.

Для умовного ППК:

$$M_{\text{необх (УУК5)}} = 15240 * 1,2 / 408 = 44 \text{ шт}$$

$$M_{\text{необх (1С)}} = 15240 * 1,2 / 545 = 33 \text{ шт}$$

$$M_{\text{необх (1Д)}} = 15240 * 1,2 / 817 = 22 \text{ шт}$$

Експлуатаційна продуктивність (т / рік) визначається:

$$P_{\text{експл}} = 3600 * \frac{G_{\text{бр}}}{t_{\text{ц}} * k_{\text{суміщ}}} * k_{\text{в}} * k_{\text{вант}} \quad (2.48)$$

де

$G_{\text{бр}}$ - маса контейнера брутто, т;

$t_{\text{ц}}$ - час циклу крана, с;

$k_{\text{суміщ}}$ - коефіцієнт суміщення операцій; для козлових, мостових і кранів-штабелерів 0,8, для пересувних стрілових і залізничних кранів - 0,7, до $v = 0,8-0,85$ - коефіцієнт використання машини за часом;

$k_{\text{вант}}$ - коефіцієнт використання машини за вантажопідйомністю, Час циклу залежить від технічних параметрів перевантажувальних машин, типів вантажозахоплюючих механізмів та умов експлуатації.

Для умовного ППК:

$$P_{\text{експл (УУК5)}} = 3600 * (5 / 210,5 * 0,8) * 0,85 * 4,5 = 408 \text{ т/ГОД}$$

$$P_{\text{експл (1Д)}} = 3600 * (10 / 210,5 * 0,8) * 0,85 * 4,5 = 817 \text{ т/ГОД}$$

$$P_{\text{експл (1С)}} = 3600 * (20 / 210,5 * 0,8) * 0,85 * 4,5 = 545 \text{ т/ГОД}$$

Для козлових і мостових кранів:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{з}} + t_{\text{р}} + \left(4 \frac{h_{\text{п}}}{V_{\text{п}}} + \frac{2l_{\text{Т}}}{V_{\text{Т}}} + \frac{2l_{\text{кр}}}{V_{\text{кр}}} \right) * k_{\text{совм}} \quad (2.49)$$

де

$t_{\text{з}}$ - час застроповки, с; для середньотоннажних контейнерів = 5 ... 6 с, для великотоннажних - 10 .. 12с;

$t_{\text{р}}$ - час розстропування контейнерів, с; для середньотоннажних - 2,5-3 с; для великотоннажних - (8 - 10) с;

$h_{\text{п}}$ - середня висота підйому (опускання) вантажу, м;

$l_{\text{Т}}$ - середня величина шляху пересуваннями візки, м;

$l_{\text{кр}}$ - середня величина шляху пересування крана, м.

$V_{\text{п}}, V_{\text{Т}}, V_{\text{кр}}$ - номінальні швидкості підйому вантажу, пересування візка і крана, м / с.

Для умовного ППК:

$$t_{\text{ц}} = 5 + 2,5 + (4 * (7,4 / 0,16) + 2 * (10 / 0,5) + 2 * (25 / 0,87)) * 0,8 = 210,5$$

Чисельність робочих (кранівників, водіїв) зайнятих механізованим працею:

$$Ч_{\text{м}} = \frac{T_{\text{м}}^{\text{г}}}{n_{\text{г}}} \quad (2.50)$$

$T_{\text{м}}^{\text{г}}$ - трудомісткість механізованих робіт, год / рік;

$n_{\text{г}}$ - число змін у році, приймається $n_{\text{г}} = 250$.

Для умовного ППК:

$$Ч_{\text{м (УУК5)}} = 1066 / 250 = 4 \text{ чол}$$

$$Ч_{\text{м (1Д)}} = 312 / 250 = 1 \text{ чол}$$

$$Ч_{\text{м (1С)}} = 341 / 250 = 1 \text{ чол}$$

Трудомісткість визначається:

$$T_{\text{м}}^{\text{г}} = \left(\frac{Q_{\text{М}}^{\text{I}}}{P_{\text{е}}} + \frac{Q_{\text{М}}^{\text{II}}}{P_{\text{е}}} \right) * 365 * \alpha \quad (2.51)$$

де

Q_M^I - добовий обсяг механізованих робіт при прямому перевантаженні, конт.;

Q_M^{II} - добовий обсяг механізованих робіт при перевантаженні через склад (з перевалкою), конт.

P_e - змінна продуктивність машин при перевантаженні по відповідному варіанту, конт. / зміну;

α - 1,1 9 ... 1,2 - коефіцієнт підміни.

Для умовного ППК:

$$T_{M(УУК5)}^{\Gamma} = (331,2/408 + 662,4/408) * 365 * 1,2 = 1066$$

$$T_{M(1Д)}^{\Gamma} = (194,4/817 + 388,8/817) * 365 * 1,2 = 312$$

$$T_{M(1С)}^{\Gamma} = (129,6/545 + 259,2/545) * 365 * 1,2 = 341$$

Обсяг механізованих робіт при прямому перевантаженні і перевантаженні через склад:

$$Q_M^I = (n_k^{при} + n_k^{від}) * z_{оп}^I * k_{п} \quad (2.52)$$

де

$n_k^{при} n_k^{від}$ - добове прибуття та відправлення контейнерів певного типу,

$z_{оп}^I z_{оп}^{II}$ - чисто операцій, виконуваних з контейнерами при різних варіантах перевантаження, $z_{оп}^I = 1$, $z_{оп}^{II} = 2$

$k_{п}$ - коефіцієнт перевантаження контейнерів.

Для умовного ППК:

$$Q_{M(УУК5)}^I = (46+46) * 1 * 3,6 = 331,2$$

$$Q_{M(УУК5)}^{II} = (46+46) * 2 * 3,6 = 662,4$$

$$Q_{M(1Д)}^I = (27+27) * 1 * 3,6 = 194,4$$

$$Q_{M(1Д)}^{II} = (27+27) * 2 * 3,6 = 388,8$$

$$Q_{M(1С)}^I = (18+18) * 1 * 3,6 = 129,6$$

$$Q_{M(1С)}^{II} = (18+18) * 2 * 3,6 = 259,2$$

Коефіцієнт перевантаження в загальному вигляді визначається, за формулою:

$$k_{п} = \frac{\omega_{пит} * n_{пер}}{100} \quad (2.53)$$

де

$\omega_{пит}$ - питома вага обсягів окремих вантажопотоків у загальному вантажопотоці ППК, %.

$n_{пер}$ - кількість перевалок окремих вантажопотоків, (пряме перевантаження - 1 перевалка, перевантаження через склад - 2 перевалки).

$$k_{пер} = (2 * 20 + 4 * 40 + 4 * 40) / 100 = 3,6$$

Значення коефіцієнта перевантаження показує ефективність в механізації.

РОЗДІЛ 3. ФІЛІЯ «ЦЕНТР ТРАНСПОРТНОГО СЕРВІСУ «ЛІСКИ» ПАТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Історична довідка

Український державний центр транспортного сервісу “Ліски” (Підприємство К-Ліски) створено в 1995 році на базі Дарницької механізованої дистанції вантажно-розвантажувальних робіт. Підприємство є структурним підрозділом адміністрації залізничного транспорту України (Укрзалізниця).

Підприємство створено з метою організації єдиної контейнерної транспортної системи на залізницях України.

Після розподілу контейнерного парку власності колишнього МШС СРСР у 1995 році на баланс УДЦТС «Ліски» було передано парк великотоннажних контейнерів, а згодом, у 1999 році і парк середньотоннажних контейнерів. У 1998 році до складу підприємства Київ-Ліски було передано депо по ремонту контейнерів, підрозділи якого з 2000 року носять назви ремонтний пункт ст. Київ-Ліски (ремонт великотоннажних контейнерів) та ремонтний пункт ст. Київ-товарний (ремонт середньотоннажних контейнерів). Згодом, у 1999 році, до складу Центру увійшли ремонтні пункти залізниць на ст. Скнилів (Львівська залізниця), ст. Ясинувата (Донецька залізниця), ст. Харків-Балашівський (Південа залізниця), ст. Дніпропетровськ-вантажний (Придніпровська залізниця), ст. Вапнярка (Одеська залізниця). В усіх ремонтних пунктах, які функціонують у складі Центру (окрім ремонтного пункту ст. Київ-Ліски), провадиться капітальний та планово-поточний ремонт середньотоннажних контейнерів. В ремонтному пункті ст. Київ-Ліски здійснюється ремонт великотоннажних контейнерів.

Відповідно про “Положення про сертифікаційну діяльність на залізничному транспорті України”, затвердженого Наказом Міністерства транспорту України від 01.06.1998 за N 207, у 2000 році в ремонтному пункті ст. Київ-Ліски було проведено сертифікацію виробництва ремонту великотоннажних контейнерів у системі УкрСЕПРО, що підтверджено Атестатом виробництва виданим Державним комітетом стандартизації, метрології та сертифікації України.

З метою спрощення процедури митного оформлення імпортованих вантажів, що прямують призначенням на станції Київського залізничного вузла у серпні 2000 року на території терміналу УДЦТС “Ліски” (тоді ще ст. Дарниця) було відкрито зону митного контролю.

Згодом, у тому ж 2000 році, на базі терміналу було відкрито вантажну станцію Київ-Ліски, що дозволило більш ефективно організувати комплексне сервісне обслуговування вантажовласників.

Для подальшого розвитку контейнерної транспортної системи на залізницях України 2002 році до складу Центру передано контейнерний термінал ст. Усатово Одеської залізниці.

На сьогоднішній день підприємство має вагомий потенціал для подальшого власного розвитку, а також здатного внести вагомий внесок в розвиток залізничної галузі України.

Метою створення УДЦТС “Ліски” – повне задоволення потреб клієнтів у швидкій і гарантованій доставці вантажів “вантажів від дверей до дверей”, використовуючи переважно інтермодальні перевезення.

Підприємство має надійні і стабільні договірні відносини з ведучими експедиторськими організаціями СНД та Європи, що дозволяє здійснювати комплексне транспортно-експедиційне обслуговування по території країн СНД, Балтії, Європи та Азії.

3.2 Характеристика та призначення підприємства УДЦТС “Ліски”

До складу підприємства УДЦТС “Ліски” входить контейнерний термінал в м. Києві загальною площею 27,5 га, на балансі підприємства налічується велика кількість великотоннажних контейнерів, а також база ремонту універсальних середньотоннажних та великотоннажних контейнерів на станції Київ-Ліски. На терміналі знаходиться 8 електрокозлових кранів для перевантаження контейнерів, з них 4 – для перевантаження 20 футових контейнерів, 2 – для перевантаження 40 футових контейнерів. Можливість добової переробки на терміналі – 500 контейнерів.

Підприємство Київ-Ліски зайняло належне місце на міжнародному ринку транспортних послуг. Великотоннажні контейнери зареєстровані в міжнародному бюро контейнерного інтермодального транспорту (ВІС). Ремонт контейнерів сертифікований Російським Морським Регістром судноплавства. Підприємство є членом Координаційної ради з Транссибірських Інтермодальних перевезень.

Метою діяльності підприємства є:

- ремонт та утримання контейнерного парку;
- організація перевезень вантажів у контейнерах, тому числі у складі маршрутних контейнерних поїздів;
- відстеження прослідування контейнерів залізницями України та залізницями країн-учасниць Співдружності, Естонської, Литовської, Латвійської Республік;
- розробка маршрутів перевезень вантажів у контейнерах;
- експедирування експортно-імпортних та транзитних вантажів у вагонах та контейнерах у місцевому, прямому залізничному та змішаному сполученнях;
- організація контрейлерних перевезень вантажів;
- послуги зі страхування вантажів;
- послуги з митного оформлення вантажів;
- додаткові послуги вантажовласникам (зберігання вантажів у контейнерах у режимі митно-ліцензійного складу, зберігання швидкопсувних вантажів, реалізація запірно-пломбувальних пристроїв споживачам, ватажно-розвантажувальні роботи пов'язані з переробкою вантажів та контейнерів на терміналі, доставка вантажів вантажоодержувачам).

Для більш досконалої організації комплексного транспортного обслуговування вантажовласників на базі терміналу у 2000 році було відкрито вантажну станцію Київ-Ліски, що дозволило підвищити рівень якості обслуговування клієнтів, а також залучити додаткові обсяги перевезень вантажів залізничним транспортом.

3.3 Структура підприємства

Організаційна структура Філія «Центр транспортного сервісу «ЛІСКИ» ПАТ «Українська залізниця» наведена в Додатку 1.

Управління підприємством здійснює директор, який самостійно вирішує питання діяльності підприємства, за виключенням тих питань, які визначені статусам підприємства компетенції Укрзалізниці або інших органів управління підприємством.

В обов'язки бухгалтерії входить правильне і своєчасне відображення господарських операцій у бухгалтерському обліку для складання й подання у встановлені строки фінансової звітності.

У планово-економічному відділі розробляють: річні й перспективні розрахункові показники виробничо-фінансової діяльності підприємства, структурних підрозділів, контроль за виконання розрахункових показників;

В юридичному відділі розглядаються та візуються накази, інструкції, розпорядження, підготовлюються висновки та пропозиції з правових питань, які виникають у процесі діяльності підприємства.

В обов'язки відділу кадрів входить: здійснення забезпечення реалізації державної політики з питань кадрової роботи, ефективного функціонування системи управління кадрами, формування та використання кадрового потенціалу, організацією системи обліку кадрів та аналізу їх плінності, зміцнення трудової дисципліни.

До функціональних обов'язків оперативного відділу входить: організація подання-прибирання вагонів по фронтах навантаження-розвантаження; введення у комп'ютерну базу даних про прибуваючі вагони і ті, що відправляються, формування пакету документів на відправлення; введення в комп'ютерну базу даних про завантажені та вивантажені вагони; ведення обліку простою вагонів під вантажними операціями; контроль прослідкування вантажів, що експедуються.

В обов'язки відділу обліку контейнерного парку входить: облік контейнерів, їх наявність та резерв, контроль повернення контейнерів на термінали, добовий облік кількості контейнерів на станціях; робота з клієнтурою; проводить актову-пошукову роботу та аналіз користування контейнерами.

До основних задач виробничо-технічного відділу належать: облік та контроль за станом вантажопідйомних кранів, котлів, посудин, що працюють під тиском; забезпечення безперебійної роботи в електрогосподарстві та тепловому господарстві, документація та звітність щодо проведення цієї роботи; охорона навколишнього середовища на підприємстві; облік дорогоцінних металів; списання та передача основних засобів та введення основних фондів у дію; розробка перспективних та річних планів капітального будівництва; контроль за виконанням проектними та будівельними організаціями договірних зобов'язань, пред'явлення штрафних санкцій. Прийняття закінчених об'єктів від підрядних організацій. Контроль та нагляд за технічним станом будівель та споруд; надання в оренду Державного майна;

вирішення питань забезпечення підприємства засобами вимірювальної техніки (ЗВТ), та додержання норм щодо них.

Відділом тарифів та розрахунків ведеться: облік та контроль виконання планів перевезення вантажів; оформлення перевізних документів на відправлення та видачу вантажів; нарахування плати за перевезення вантажів та станційні збори; складання рахунків-фактур по кожному виду перевезення.

Відділом експедирування надаються транспортно-експедиційні послуги, які надаються, складаються з комплексу послуг, пов'язаних із підготовкою та відправленням вантажів, проведенням взаєморозрахунків, контролем за проходженням і одержанням вантажів.

Відділ на підставі укладених договорів із замовниками відповідно до доручень вантажовласників та співекспедиторів надає наступні послуги: організовує перевезення та перевалку вантажів у портах, в основному, залізничним та іншими видами транспорту; забезпечує оптимальне транспортне обслуговування, а також організовує перевезення зовнішньоторговельних вантажів різними видами транспорту по територіях зарубіжних країн відповідно до умов контрактів; фрахтує національні та іноземні судна і забезпечує їх подачу в порти для своєчасного відправлення вантажів; надає послуги, пов'язані з прийманням, накопиченням, доробкою, сортуванням та комплектуванням вантажів та передає їх транспортним організаціям для перевезення; проводить розрахунки з портами, залізницями та іншими експедиторами і транспортними організаціями за перевезення, перевалку та зберігання зовнішньоторговельних вантажів; надає інструкції по оформленню перевізних та супровідних документів відповідно до митних, екологічних, карантинних і санітарних вимог; страхує вантажі; веде облік надходження та відправлення вантажів із залізничних станцій і портів; надає підприємствам та організаціям інформацію про місцезнаходження вантажів під час їх перевезення, перевалки їх та зберігання; здійснює оформлення товарно-транспортної документації та її розсилання; подає в установленому порядку залізницям і транспортним підприємствам заявки на відправлення експортних, транзитних вантажів та наряди на відвантаження імпорتنих, транзитних і знятих з експорту вантажів; бере участь у складанні актів у випадках, передбачених чинним законодавством; вирішує із залізницею або іншими транспортними організаціями або іншими власниками транспорту питання відправлення вантажів, що надійшли у некондиційному стані, із браком, у пошкодженій, неміцній, нестандартній упаковці або такій, що не відповідає вимогам цих транспортних засобів; при необхідності, складає обмірні ескізи на негабаритні та надважкі вантажі, організовує фумігацію вантажів; організовує перевезення особистих речей громадян України та СНД; надає послуги при проходженні транзитних вантажів, а також транспортних засобів із здійсненням перевантаження, складування, роздрібнення партій, із зміною виду транспорту.

Відділ експедирування вантажів залізничним транспортом може передати виконання частини своїх обов'язків іншому учаснику на підставі договору, в якому визначаються умови відповідних послуг і порядок їх оплати, за які відділ несе відповідальність перед замовником послуг.

Відділ організації роботи вантажно-митного комплексу. Митно-ліцензійний склад забезпечує надання послуг постійним та «разовим» клієнтам (організаціям) при митному догляді вантажів та оформлення переадресування вантажів в контейнерах автотранспортом.

Вантажно - митний комплекс забезпечує: прийом вагонів та перевірку їх у комерційному та технічному відношенні; передача для митного огляду представникам митниці; оформлення необхідної документації.

Автотранспортний відділ забезпечує задоволення потреб клієнтів підприємства, які отримують різні вантажі. Відділ забезпечує потреби підприємства в технічно справному автотранспорті, робітники відділу забезпечують ремонт та технічне обслуговування автомобілів і навантажувачів підприємства Київ-Ліски.

Контейнерний майданчик виконує: вивантаження контейнерів із вагонів та навантаження на вагон; прийом та видача завантажених та порожніх контейнерів від вантажоодержувачів та вантажовідправників; оформлення перевізних документів на відправлення вагонів із контейнерами; видача та прийом контейнерів у ремонт та з ремонту; облік та реалізація запірно-пломбувальних пристроїв; відвантаження порожніх контейнерів, згідно із заявками вантажоодержувачів; введення інформації в АСОУП; виписка нарядів на виконану роботу крановими бригадами; оформлення рапортів на вагони з контейнерами, що прибули, а також на відправлені; ведення обліку контейнерів.

Ремонтно-механічним відділом виконуються вантажно-розвантажувальні роботи вантажопідйомними механізмами та електронавантажувачами у відповідності до правил, технологічних карт та нарядів-допусків згідно з планом. Обслуговування спільно з слюсарною групою вантажопідйомних механізмів та електронавантажувачів, їх ремонт. У відділі складаються графіки часткових та повних опосвідчень кранів, вантажопідйомальних механізмів і пристроїв, а також профілактичних ремонтів.

Адміністративно-господарський відділ забезпечує своєчасну видачу товарно-матеріальних цінностей зі складу на підставі накладних. Займається утриманням території та приміщень у належному санітарному стані. Забезпечує постачання товарно-матеріальних цінностей (відповідно до заявок начальників підрозділів) та поточного ремонту. Забезпечує постачання водою та безперебійну роботу каналізації. Виконується дрібний ремонт. Своєчасне виконання розвантажувально-навантажувальних робіт.

До функціональних обов'язків технологічного відділу належить: розробка та впровадження в роботу технологічних процесів та різного виду інструкцій стосовно роботи центру, а також розробка технологічної документації стосовно організації курсування контейнерних поїздів. Проведення занять у відповідних відділах із питань введення в дію окремих технологій. Аналіз обсягів контейнерних перевезень по залізницях України. Забезпечення нормативно-технологічною документацією функціонування центру та станції зокрема. Аналіз проведеної роботи з перепису контейнерів. Займається слідкуванням за

контейнерами, що переміщуються територією України. Дефекація контейнерів, що надходять у ремонт. Контроль за дотриманням вимог органів сертифікації.

3.4 Послуги, які надаються підприємством

Згідно наданої інформації, Філія «Центр транспортного сервісу «ЛІСКИ» ПАТ «Українська залізниця» надає наступні послуги:

- Експедирування вантажів

Філія "Центр транспортного сервісу "Ліски" публічне акціонерне товариство "Укрзалізниця" є структурним підрозділом Укрзалізниці й надає повний спектр послуг з організації перевезень вантажів залізничним транспортом.

У розпорядженні Центру "Ліски" знаходиться весь парк контейнерів власності Укрзалізниці. Також підприємство має власні фітінгові платформи, вагони-автомобілевози і вагони для перевезення автопоїздів.

На їх базі вже функціонують логістичні центри єдиної системи функціонування залізничного та автомобільного транспорту.

- Перевезення вантажів в складі контейнерних поїздів

Центр має парк 20-ти і 40-ка футових універсальних контейнерів. «Ліски» спільно з Укрзалізницею організовує перевезення вантажів у складі контейнерних поїздів, що дозволяє істотно прискорити доставку вантажів, підвищує збереження перевезення і спрощує процедуру їх митного оформлення. На сьогоднішній час успішно курсують маршрутні контейнерні поїзди і поїзди комбінованого транспорту за маршрутами:

- «Чардаш» за маршрутом Будапешт (Угорщина) - Москва (Росія);
 - «Одеса» за маршрутом Одеса-Порт (України) - Москва-Тов-Павелецкая (Росія);
 - «ZUBR» за маршрутом Естонія (Таллінн) - Латвія (Шкіротава - Индра) - Білорусь (Бігосове - Словечно) - України (Бережесть - Іллічівськ - Поромна / Іллічівськ / Одеса-Порт);
 - «Ніка» за маршрутом Нікополь - Іллічівськ - Нікополь;
 - «Хрещатик» за маршрутом Одеса-Порт/Ільичевск - Київ - Одеса-Порт/Ільичевск;
 - «Дніпровець» за маршрутом Одеса-Порт / Іллічівськ - Дніпропетровськ-Ліски - Одеса-Порт / Іллічівськ;
 - «Румунія - Росія - Румунія» за маршрутом Румунія (Дорнешти - Вікшани) - України (Вадул-Сірет - Зернове) - Росія (Суземка - Москва-Тов - Павелецкая);
 - «Слов'янський Експрес» за маршрутом Польща (Славкув - Дорохуськ) - України (Ізов - Зернове) - Росія (Суземка - Москва);
 - «Вікінг» за маршрутом Іллічівськ - Поромна / Іллічівськ / Одеса-Порт (України) - Клайпеда (Литва) - Іллічівськ-Поромна / Іллічівськ / Одеса-Порт (України) транзитом через Білорусь.
 - «Іллічівець» за маршрутом Іллічівськ - Київ-Ліски - Іллічівськ.
- Митні послуги

Філія «ЦТС «Ліски» ПАТ "Укрзалізниця" кваліфіковано, комплексно вирішує всі питання, пов'язані з процедурою митного оформлення вантажів.

На територіях всіх залізничних станцій підприємства функціонують вантажні митні комплекси. На інших станціях Центру обробка митних вантажів провадиться у постійно діючих зонах митного контролю, мають розвинене складське господарство для зберігання товарів під митним контролем.

на території ст. Київ-Ліски розміщені:

- митний пост «Київ-Східний» Київської регіональної митниці;
- представники інспекції карантину рослин;
- представники екологічної служби;
- представники санітарно-епідеміологічної служби.
- Термінальні послуги

Філія "ЦТС "Ліски" ПАТ "Укрзалізниця" має мережу відділень і терміналів, розташованих в різних регіонах України. Відділення утворені на Південній, Придніпровській, Донецькій та Одеській залізницях України з метою комплексного обслуговування вантажів, що перевозяться залізничним, морським і автомобільним видами транспорту.

- Вантажно-розвантажні роботи Послуги транспортної та складської логістики.

У сферу діяльності Центру «Ліски» входить розробка маршрутів та умов перевезення негабаритних, понаднегабаритних та великовагових вантажів у 20 і 40-футових контейнерах, танк-контейнерах, рефрижераторних контейнерах, а також розрахунок вартості від пунктів відправлення до пунктів призначення, незалежно від кількості видів транспорту, які використовуються в процесі доставки вантажів. Центр надає послуги з розміщення та тимчасового зберігання вантажів у критих складах і на відкритих площах.

- Надання рухомого складу в користування

Філія "ЦТС "Ліски" ПАТ "Укрзалізниця" має у своєму розпорядженні парк фітингових платформ, парк 20-ти і 40-футових контейнерів, парк нових 80-футових фітингових платформ, які дозволяють перевезення двох стандартних 40-футових контейнерів. Спеціалізовані фітингові платформи, пристосовані для транспортування контейнерів та для перевезення вантажних автомобілів, у складі комбінованого транспорту.

Також клієнтам надається можливість скористатися вагонами-автомобілевозами, призначеними для перевезення легкових автомобілів.

Філія "ЦТС "Ліски" ПАТ "Укрзалізниця" має свою ремонтну базу з новим сучасним технічним обладнанням, технологія і процедура ремонту чітко налагоджена, тому контейнера і вагони знаходяться в технічно справному стані і можуть забезпечити клієнтів технічно справним рухомим складом.

- Залізничні вантажоперевезення

Філія «ЦТС «Ліски» є безсумнівним лідером у сфері організації залізничних та інтермодальних перевезень транзитних та експортно-імпортних вантажів у контейнерах. Філія "Центр транспортного сервісу "Ліски" ПАТ "Укрзалізниця" надає повний спектр послуг з організації перевезень вантажів залізничним транспортом.

- Надання контейнерів в користування

Центр має у своєму розпорядженні парк 20-ти і 40-ка футових універсальних контейнерів, які відповідають міжнародним стандартам системи якості ISO. До складу контейнерної інфраструктури Центру також входить рухомий склад для організації контейнерних перевезень. Для підтримки контейнерів в справному стані в розпорядженні центру існує база по ремонту контейнерів, на якій проводяться поточний і капітальний ремонт контейнерів. База з ремонту універсальних контейнерів визнана національним класифікаційним товариством "Регістр судноплавства України" і виконує ремонт контейнерів під технічним наглядом інспекторів Регістра судноплавства України, що підтверджує відповідність контейнерів Міжнародній конвенції (КБК) і (КТК).

3.4 Вантажно-розвантажні роботи, які виконуються підприємством

Комплекс, загальною площею 273,2 тис. м², включає в себе залізничну станцію "Київ-Ліски", де проводяться всі операції, по прийому і відправленню вантажів, а також знаходяться два контейнерні майданчики з технічною переробною здатністю до 500 контейнерів на добу. На території терміналу розташований відкритий митно-ліцензійний склад площею 2000 м², також є два майданчики для автотранспорту місткістю до 250 автотранспортних засобів. Тут знаходиться і критий склад для зберігання різного роду вантажів площею 6000 м², куди підведені залізничні колії. Термінал обладнаний торцевою рампою для розвантаження колісною технікою (у тому числі - контрейлерних поїздів).

На терміналі можливе проведення вантажно-розвантажувальних робіт, пов'язаних з переробкою контейнерів і вагонів з наступною доставкою вантажів автомобільним транспортом по території України. Головний термінал ЦТС "Ліски" розташований за адресою: м. Київ, вулиця Довбуша, 22.

За інформацію наданою головним інженером Філії «Центр транспортного сервісу «ЛІСКИ» ПАТ «Українська залізниця» Шевченко О.Л., в теперішній час підприємством використовуються 5 кранів, зазначених в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Перелік кранів, які використовуються при виконанні вантажно-розвантажних робіт

№ п/п	Марка крану	Рік випуску	Інв. №	Рег. №	Зав. №	Вантажопідйомність, т.
1	КК-6	1978	44010	15332	772	6
2	ГДР-30,5	1973	44005	15337	22	30,5
3	КК-25	1979	44006	15338	9217	20
4	КК-30,5	1987	44329	15340	7217	25/30,5

5	ККК-36	2012	44114	20399	136	36
---	--------	------	-------	-------	-----	----

На терміналі працює 9 навантажувачів вантажопідйомністю 1,5 - 3 тн японського виробництва (KOMATSU)

Середній час на обслуговування одного 40-футового контейнера міжнародного стандарту становить 4 години. Використовується робота крану, навантажувача, та двох вантажників зі складу.

Розрахункова вартість вантажно-розвантажних робіт:

Заробітна платня: 2 вантажники + 1 крановщик + 1 водій = $45 \times 2 + 75 + 80 = 245$ грн/год = 980 грн за 4 години.

Паливо (Вилочний навантажувач Komatsu FD25T-14, дизель, 2.5 тн) = 2 л/год = 29 грн x 2 = 58 грн/год = 232 грн за 4 години

Електроенергія (Кран КК-30,5) = 80 кВт/год x 1,72 = 137,6 грн/год = 550,4 грн за 4 години.

Таким чином, без урахування амортизації та адміністративних витрат, орієнтовні прямі витрати на проведення вантажно-розвантажних робіт стандартного 40 футового контейнера складає:

$980 + 232 + 550,4 = 1762,4$ грн

Витрати по роках занесені в таблицю 3.2

Таблиця 3.2

Орієнтовні прямі витрати на проведення вантажно-розвантажних робіт стандартного 40 TUE, грн (за 4 години)

	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік
Заробітна плата	340	660	780	850	980
Паливо	98	137	185	210	232
Електроенергія	270	340	460	520	550,4
РАЗОМ, грн	708	1137	1425	1580	1762,4

3.5 Вдосконалення способу завантаження і розвантаження контейнерів, які перевозяться залізничними платформами

При мультимодальних перевезеннях штучних вантажів на експорт у 40-футових контейнерах міжнародного стандарту зі складів підприємств, що не мають устаткування для перевантаження завантажених контейнерів, найбільша ефективність досягається при перевезенні вантажів, що пред'являють підвищені вимоги до схоронності.

Першим етапом мультимодального перевезення є транспортування вантажу залізницею від складу виробника до складу одержувача.

Зазвичай, раціональне затарювання передбачає використання 40-футових контейнерів, які потім завантажуються на залізничні чотирьохвісні платформи для великотоннажних контейнерів. Згідно з "Технічними умовами навантаження і

кріплення вантажів" [17], при залізничному перевезенні на платформі розміщується в центрі один 40-футовий контейнер. Розмір по довжині 40-футового контейнера становить 12052 мм. Розмір платформи по автозчепленням становить 19620 мм. При подачі контейнерів в залізничному складі відстань між суміжними контейнерами становить 7568 мм.

На сьогодні підприємство в більшості використовує спосіб завантаження і розвантаження контейнерів, що перевозяться залізничними платформами, який полягає в тому, що завантаження та розвантаження контейнерів здійснюють безпосередньо на залізничних платформах, які перебувають у зчепленні між собою вздовж естакади, виконуючи транспортні та перевантажувальні операції автотранспортом, причому для переміщення автотранспорту до оброблюваного контейнеру використовують апарель для його в'їзду з естакади на майданчик для розвороту транспорту на 90° і переміщення у бік оброблюваного контейнера і майданчик для в'їзду автотранспорту в оброблюваний контейнер.

Недоліком цього способу є необхідність використання складних пристроїв, необхідних для сполучення естакади з платформами і платформи між собою, та унеможливлене їх використання за наявності складів з різними зчепними пристроями.

Пристрої не дозволяють забезпечити необхідну безпеку вантажно-розвантажувальних робіт, так як їх розміри мають обмеження для безпечного маневрування автотранспорту.

Для усунення цих недоліків пропонується спосіб завантаження і розвантаження контейнерів, які перевозяться залізничними платформами. Суть способу - завантаження та розвантаження контейнерів здійснюється безпосередньо на залізничних платформах, які перебувають у зчепленні між собою вздовж естакади, виконуючи транспортні та перевантажувальні операції автотранспортом. При цьому для переміщення автотранспорту до оброблюваного контейнеру використовувати апарель для його в'їзду з естакади на майданчик та для розвороту транспорту на 90° і переміщення у бік оброблюваного контейнера і майданчик для в'їзду автотранспорту в оброблюваний контейнер. В якості апарелі використовувати окремий знімний майданчик і встановлювати його таким чином, щоб з'єднати ним залізничну естакаду і вільну зону робочої поверхні залізничної платформи, яка тримає необроблюваний контейнер. В якості майданчика для розвороту автотранспорту його на 90° використовувати знімний настил, який встановити у зазначеній вільній зоні робочої поверхні залізничної платформи, яка тримає необроблюваний контейнер. Потім між двома суміжними залізничними платформами встановити перехідний місток для переїзду автотранспорту з залізничної платформи, яка несе необроблюваний контейнер, на залізничну платформу, яка несе оброблюваний контейнер, при цьому на останню встановити перед оброблюваним контейнером знімний контейнерний трап, який утворює майданчик для в'їзду автотранспорту в оброблюваний контейнер.

Транспортна система (рис. 3.1), що реалізує запропонований спосіб, містить комплекс елементів, включаючи апарель 1 з робочої поверхні естакади 2 на робочу поверхню вільної зони що несе необроблюваних контейнер 3 платформи 4, що забезпечує в'їзд автотранспорту 5 з вантажем з однієї поверхні на іншу, дотичний до апарелю знімний металевий настил 6 , що покриває робочу поверхню вільної зони, що несе необроблюваний контейнер платформи, що забезпечує місце розвороту автотранспорту з вантажем, що спирається одним кінцем на настил двох містків перехідних металевих (полегшених) 7 між суміжними платформами для переїзду автотранспорту з вантажем і контейнерний трап 8 з робочої поверхні вільної зони несучої оброблюваний контейнер 9 платформи 10 до робочої поверхні оброблюваного контейнера, що забезпечує прямолінійний в'їзд з містків автотранспорту з вантажем в оброблюваний контейнер.

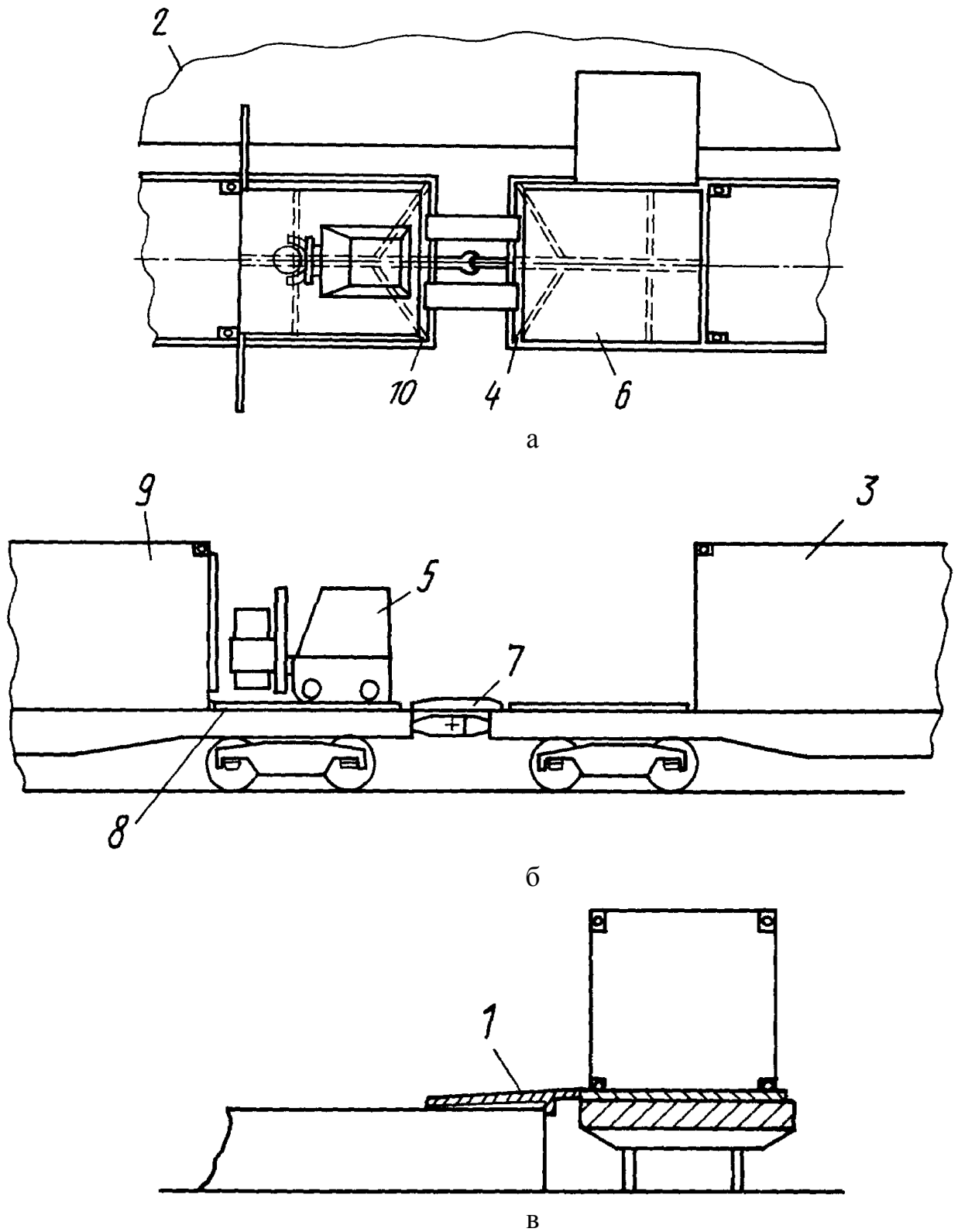


Рис. 3.1 - Транспортна система: а - загальний вид; б - вид збоку; в - поперечний розріз.

Вдосконалений спосіб реалізується наступним чином:

1) викладаються по робочих місцях елементи системи, а саме: апарель 1 укладається на робочу поверхню залізничної естакади 2 так, щоб один торець упирався в залізничну естакаду, а інший примикав до робочої поверхні вільної зони залізничної платформи 4, на якій знаходиться необроблюваний контейнер 3;

2) знімний металевий настил 6 встановлюється на робочу поверхню вільної зони залізничної платформи 4, на якій знаходиться необроблюваний контейнер 3;

3) два містка перехідних металевих (полегшених) 7 встановлюються між суміжними залізничними платформами;

4) контейнерний трап 8 встановлюється на робочу поверхню вільної зони платформи 10, на якій проводяться вантажно-розвантажувальні операції 9 таким чином, щоб один торець примикав до містків, а інший торець - до оброблюваного контейнеру 9, при цьому верхня кромка робочої поверхні контейнерного трапа збігається по висоті з робочою поверхнею контейнера,

В результаті створюється траса руху автонавантажувача 5 з вантажем. Рух якого починається на естакаді 2, з якій він по апарелі прямолінійно в'їжджає на знімний металевий настил, при цьому вантаж знаходиться по руху апарелі, потім проходять над настилом і виносяться за вагон.

Далі автонавантажувач з вантажем робить поворот на 90° при цьому вантаж на фронтальних або на бічних зачепах переміщуються в простір над містками, після цього автонавантажувач з вантажем прямолінійно їде по містках, з ним, зберігаючи напрямок руху, в'їжджає на контейнерний трап, по якому в'їжджає в контейнер, де розвантажуються (завантажуються). При цьому вантаж проходить над містками, контейнерним трапом і входить в проліт двері контейнера.

Використання пропонованого технічного рішення в порівнянні з відомим способом дозволяє отримати наступний комплекс переваг.

1. Завдяки виключенню перетарювання вантажу з вагона в контейнер кількість вантажу, який отримав пошкодження в процесі перевезення, скорочується в 3-4 рази.
2. Скорочується час на здійснення вантажно-розвантажувальні операції з контейнером.
3. Скорочуються простоти залізничних складів в пункті навантаження і особливо в морському порту, оскільки зняття контейнерів з платформ відбувається на порядок швидше, ніж перетарка вантажу з вагона у контейнери.
4. Вивільняється вагонний парк Укрзалізниці, причому його найбільш дефіцитна частина, так звані вагони під харчові вантажі, тобто не мають дефектів, залишків попереднього вантажу, сторонніх запахів і ін.. Основна частина перевезень за новою технологією буде

здійснюватися не в контейнерах України, а в контейнерах іноземних судноплавних компаній, які вивільняються після розвантаження імпорту.

5. Обсяг мультимодальних контейнерних перевезень вантажів залізничним транспортом суттєво збільшиться.

Якщо розглянути інформацію наданою Філією «Центр транспортного сервісу «ЛІСКИ» ПАТ «Українська залізниця», та оцінити, що впровадження зазначеного удосконаленого способу, за думкою фахівців, скоротить фактичний час проведення операцій з навантаження та розвантаження 40 TEU контейнерів на 0,5 години.

Враховуючи порядок розрахунків попереднього пункту отримуємо дані занесені в таблицю 3.3

Таблиця 3.3

Навантаження та розвантаження 40 TEU контейнерів

	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік
Навантажено	38845	51034	51220	73768	84644
Розвантажено	36615	35791	24704	29642	35931
Разом:	75460	86825	75924	103410	120575
Витрати на обслуговування 1 контейнера (4 години)	708,00	1 137,00	1 425,00	1 580,00	1 762,40
Витрати на обслуговування 1 контейнера (3,5 години)	619,50	994,88	1 246,88	1 382,50	1 542,10
Економія, грн на 1 контейнер	88,50	142,13	178,13	197,50	220,30
Економія, тис грн/рік	6 678,21	12 340,00	13 523,96	20 423,48	26 562,67

З таблиці 3.3. видно, що орієнтовна економія від впровадження запропонованого методу могла скласти 26,5 млн грн у 2017 році.

Вочевидь, що для виготовлення 1 комплекту засобів для впровадження запропонованого методу також знадобяться витрати. Однак, враховуючи, що фактично це «метал», вартість комплекту складатиме не більш 50 тис грн.

РОЗДІЛ 4. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОВОЗА. РОЗРАХУНОК І ПОБУДОВА ТЯГОВОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВОЗА І ЙОГО ККД

За основу для розрахунків магістерської роботи було взято локомотив 2ТЭ116 (рис.4.1).



Рис.4.1 - Локомотив 2ТЭ116

4.1. Розташування обладнання на тепловозі. Загальна конструкція тепловозу

Тепловоз 2ТЭ116 (рис.4.2) складається з двох однакових секцій з однією кабіною, керованих з одного поста кабіни будь якою секції. При необхідності кожна секція може бути використана як самостійна тягова одиниця.

Секції з'єднані автосцепкою СА-3. Для переходу з секції в секцію в задній стінці холодильної камери є перехідна площадка. Все силове і допоміжне устаткування розташоване в кузові тепловоза, виконаному з несучою головною рамою.

Тепловози 2ТЭ116, починаючи з 1991 р., випускаються з електродинамічним гальмом.

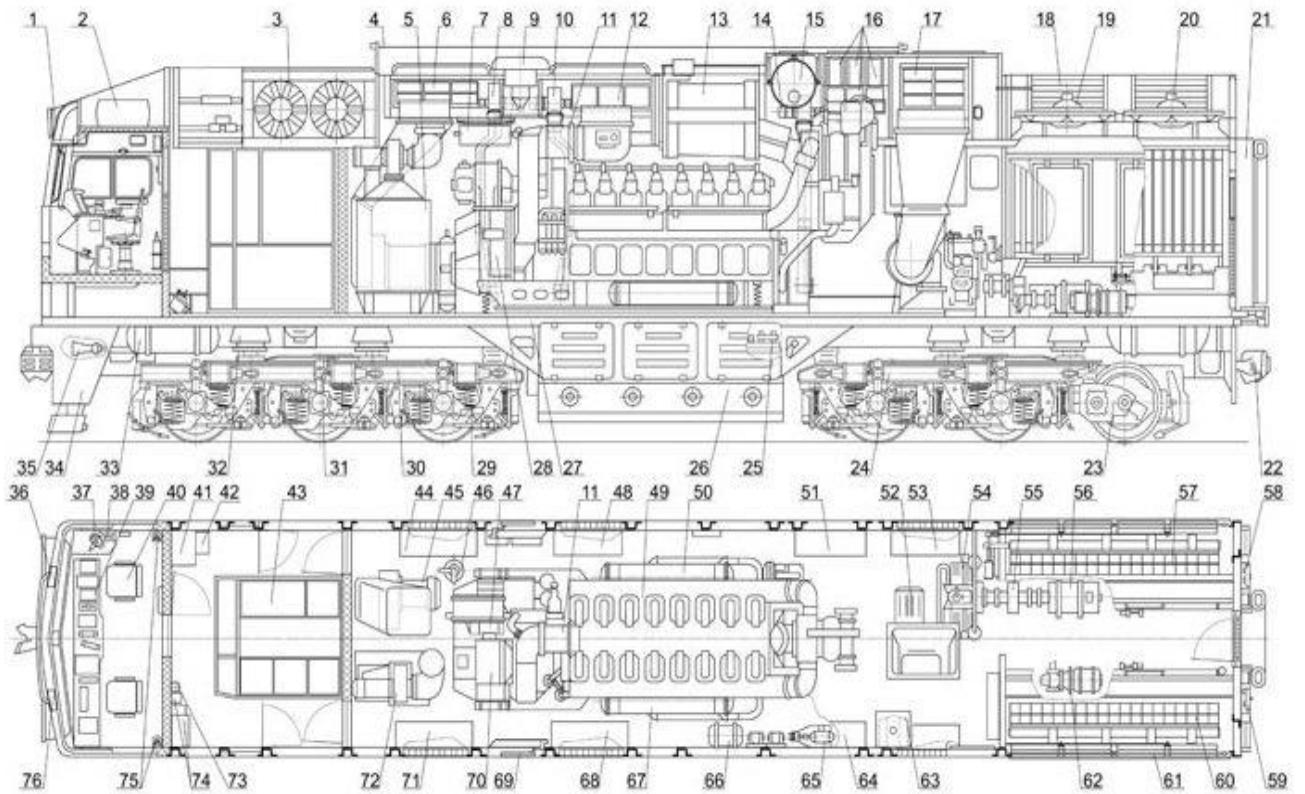


Рис.4.2. Розташування обладнання проектного локомотива

1 кабіна машиніста; 2 кондиціонер; 3 вентилятор охолодження гальмівних резисторів; 4 антена; 5 випрямляч; 6, 12, 17 блоки мультициклонів; 7 блок крем'яних випрямлячів; 8, 10, 14 мотор-вентилятори відсосу пилу; 9 вентилятор кузова; 11 вентилятор охолодження тягового генератора; 13 глушник; 15 бак для води; 16 елементи фільтруючі; 18 жалюзі верхні; 19, 20 мотор-вентилятор холодильної камери; 21 тамбур перехідний; 22 автозчіпка; 23 електродвигун тяговий; 24, 30 візки; 25 батарея акумуляторна; 26 бак паливний; 27 рама тепловоза; 28 генератор тяговий; 29 підвішування ресорне; 31 гаситель коливань; 32 опора роликів; 33 резервуар головний; 34 шляхоочишувач; 35 тифон; 36, 76 бункера передні для піску; 37 кран машиніста; 38 кран допоміжного гальма; 39 пульт управління; 40 крісло машиніста; 41, 74 електронне обладнання; 42 холодильник побутовий; 43 камера високовольтна; 44 канал забору повітря для охолодження тягових електродвигунів передньої візки; 45, 52 мотор-вентилятори охолодження тягових електродвигунів; 46 установка порошкового пожежогасіння; 47 збудник; 48, 68 канали забору повітря для охолодження тягового генератора; 49 дизель; 50, 67 охолоджувачі масла дизеля; 51, 64 канали забору повітря повітря-очишувача дизеля; 53 канал забору повітря для охолодження тягових електродвигунів заднього візка; 54 компресор гальмівної; 55 редуктор; 56 електродвигун приводу компресора; 57, 60 секції радіаторні; 58, 59 бункера задні для піску; 61 жалюзі бакові; 62 агрегат маслопрокачуючий; 63 санвузол; 65 агрегат паливопідкачуючий; 66 підігрівач палива; 69 жалюзі вентиляції кузова; 70 стартер-генератор; 71 канал забору повітря для охолодження випрямляча; 72 - мотор-вентилятор охолодження випрямляча; 73 привід ручного гальма; 75 вогнегасники.

На тепловозі застосовані високо економічні чотиритактні дизелі, електрична передача змінно-постійного струму, напівпровідникова система автоматичного регулювання збудження, електричний привід вентиляторів холодильника тепловоза, охолодження випрямної установки і тягових електродвигунів, система вентиляції електричних машин із ступеню очищення повітря до 80 %; тягова передача з пружною веденою шестернею; безщелепний візок з підвищеним коефіцієнтом використання зчіпної ваги; електродинамічне гальмо, пристрій кондиціонування повітря в кабіні машиніста і ряд інших новин, що забезпечують високі техніко-економічні і ергономічні показники.

4.1.1. Енергетична установка

Дизель-генератор 1А-9ДГ-2 (рис.5.3) складається з дизеля 1А-5Д49-2 і синхронного генератора, встановлених на загальній піддизельній рамі і з'єднаних муфтою пластинчастого типу.

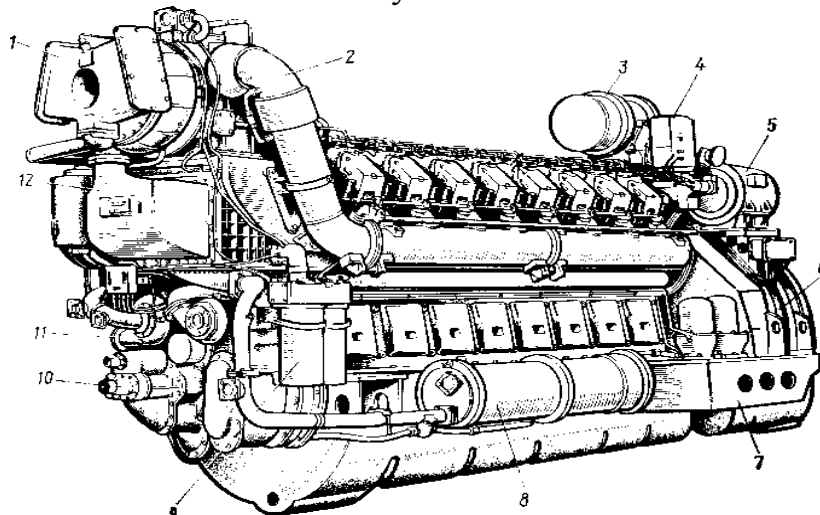


Рис. 4.3 - Дизель-генератор 1А-9ДГ

Дизель є однією з модифікацій уніфікованого ряду тепловозних дизелів типу 16ЧН26/26. Діапазон потужностей цих дизелів від 590 до 4415 кВт (800-6000 л. С.). Дизель-генератор має ряд переваг. Він зручний в обслуговуванні та ремонті, його збірка і розбирання виробляються агрегатами (вузлами), що забезпечує взаємозамінність. Надійність і зносостійкість деталей дизелів підвищені завдяки застосуванню високоякісних матеріалів, раціональним сучасним методом хіміко-термічної обробки, поверхневому зміцненню і якісним покриттям.

Дизель чотиритактний, V-подібний, 16-циліндровий, з газо-турбінним наддувом і охолоджувачем наддувочного повітря.

Рама під дизель і генератор зварна. У піддон заливається масло в кількості 1250 кг. Блок циліндрів зварювально-литий, підшипники колінчастого вала підвісного типу. Колінчастий вал сталевий, азотований. Для зменшення напруг, що виникають внаслідок крутильних коливань в системі привід

допоміжних агрегатів – колінчастий вал дизеля – ротор генератора, на передньому кінці колінчастого вала встановлено комбінований антивібратор, що складається з маятникового антивібратора і силіконового демпфера в'язкого тертя.

Пуск дизеля здійснюється через привід розподільного валу стартер-генератора, розташованого на тяговому генераторі. У генераторному режимі стартер-генератор живить кола керування тепловоза і виробляє підзарядку акумуляторних батарей. В системі тепловоза передбачений захист дизеля від перегріву води і масла.

На передньому торці дизеля встановлено реле тиску масла Д-250Б, яке через електричну схему тепловоза забезпечує додатковий захист (зупинку дизеля) при падінні тиску масла на вході в дизель нижче 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), а також реле тиску масла, блокуючого через електричну схему тепловоза пуск дизеля при тиску масла в системі дизеля менше 0,03 МПа (0,3 кгс/см²).

Дизель має захист від підвищення тиску в картері.

Дизелі 1А-5Д49-2 мають до 90% вузлів і деталей, уніфікованих з іншими тепловозними дизелями ряду потужностей Д49.

4.1.2 Кузов, візки

Кузов проектного тепловоза (рис.4.4) виконаний з несучою рамою і складається з головної (несучої) рами, блок-кабіни з кузовом над високовольтною камерою, кузова над дизелем і холодильної камери повітряочіщувача.

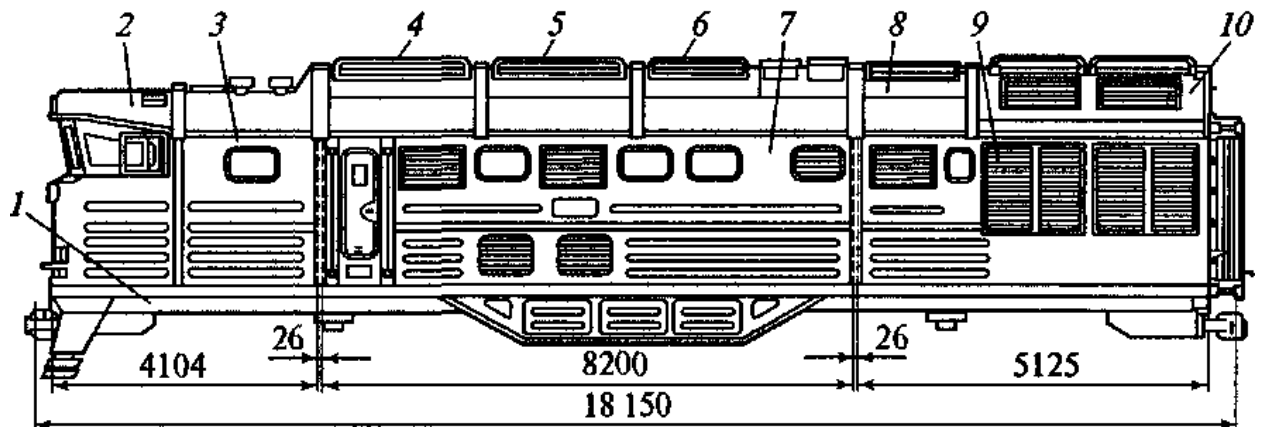


Рис.4.4 - Кузов проектного тепловозу

1 - головна рама; 2 - кабіна машиніста; 3 - апаратна камера; 4, 5, 6, 8, 10 - знімні секції; 7 - кузов дизельного приміщення; 9 - холодильна камера

Головна рама (рис.4.5). Вона є основою для розміщення силової установки та допоміжного обладнання, а також передає поздовжні тягові зусилля від провідних осей до складу. Основними силовими елементами головної рами є хребтові двотаврові балки висотою 450 мм, верхня і нижня полиці яких посилені привареними смугами. Горизонтальні настільні листи

товщиною від 4 до 14 мм мають вирізи для монтажу обладнання. У середній частині рами розташований піддон для установки дизель-генератора. Зовнішній контур рами має обносні швелери, до яких кріпиться кузов. Кінці хребтових балок зв'язані за допомогою стяжних ящиків, відлитих із спеціальної сталі. У них розміщені фрикційні апарати ударно-тягових засобів. До нижнього листу рами приварені посилюючі смуги товщиною 20 мм, а до них - шкворні (передній і задній), які передають тільки горизонтальні зусилля і не сприймають вертикальних навантажень. Вертикальні навантаження від рами на візки передаються через вісім кульових опор (по чотири опори на кожен візок). Для підйому рами при ремонтах в передній і задній частинах її розміщені спеціальні кронштейни.

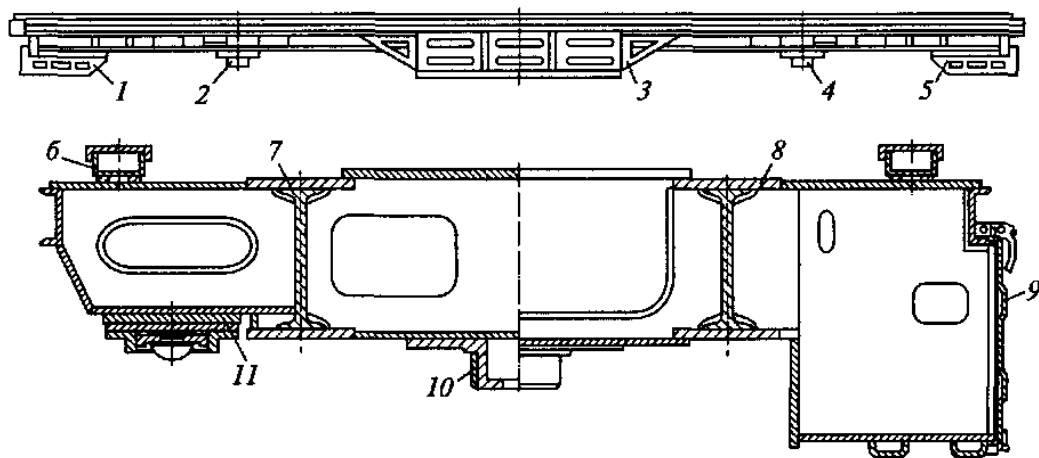


Рис.4.5 - Головна рама

1, 5 - стяжні ящики; 2, 4 - шкворень; 3 - ферма, яка посилює головну раму; 6 - жолоб з кришкою для кабелю; 7 - хребтова балка; 8 - сталева смуга посилення балки; 9 - кришка шафи акумуляторної батареї; 10 - сталеве кільце шкворня; 11 - спеціальний лист для установки верхньої частини опорно-який повертає пристрої

4.1.3 Конструктивні особливості візків

Тягово-ходова частина тепловоза виконана на двох рушійних візках з осьовою характеристикою 3_0-3_0 . Тому від конструкції візків у значній мірі залежать передача та реалізація сили тяги, плавність ходу і взаємодія екіпажної частини і шляху, безпека руху та інші динамічні характеристики тепловоза. На тепловозі застосована уніфікований безщелепний візок. Візок у виконанні для проектного тепловоза являє собою уніфікований безщелепний тривісний візок з індивідуальним приводом кожної колісної пари через односторонній і одноступінчатий тяговий редуктор від тягового електродвигуна постійного струму. Установка двигунів на візку виконана опорно-осьовим з рядним їх розташуванням. Таке розташування двигунів є одним із засобів поліпшення використання зчпної маси за рахунок однозначного розподілу навантажень по осях від тяги при русі тепловоза. Як показали випробування, покращилося

використання зчіпної маси тепловоза на 10-12%. Зв'язок між рамою візка і колісними парами здійснюється через повідкові безщелепні букси з жорсткими осьовими упорами кочення односторонньої дії. Такий зв'язок дозволяє передавати від колісних пар на раму візка пружно, без наявності тертя ковзання і зазорів, силу тяги і гальмування, поперечні сили при набіганні на рейку, а також забезпечувати симетричність і паралельність осей колісних пар в рамі візка і відносні вертикальні коливальні переміщення рами візка. Положення рами візка щодо колісних пар визначається пружинними комплектами індивідуального буксового ресорного підвішування. Кожен пружинний комплект встановлюється з прокладками, які служать для регулювання розподілу навантажень по осях тепловоза.

Паралельно індивідуальному буксовому ресорному підвішуванню включені фрикційні гасителі коливань сухого тертя, які здатні одночасно гасити всі три види коливань: підстрибування, галопування і поперечну хитавицю. У конструкції візка застосований пневматичний, індивідуальне (для кожного колеса) колодкове гальмо з двостороннім натисканням чавунних гребневих гальмівних колодок на колеса тепловоза.

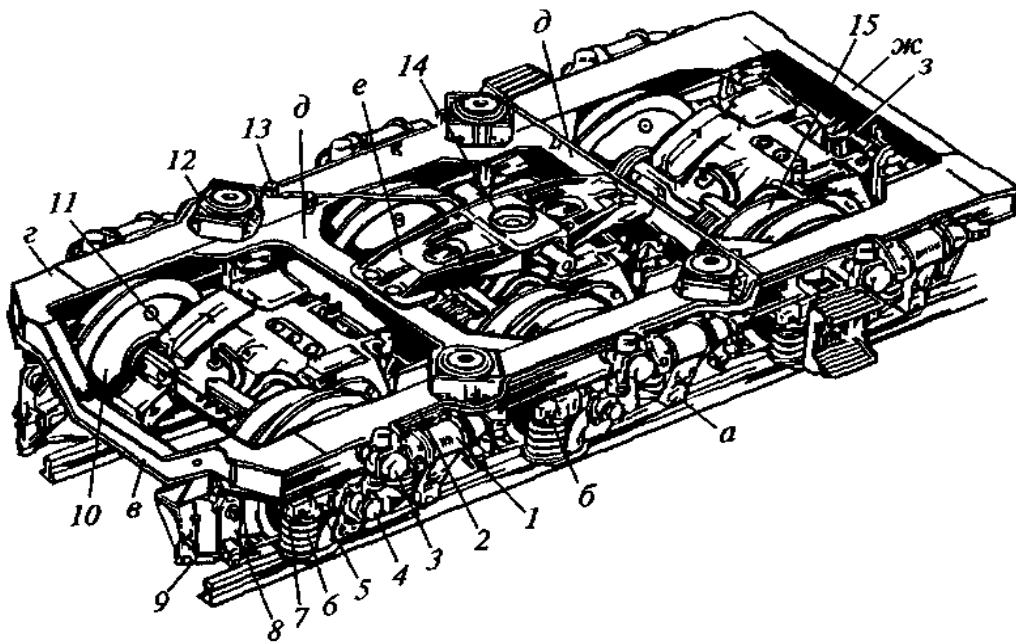


Рис. 4.6. Загальний вигляд безщелепних візки проектного тепловоза
 1 - гальмівний циліндр; 2 - повітропровід; 3 - демпфер; 4 - букса; 5 - рама; 6 - пружина; 7 - повідець; 8 - важіль підвіски гальмівних колодок; 9 – пісочно-подаюча труба; 10 - колісна пара; 11 - електродвигун; 12 - опора; 13 - маслянка; 14 - шкворневі пристрій; 15 - кожух тягового редуктора; а, б - кронштейни кріплення буксових повідків; в, ж - кінцеві балки; г - боковина; д - середні поперечні балки; е - шкворнева балка; з – кронштейн

4.1.4. Системи тепловозу

Паливна система (рис.4.7) призначена для подачі очищеного і підігрітого в зимовий час палива до паливних насосів дизеля. Паливо заправляють через одну з двох заливних горловин в бак. Для передпускового прокачування системи і подачі палива до паливних насосів дизеля під час пуску дизель-генератора служить паливопідкачуючий агрегат. Після пуску дизель-генератора паливопідкачуючий агрегат відключається, і подача палива здійснюється паливопідкачуючий насосом, встановленим на дизелі. На трубопроводі перед паливопідкачуючий агрегатом передбачений штуцер для заповнення всмоктуючого трубопроводу паливом при пуску дизель-генератора нового тепловоза або після тривалої стоянки.

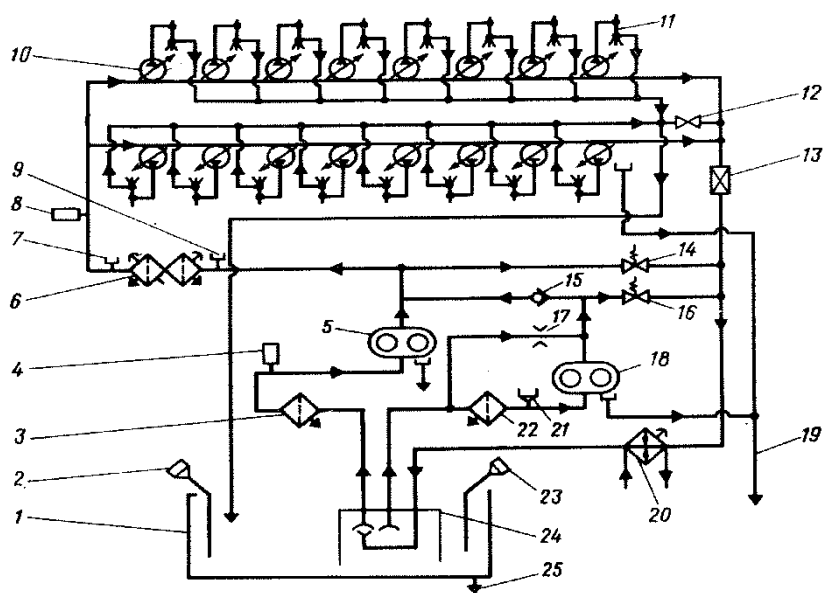


Рис. 4.7 - Схема паливної системи:

1 - бак для палива; 2, 23 - заливні горловини; 3, 22 - фільтри грубої очистки; 4, 8 - кишені для ртутних термометрів; 5 - паливопідкачиваючий насос; 6 - фільтр тонкого очищення; 7, 9, 21 - штуцери; 10 - паливний насос; 11 - форсунка; 12 - вентиль; 13 - перепускний клапан; 14, 16 - запобіжні клапани; 15 - безповоротний клапан; 17 - дросель; 18 - паливопідкачиваючий агрегат; 19 - труба для зливу палива з полиць дизель-генератора та плити паливопідкачиваючого агрегату; 20 - підігрівач палива; 24 - забірний пристрій; 25 - клапан для зливу відстою.

Для подачі масла до поверхонь дизеля, які труться з метою їх змащування та охолодження (особливо поршнів) тепловоз обладнаний циркуляційною масляною системою (рис.5.8). Всі основні складальні одиниці і трубопроводи цієї системи, крім повнопоточного фільтра, трубопроводів до нього, заправного і зливного трубопроводів, а також пристроїв системи регулювання температури масла, встановлені на дизель-генераторі. У масляну систему входять фільтр грубої очистки, два відцентрових фільтри, охолоджувач масла і повнопотоковий фільтр.

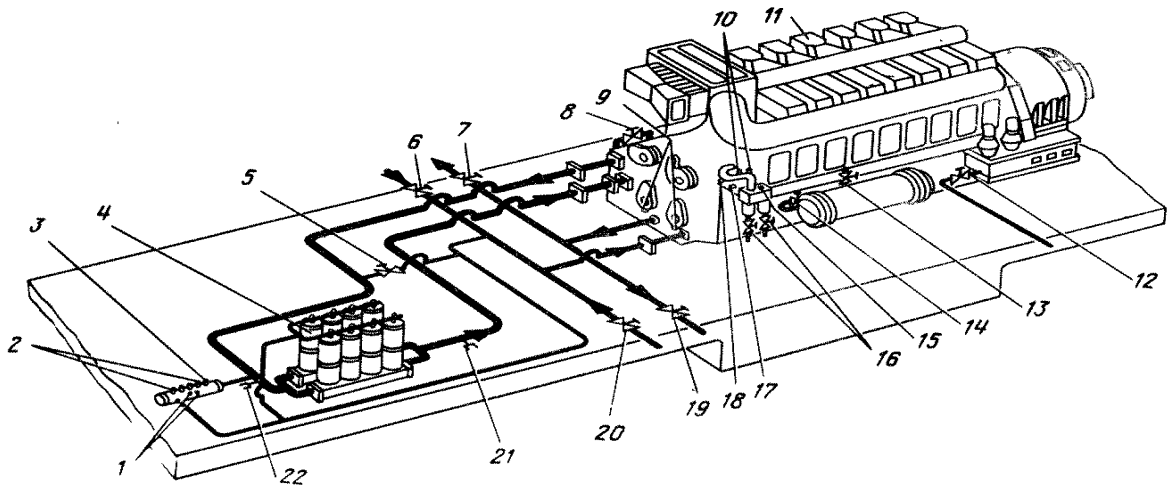


Рис.4.8 - Схема масляної системи:

1 - грибки для приймачів електричних термометрів; 2 - бонки для датчиків-реле температури; 3 - кишень для ртутного термометра; 4 - повнопоточковий фільтр; 5-8, 12, 14, 19, 20 - вентилі; 9, 15 - пробки; 10 - грибки для приймачів тиску електричних манометрів; 11 - дизель-генератор; 13, 16 - крани; 17, 18, 21, 22 - штуцери для манометрів

Для відведення тепла, що виділяється при роботі дизель-генератора, служить система охолодження тепловоза (рис.4.9) закритого типу з примусовою циркуляцією. На тепловозі є два самостійних контури охолодження, кожен з яких має свій трубопровід, водяний насос, секції радіатора і мотор-вентилятори.

Контур охолодження дизеля призначений для охолодження втулок і кришок циліндрів дизеля, корпусу турбокомпресора і випускних колекторів. У холодну пору року охолоджуюча рідина використовується для підігріву палива, обігріву кабіни машиніста, підігріву води в баку санітарного пристрою. Цей контур передбачає як високотемпературне, так і низькотемпературне охолодження, причому перехід на високотемпературне охолодження допускається при тиску в розширювальному баку не менше 0,03 МПа (0,3 кгс/см²). Перехід здійснюється вручну установкою тумблера на шафі апаратної камери в положення «104°C»; при цьому відключається реле, що забезпечує зняття навантаження дизель-генератора при температурі охолоджуючої рідини 96°C.

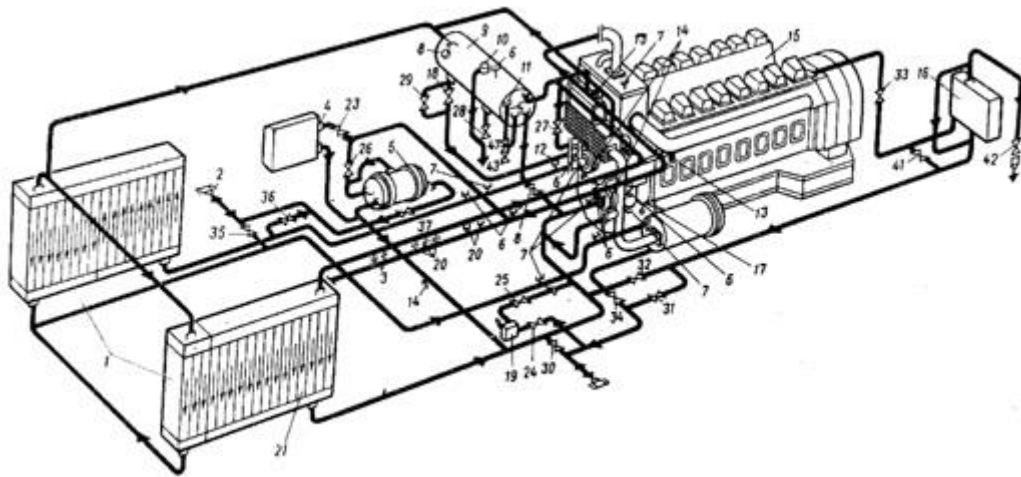


Рис.4.9 - Схема системи охолодження

1,21-секції радіатора; 2-сполучна головка; 3-бонки для електротермометрів; 4-бак для води санвузла; 5-підігрівач палива;6-штуцер для манометрів; 7-патрубки для ртутних термометрів; 8-реле рівня; 9-розширювальний бак; 10-пароповітряний клапан; 11-водомірне пристрій; 12-штуцер для регулятора роздратування; 13-пробки для зливу з порожнини приводу насосів; 14-пробки для зливу; 15-дизель генератор; 16-опалювально-вентиляційний агрегат; 17-штуцерний вентиль для впуску повітря; 18-неповоротні клапани; 19-ручний насос; 20-бонки для датчиків реле температури; 23-37,41 - вентилі; 42,43,47-крани.

Тепловоз обладнаний автоматичним пневматичним гальмом для гальмування тепловоза і поїзду. Для незалежного управління гальмуванням тепловоза служить допоміжне пневматичне гальмо. Крім пневматичних гальм, тепловоз забезпечений електричним гальмом для гальмування тепловоза і підтримки необхідної швидкості поїзда на спусках, а також ручним гальмом для утримання одиночного тепловоза на стоянках.

Повітропровід гальмівної системи (рис.5.10), а також інші пневматичні системи тепловоза забезпечуються стисненим повітрям від гальмівного компресора з електричним приводом. Пуск і відключення електродвигуна приводу компресора відбуваються автоматично при працюючому дизель-генераторі. Сигнал на включення електродвигуна надходить від датчика-реле тиску, при тиску повітря в живильній магістралі.

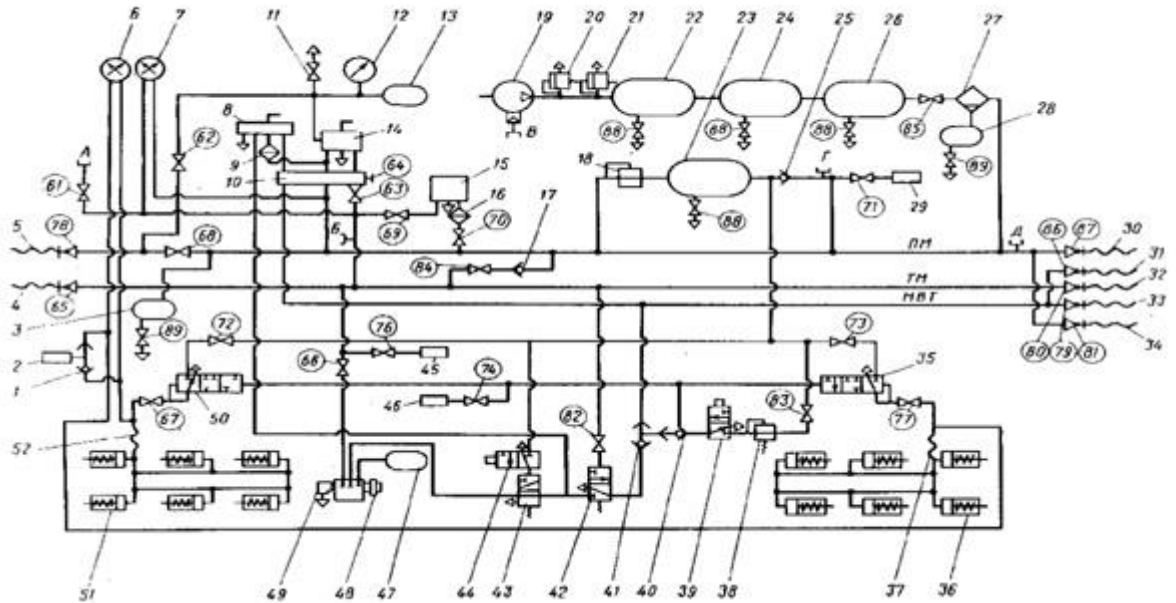


Рис. 4.10 - Принципова схема повітропроводу гальмівної системи
 1,17,18,20,21,25,40-43-клапани; 2,25,45,46-датчики-реле допоміжного гальма;
 9,16-фільтри; 10-пристрій блокування гальма; 11-стоп кран; 14-кран машиніста;
 15-електропневматичний клапан автостопа; 19-гальмівний компресор; 27-
 масловіддільник; 35,50-реле тиску; 36,51-гальмові циліндри; 62,66-74,76,77,82-
 85-роз'єднувальні крани; 63-комбінований кран; 64-ручкаексцентрікового валу
 пристрої блокування гальма; 65,78-81,86,87-кінцеві крани,88,89-зливні крани;
 А, Б, В, Г, Д - відводи; МВТ, ПМ, ГМ - магістралі допоміжного гальма:
 поживна і гальмівна

Повітропровід приладів управління живить стисненим повітрям електропневматичні апарати та пневматичні пристрої тепловоза. Повітря надходить з живильної магістралі повітропроводу гальмівної системи з боку кабіни машиніста тепловоза через роз'єднувальний кран, а з боку холодильної камери - через кран і очищається в фільтрах. Після фільтра повітря підводиться до клапана максимального тиску, відрегульованому на тиск 0,55-0,6 МПа (5,5 - 6,0 кгс/см²), одночасно через кран він підходить до розподільних коробок клапанів тифона і свистка, а також до повітророзподільника. Через кран повітря з живильної магістралі підводиться до запірно-регулювального крану і склоочисників. Клапани тифона і свистка встановлені на бічних стінках кабіни машиніста, запірно-регулювальні клапани склоочисників - перед лобовим склом поруч з пневматичними приводами склоочисників. При натисканні машиністом або помічником машиніста рукоятки клапана тифона і свистка вперед або назад повітря надходить відповідно до тифону або до свистка. Після цього за наявності достатнього тиску повітря в живильній магістралі тифон видає гучний сигнал низької частоти, а свисток – високої частоти.

Установка порошкового пожежогашіння (рис.4.11) дизельного приміщення призначена для гашіння пожежі на тепловозі і знаходяться поблизу тепловоза об'єктах. Установка може працювати при тиску повітря в живильній

магістралі не менше 0,7 МПа (7кгс/см²). Застосування вогнегасних порошкових складів супроводжується наступними, які приводять до ліквідації пожежі факторами: розведенням горючого середовища газоподібними продуктами розкладання порошку; охолодженням зони горіння внаслідок витрат тепла на нагрів розпорошених частинок порошку, їх часткове випаровування і розкладання в полум'я. Вогнегасящий порошок не токсичний, однак висока дисперсність його частинок сприяє потраплянню його в органи дихання та на слизові оболонки очей.

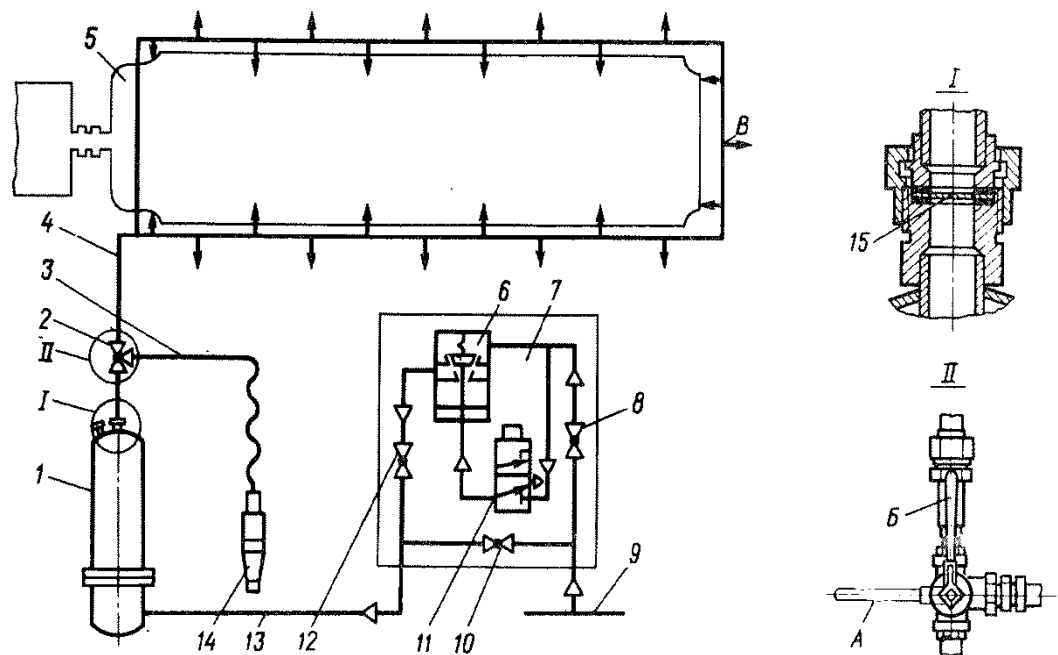


Рис. 4.11 - Схема установки порошкового пожежогасіння дизельного приміщення:

1 - резервуар; 2 - триходовий кран; 3 - рукав; 4 - порошковий трубопровід, 5 - дизель-генератор; 6 - відпускний клапан; 7 - блок управління установкою; 8, 12 - крани (нормально відкриті); 9 - живильна магістраль; 10 - кран (нормально закритий); 11 - електропневматичний вентиль; 13 - пневматичний трубопровід; 14 - пожежний ствол; 15 - запобіжне кільце; Л - положення "Відкрито на порошковий трубопровід"; Б - положення "Відкрито на пожежний ствол"; В - розпилювальний отвір.

4.1.5 Допоміжне устаткування

Для очищення повітря, що надходить в дизель, в машинному відділенні тепловозу на стінках кузова встановлено два двоступеневих повітряочищувача безперервної дії (рис.4.12), що мають наступну характеристику: ефективність очищення повітря не менше 98,5%, аеродинамічні опору 800 Па (800 мм вод. Ст.), розрідження перед турбокомпресором 1400 Па (140 мм вод. ст.), розміри пропускаються часток не більше 1 мкм (найбільший знос поршневих кілець і внутрішніх поверхонь втулок циліндрів дизеля викликають частинки розміром

5–20 мкм). Повітря очищається від пилу при проходженні касет повітряочищувачів, що складаються з набору сіток. Промаслення касет збільшує ефект пиловловлення в результаті зростання сил зчеплення частинок пилу з тканиною сіток. Набір сіток в касетах утворює звивисті канали, по яких рухається та очищається повітря. Внаслідок інерційності частинок пилу вони летять прямолінійно, стикаються з промасленою тканиною, змочуються маслом і поглинаються масляною плівкою. Так відбувається процес уловлювання пилу. Основний недолік сітчастих касет – мала пилоємність. Збільшення її досягається застосуванням гофрованих сіток і укладанням їх так, щоб отвори звужувалися в напрямку потоку повітря, що очищається, а також періодичним змочуванням касет першого ступеня в масляній ванні корпусу очищувача повітря.

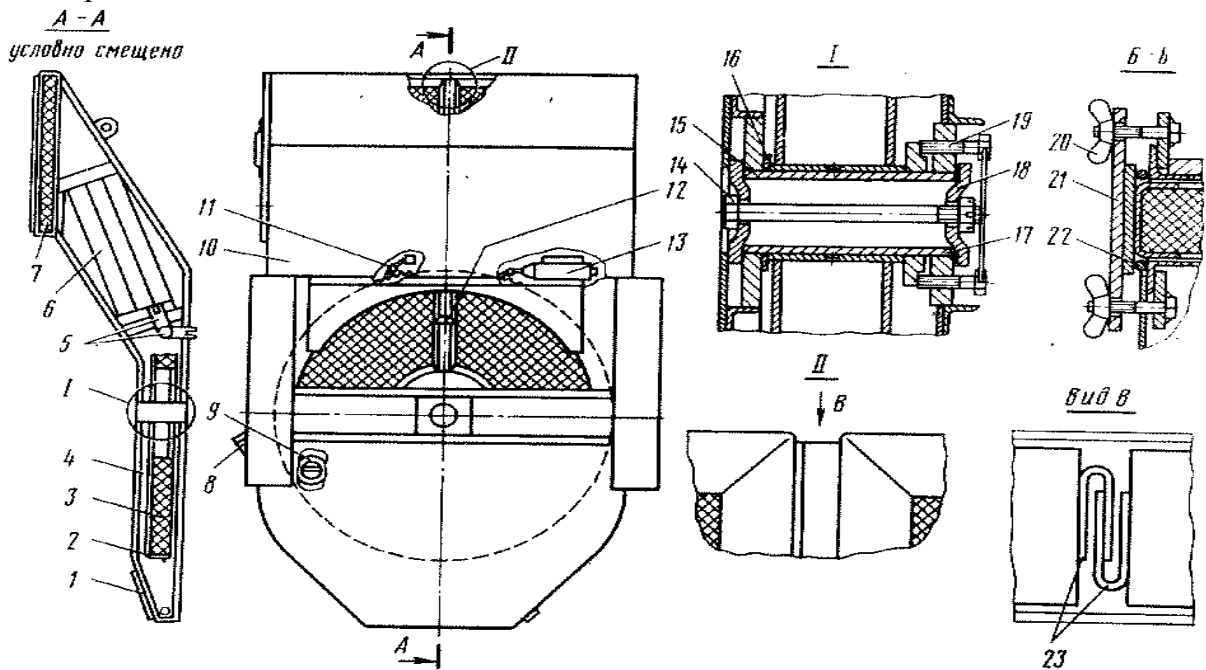


Рис.4.12 - Очисник повітря дизеля:

- 1 - фланець люка, 2 - колесо, 3 - касета колеса; 4 - корпус, 5 - вилка приводу жалюзі; 6 - жалюзі забору повітря з дизельного приміщення; 7 - нерухома касета; 8 - заправна горловина; 9 - масловказівне скло; 10 - знімний лист; 11 - упор; 12 - планка; 13. - Привід колеса; 14, 19 - болти; 15 - втулка; 16 - прокладочна шайба; 17 - прокладка; 18 - фланець; 20 - гайка; 21 - скоба; 22 - ущільнення; 23 – зачіп.

Гальмівний компресор (рис.4.13) розташований в районі холодильної камери тепловоза праворуч по ходу. Для приводу гальмівного компресора використовується електродвигун постійного струму із знижуючим редуктором.

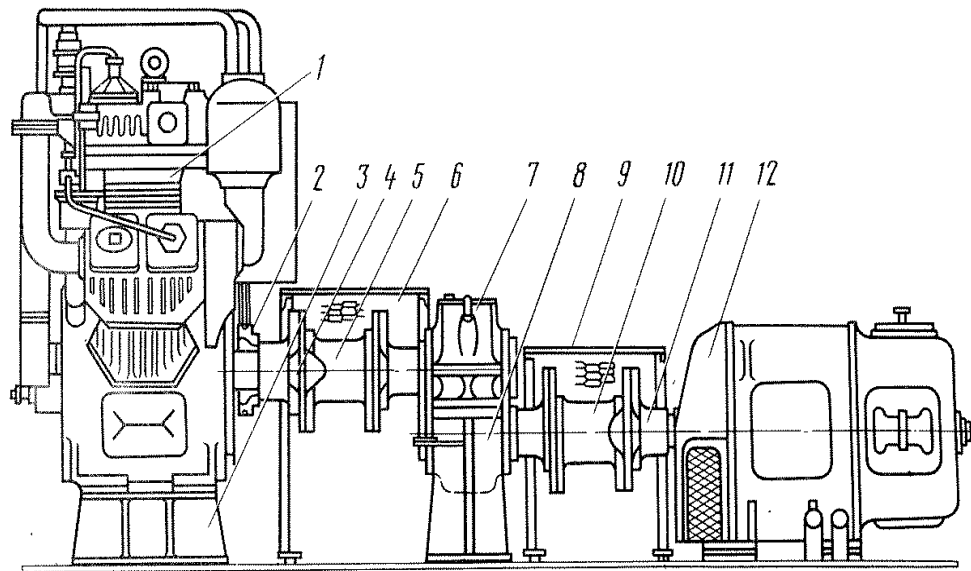


Рис. 4.13 Компресор і його привід:

1- Гальмівний компресор; 2 - шків; 3 - опора компресора; 4, 11 - фланці; 5, 10 - пластинчасті муфти; 6, 9 - огороження; 7 - редуктор, 8 - опора редуктора; 12 – електродвигун.

Для охолодження силових кремнієвих випрямлячів на випрямній шафі встановлений мотор-вентилятор, який забирає повітря з порожнини повітрязабірника через вхідний патрубок і нагнітає його в випрямну шафу через верхній патрубок, а в блок керованих вентилів через канал. Після охолодження випрямлячів повітря через нижній патрубок виходить в головну раму тепловоза.

Випрямна шафа (рис.4.14) встановлена на опорі разом з мотор-вентилятором охолодження електродвигунів переднього візка.

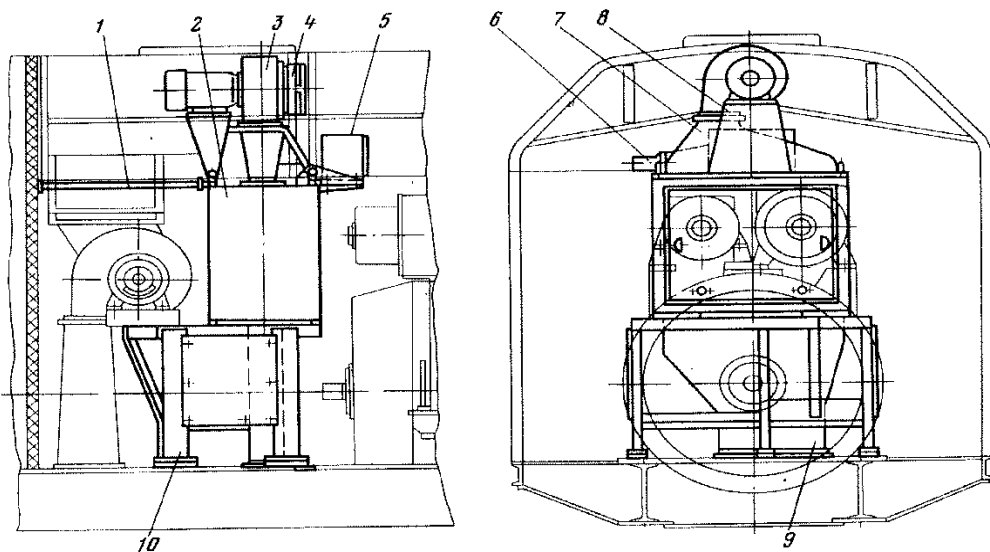


Рис.4.14 - Установка випрямної шафи:

1 - розпірка; 2 - випрямна шафа; 3 - мотор-вентилятор; 4 - вхідний патрубок; 5 - блок керованих вентилів; 6 - канал; 7, 9 - верхній і нижній патрубки; 8, 10 - опори.

Для забезпечення примусової вентиляції тягових електродвигунів служать вентилятори (рис.5.15), встановлені в дизельному приміщенні.

Вентилятор охолодження електродвигунів переднього візка встановлений перед шафою випрямної установки.

Для охолодження охолоджуючої рідини, що протікає в радіаторних секціях холодильника тепловоза, у верхній частині шахти холодильника на балках встановлено чотири вентилятори, всмоктують повітря через бічні жалюзі радіаторні секції та викидають його через верхні жалюзі в атмосферу. Кожен вентилятор обдуває чверть радіаторних секцій холодильника тепловоза. Для поліпшення аеродинамічних якостей вентилятора застосований пластмасовий вхідний колектор.

Вентилятор кузова встановлений в отворі даху кузова над тяговим генератором. Подача повітря вентилятором становить 95 м³/хв. Вентилятор працює від електродвигуна постійного струму, що має частоту обертання 1500 об / хв.

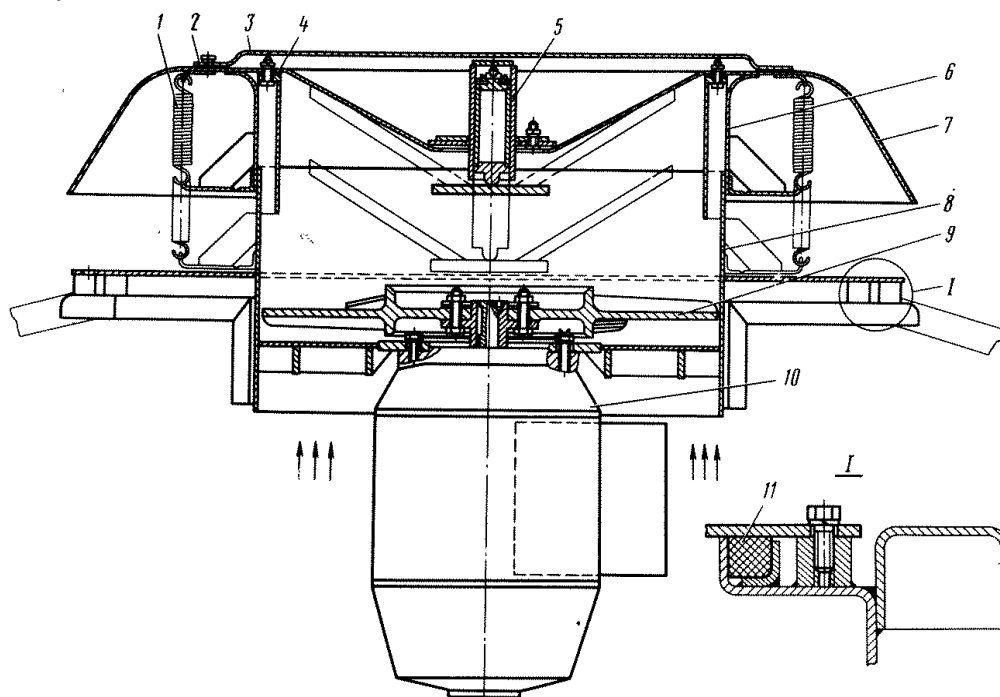


Рис. 4.15 - Вентилятор кузова:

1 - пружина; 2, 4 - прокладки; 3, 7 - кришки; 5 - пневматичний циліндр; 6 - обичайка; 8 - дифузор; 9 - колесо вентилятора; 10 - електродвигун; 11 - ущільнення.

4.2. Основні вимоги до тягової передачі потужності

Передачею потужності в тепловозі називаються комплекс пристроїв, що передають енергію від вала дизеля до осей коліс, що рухаються. Основним призначенням передачі є забезпечення необхідного виду (м'якої) тягової характеристики локомотива (рис. 4.16) при незмінному режимі роботи дизеля (на кожній позиції контролера машиніста). Передача потужності є основним енергетичним ланцюгом локомотива.

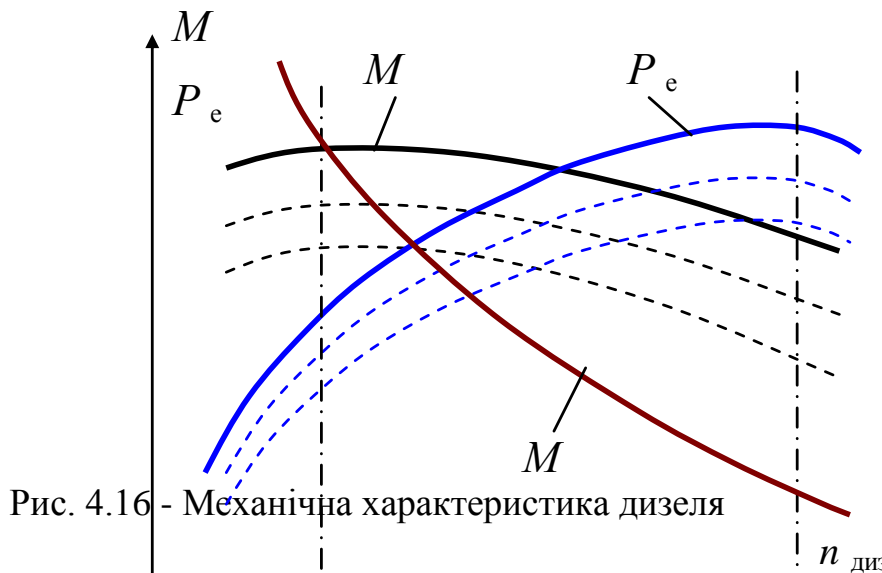


Рис. 4.16 - Механічна характеристика дизеля

$M_{диз}$ - момент дизеля; P_e - ефективна потужність дизеля; $M_{лок}$ - необхідний тяговий момент локомотива (тягова характеристика).

Крім того, дизель може стійко працювати тільки в певному діапазоні швидкостей обертання колінчатого вала. ККД дизеля падає при $n_{диз} < n_{мин}$ і $n_{диз} > n_{макс}$ через недостатній стиск повітря в циліндрах і відповідно samozapalennya палива, а також при неповнім його згорянні при $n_{диз} > n_{макс}$.

Мінімальна частота обертання колінчатого вала звичайно становить 30...50% від номінальної. У робочому діапазоні частот обертання колінчатого вала (для дизеля 5Д49 $n = 350...1000$ об/хв) і навантажень дизель працює не однаково економно.

Найменша питома витрата палива відповідає навантаженням, частотам обертання близьким до номінального. У тяж час руху поїзда по профілі змінної структури вимагає зміни сили тяги в широких межах, а, отже, і роботі дизеля на проміжних позиціях (оборотах), де економічність дизеля не так висока.

Щоб забезпечити повне використання вільної потужності дизеля у всім робочому діапазоні швидкостей руху тепловоза, ідеальна тягова характеристика повинна мати вигляд гіперболи, тобто $F_k \cdot v_k = P_k = const$ (рис. 4.17). Реальна тягова характеристика відрізняється від гіперболічної з різницями значень ККД генератора та ТЕД від току (моменту) навантаження.

Тягова характеристика має обмеження за умовою зчеплення коліс із рейками $F_{к сц}$, по потужності дизель-генераторної установки й обмеженню по конструкційній (максимальній) швидкості руху $V_k = V_{к макс}$.

Передача потужності забезпечує створення необхідної сили тяги локомотива при будь-якому опорі руху. Силоміць тяги називають керовану рушійну силу, створювану двигуном, тягової передачі у взаємодії з рейками. Сила тяги виникає в точці контакту колеса з рейкою, а потім через вісь колісної пари передається локомотиву й спрямована в напрямку руху поїзда. Регулюється сила тяги машиністом, шляхом зміни позиції контролера машиніста.

Тепловоз повинен розвивати максимальну силу тяги при русенні з місця й під час його розгону, щоб перебороти підвищений опір руху поїзда й забезпечити найбільше його прискорення при розгоні.

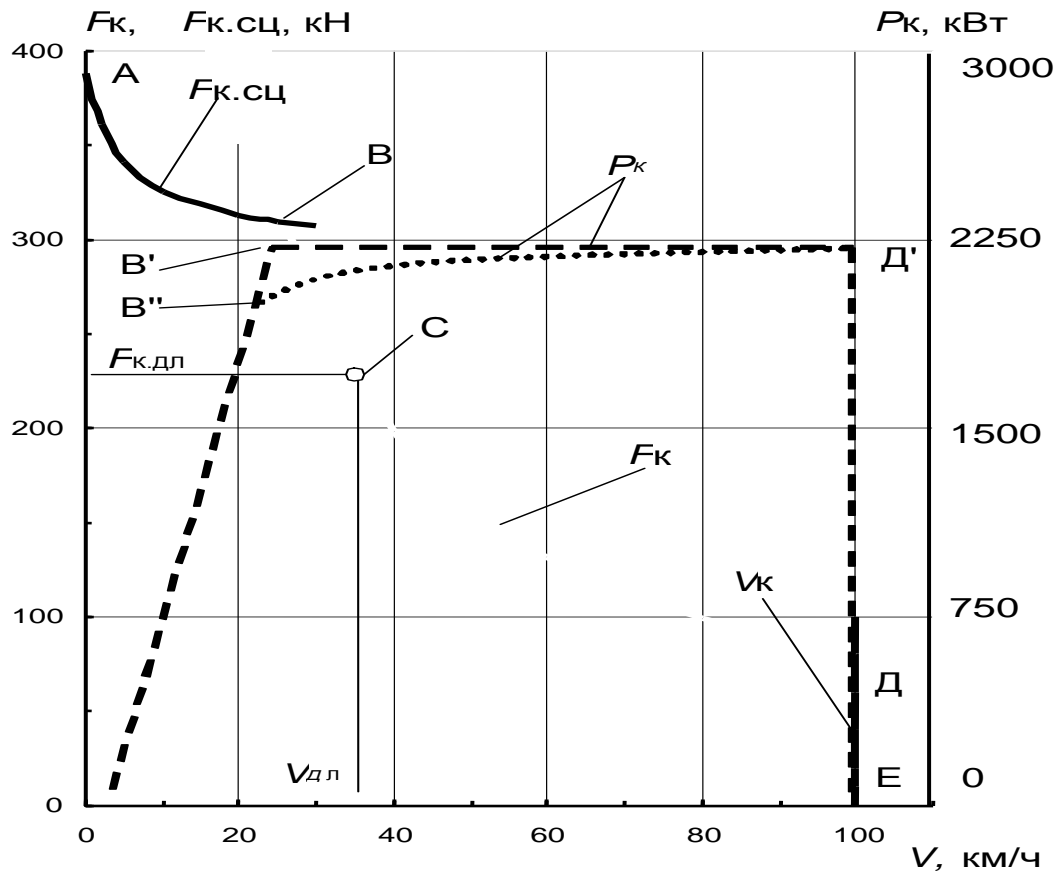


Рис. 4.17 - Ідеальна тягова характеристика тепловоза

Сила тяги при рушанні тепловоза $F_{к макс}$ обмежується й реалізується в основному тільки при пуску дизеля й на ділянках із крутим підйомом. Гранична сила тяги по зчепленню визначається по вираженню:

$$F_{к макс} = 9.81 \cdot \Psi_{макс} \cdot M_{сц} \cdot 10^{-3}, \text{ кН} \quad (4.1)$$

де

$\Psi_{макс} = 0.33$ - максимальний коефіцієнт зчеплення, $v = 0$.

Таким чином, граничні параметри тепловоза залежать від його зчіпної маси.

Максимальна сила тяги $F_{к.тр}$, а також сила тяги, обмежена зчепленням колеса з рейками $F_{к.сц}$ є короточасними режимами роботи, тому щоб не збільшувати габарити й масу передачі, сила тяги тепловоза розраховується для певної розрахункової точки С (рис. 4.17), що лежить на граничній тяговій характеристиці й відповідному номінальному (тривалому) режиму роботи передачі, тобто найбільшій тривалій силі тяги $F_{к.дл}$, обмеженої номінальним моментом дизеля $M_{диз.н}$ на зовнішній його характеристиці на останній позиції контролера машиніста. Режим руху тепловоза при силі тяги більше тривалій $F_{к.дл}$ аж до силі тяги при рушанні $F_{к.тр}$ забезпечується перевантажувальною здатністю тягових електричних машин тепловоза.

Розрахунковими значеннями сили тяги $F_{к.р}$ і швидкості v_r називаються такі їхні параметри, які забезпечують рух локомотива із заданою розрахунковою швидкістю v_r з поїздом розрахункової маси на розрахунковому підйомі (9‰). Ці значення $F_{к.р}$ і v_r заносяться в ПТР для поїзної роботи й

використаються для розрахунку ваги состава вантажних поїздів. Часто розрахункові значення сили тяги й швидкості збігаються з їхніми тривалими значеннями, тобто $F_{к.дл} = F_{к.р}$ і $v_{дл} = v_{р}$.

Розрахункове значення сили тяги й швидкості можуть бути й не рівні їхнім тривалим значенням, а бути менше. Все залежить від типу локомотива, його призначення, застосованих ТЕД і їхнього використання.

По параметрах $F_{кр}$ і швидкості руху розраховуються номінальні параметри тягових електричних машин $P_{ГН}$ і $P_{ТЭД}$ обумовлені у свою чергу їхнім нагріванням.

Для одержання максимальних швидкостей руху $V_{МАКС}$ параметри тягових електричних машин (генератора й ТЕД) повинні бути розраховані на одержання максимальної напруги, а, отже, і магнітного потоку. Тому габарити електричних машин визначаються так званою «розрахунковою або модульною» потужністю:

$$P_p = 3 \cdot P_n \quad (4.2)$$

де
 $3 = V_{макс}/V_n = 3.5... \dots 5$ -коефіцієнт швидкості для ТЕД або $3 = C_2 = U_{2макс}/U_{2н.} = 1.4... \dots 1.6$ -коефіцієнт регулювання напруги для тягових генераторів.

Таким чином, для забезпечення завантаження вала дизеля й узгодження характеристики дизеля з необхідною тяговою характеристикою локомотива необхідна передача потужності. Елементи передачі розраховуються по їхньому тривалому режимі роботи, що є найбільш важким режимом по нагріванню електричних машин, і крім того, по режимах максимальної сили тяги ($F_{к.макс}$, $V_{к.мін}$) і максимальної швидкості ($F_{к.хв}$, $V_{к.макс}$) при номінальній потужності дизеля.

Як приклад на рис. 4.18 наведені зовнішні швидкісні економічні характеристики дизеля 1А-5Д49 тепловоза 2ТЭ116, на яких представлені залежності ефективної потужності дизеля P_e при роботі на економічній характеристиці й моменту, що розвиває відповідно, *дизелем* $M_{диз}$, а також *потужності* на виході тягового генератора й відповідно споживаного *моменту* $M_{Г}$.

Як видно з малюнка, навантажувальні криві тягового генератора повністю відповідають швидкісним характеристикам дизеля.

При розгоні тепловоза й відповідно зменшенні сили тяги $F_{к}$ і моменту опору локомотива $M_{С}$, отже, і генератора $M_{Г}$, дизель буде переходити на інші часткові характеристики (відповідних меншим позиціям контролера машиніста) при меншій подачі палива в циліндри дизеля, але однаково буде відбуватися сполучення характеристик дизеля й передачі (генератора).

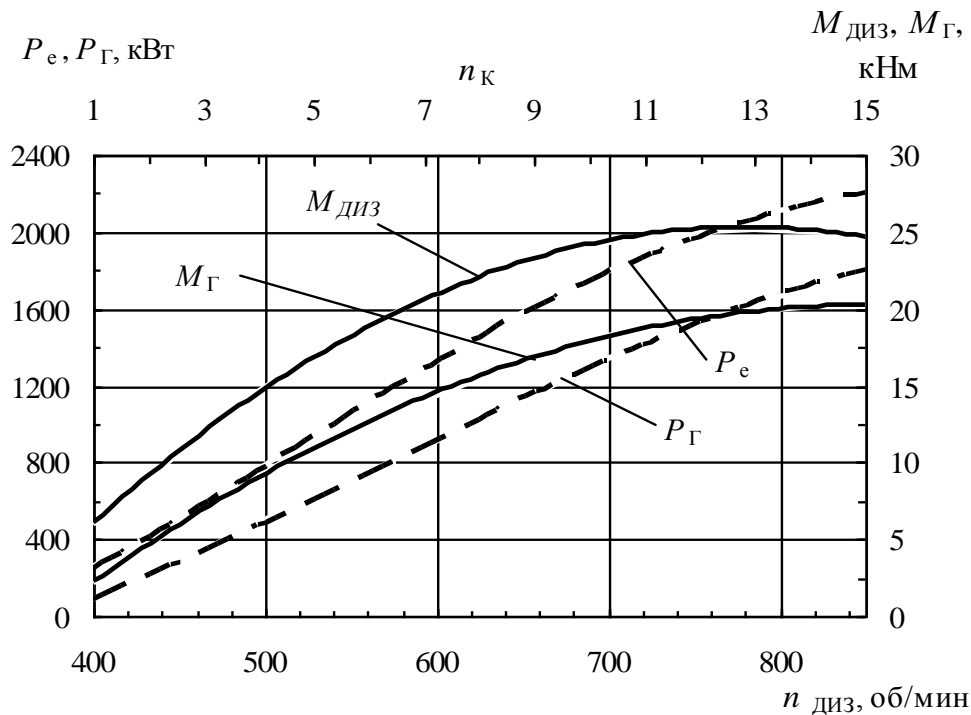


Рис. 4.18 - Зовнішні швидкісні економічні характеристики дизеля 1А-5Д49 і тягового генератора ГС-501 тепловоза 2ТЭ116, $P_e = 2250$ кВт

Параметри передачі потужності істотно впливають на основні техніко-економічні і якісні показники тепловоза габарити й масу, коефіцієнт тяги й коефіцієнт передачі потужності, економічності й надійність роботи, характер обслуговування, ремонту й т.д.

Основні вимоги до передач потужності тепловоза:

1) можливість одержання локомотивом заданої сили тяги від нуля до граничним, обмеженим зчепленням коліс із рейками, у всьому діапазоні швидкостей руху (від нульової до конструкційної) при припустимих режимах роботи дизеля й елементів самої передачі;

2) забезпечити повне використання вільної потужності дизеля у всьому діапазоні швидкостей руху, при русі на площадках, спусках і підйомах, а також при будь-яких погодних умовах руху локомотива. Т.е. при всіх режимах роботи тепловоза, зміні атмосферних умов (що впливають на потужність дизеля й потужність тягового генератора), а також зміні потужності на приводі допоміжних механізмів повинне автоматично відержуватися співвідношення, обумовлене формулою (4.3):

$$P_e = P_Г + P_{всп}; \quad (4.3)$$

3) забезпечити сталість завантаження дизеля і його роботу в найбільш економічних режимах при зміні тягового навантаження;

4) забезпечити реалізацію найбільшого коефіцієнта зчеплення коліс із рейками у всіх режимах руху;

5) на період пуску дизеля, а також при русі тепловоза на неодруженому ході, передача повинна мати можливість від'єднання колінчатого вала дизеля від навантаження (від осей рушійних колісних пар);

6) містити пристрій для зміни напрямку руху тепловоза (реверсування) без зміни напрямку обертання колінчатого вала дизеля;

7) забезпечувати високу надійність, ККД і гарні вагогабаритні показники;

8) повинна забезпечувати зниження трудомісткості й технології виготовлення локомотива, вартості ремонту й простоти обслуговування, зниження експлуатаційних витрат і збільшення пробігів локомотива між ремонтами.

Крім цих вимог при проектуванні передачі прагнуть урахувати наступні додаткові вимоги:

- автоматична зміна сили тяги локомотива при зміні опору руху поїзда (наприклад, збільшення сили тяги при переході поїзда з горизонтальної ділянки колії руху на підйом і зниження її при зворотному переході);

- плавне, без ривків зміна сили тяги при рушанні й зміні швидкості руху локомотива при заданій потужності дизеля на даній позиції контролера машиніста;

- автоматична підтримка при розгоні поїзда приблизно постійної сили тяги (отже, і струму ТЕД), заданої машиністом при рушанні локомотива з місця; при цьому буде забезпечений розгін поїзда з постійним прискоренням без небезпеки перегріву тягових електричних машин;

- автоматичний захист всіх елементів електроустаткування передачі потужності.

- всі нові типи локомотивів повинні бути обладнані мікропроцесорною системою контролю й діагностики роботи електроустаткування й дизель-агрегату з висновком поточної інформації на монітор пульта керування.

Електрична передача відрізняється своєю універсальною, високою надійністю й довговічністю роботи. На найближчу перспективу всі знову споруджувані магістральні локомотиви, дизель-поїзди будуть в основному обладнані передачами потужності перемінно-постійний і змінний струми.

4.3. Розрахунок тягово-енергетичних характеристик локомотива

4.3.1. Основні вихідні дані для розрахунку тягово-енергетичних характеристик проектного тепловозу

Основні вихідні дані для розрахунку тягово-енергетичних характеристик проектного тепловоза наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

№ п/п	П а р а м е т р	Позначення	Величина
1	2	3	4
1	Номінальна потужність дизеля, кВт	P_n ,	2250

2	Номинальна частота обертання вала дизеля, об/хв	n	1000
3	Зчіпна маса локомотива, т	Мсц	138
4	Конструкційна швидкість, км/г	Vk	100

Таблиця 4.1 (продовження)

1	2	3	4
5	Передатне відношення зубчастого тягового редуктора	μ_3	4,41
6	Діаметр рушійних коліс, м	Dk	1,05
7	Розрахунковий коефіцієнт тяги	$\phi_{кр}$	0,188
8	Коефіцієнт повноти завантаження дизеля		1,0
9	Потужність на привод домоміжних механізмів, %	Pвсп	9,236
10	Тип тягового генератора		ГС-501А
11	ККД генератора, о. е.	$\eta_{гр}$	0,951
12	Коефіцієнт регулювання генератора по напрузі	C _г	1,6
13	Коефіцієнт регулювання генератора по струму	C _{г1}	2,4
14	ККД випрямної установки	$\eta_{ву.р}$	0,993
15	ККД інвертора	$\eta_{и}$	1
16	Тип тягового електродвигуна		ЭД-118Б
17	Напруга ТЕД у тривалому режимі, В	$U'_{тэд.н}$	463
18	Максимальна напруга на виході ВУ, В	$U_{д.макс}$	750
19	Струм ТЕД тривалого режиму, А	$I'_{тэд.дл}$	750
20	ККД ТЕД, о. е.	$\eta_{тэд.р}$	0,916
21	Число витків обмотки збудження головних полюсів	$w_{ГП}$	15
22	Активні опори обмоток, Ом.: Якоря	$R_{я}$	0. 0116
23	Головних полюсів	$R_{ГП}$	0. 00675
24	Додаткових полюсів	$R_{дп}$	0. 00641
25	Температурний коефіцієнт опору, Ом/°C	K_t	0. 004
26	Температура зовнішнього повітря, °C	t_H	20
27	Температура прогрітого двигуна, °C	$t_{Г}$	110
28	Питома теплота згоряння палива, кДж/кг	H_u	42496
29	Питома витрата палива, кг/Вт·г	g_e	0. 204
30	Число тягових двигунів, шт.	m	4
31	Спадання напруги на щітках, В	$\Delta U_{щ}$	2

На рис. 4.19 наведена схема електричної передачі потужності перемінно-постійного струму проектного тепловоза.

Силова електрична схема передачі потужності включає синхронний тяговий генератор змінного струму G1 (CГ) типу ГС-501А В2 з вихідною потужністю P_{CG} , трифазна змінна напруга якого подається на випрямну установку (ВУ) типу УВКТ-5 (з параметрами на виході P_d , I_d , U_d).

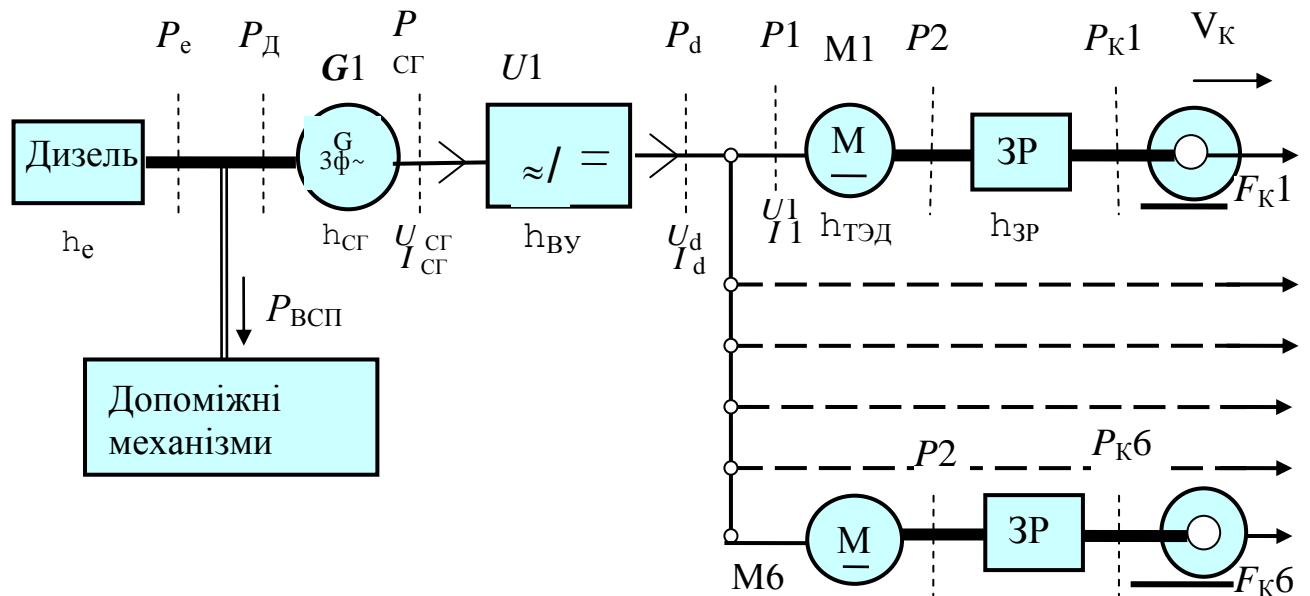


Рис. 4.19 - Силова схема електропередачі потужності тепловоза

Далі випрямлене напруга підводить до шести ТЕД постійного струму (M1...M6) типу ЭД-118 і через зубчасті тягові редуктори (ЗР) енергія дизеля передається до осей колісних пар з дотичною потужністю P_K .

Розрахунок виробляється по наявних електромеханічних характеристиках ТЕД заданих у табличній формі (табл. 4.2), знятих при напрузі на ТЕД $U_{тэд}$ при повному $a_{пп} = 1,0$ і двох ослаблених магнітних полях ТЕД $\alpha_1 = 0,6$ і $\alpha_2 = 0,35$. При цьому необхідно прагнути, щоб потужність на валу була дорівнює потужності ТЕД проектного тепловоза.

Ступінь ослаблення магнітного поля ТЕД виражається:

$$\alpha = I_B / I_{я} \quad (4.4)$$

де

I_y - струм обмотки послідовного збудження ТЕД, $I_{я}$ - струм якоря.

Задаємося довільно шістьма значеннями струмів якоря з електромеханічних характеристик ТЕД від $I_{тэд.мін.} = 500$ А до $I_{тэд.макс.} = 1000$ А. Значення струмів за носимо у зведену табл. 3 розрахунку тягової характеристики тепловоза.

Таблица 4.2

Массив электромеханических характеристик тягового электродвигателя ЭД - 118Б У1

$P_1 = 333,36$ кВт; $P_2 = 305$ кВт; 463/700,3 В; 720/476 А; 585/2290 об/мин; $\eta = 0,915/0,949$

(Тепловоз 2ТЭ116; $P_e = 2250$ кВт; $M_{сц} = 138$ т; Расчёт 2ТЭ116.00.00.000. РР284)

I, А	U, В	ПП; $\alpha = 1,0$			ОП1; $\alpha 1 = 0,6$			ОП2; $\alpha 2 = 0,36$		
		n, об/мин	M, кН·м	η , о.е.	n, об/мин	M, кН·м	η , о.е.	n, об/мин	M, кН·м	η , о.е.
476	700,3	1075	2,816	0,9510	1400	2,173	0,9555	2290	1,319	0,9490
482	691,6	1065	2,843	0,9510	1380	2,204	0,9555	2230	1,355	0,9490
500	666,7	1008	2,996	0,9485	1315	2,309	0,9537	2030	1,490	0,9500
525	635,0	940	3,201	0,9450	1225	2,473	0,9515	1835	1,646	0,9487
550	606,1	877	3,419	0,9418	1140	2,650	0,9490	1675	1,802	0,9480
600	555,6	775	3,837	0,9340	1000	3,002	0,9430	1430	2,106	0,9460
650	512,9	685	4,308	0,9270	880	3,386	0,9360	1248	2,402	0,9418
720	463,0	585	4,979	0,9150	750	3,922	0,9240	1035	2,868	0,9325
850	392,2	438	6,454	0,8880	575	4,989	0,9010	790	3,675	0,9120
950	350,9	355	7,784	0,8680	475	5,918	0,8830	665	4,282	0,8945
1050	317,5	285	9,469	0,8477	390	7,053	0,8640	560	4,977	0,8755
1100	303,1	255	10,456	0,8375	355	7,668	0,855	520	5,308	0,867

Сюди ж у стовпчик для повного поля $\alpha = 1,0$ уводимо з табл. 2 значення підводимого напруги $U'_{тэд.}$, а з відповідних графіків [1] залежність ККД генератора $\eta_{сг}$ від струму I_d на виході випрямної установки.

Струм на виході ВУ дорівнює:

$$I_d = I_{тэд.} \cdot m, \quad (4.5)$$

де $m = 6$ - число паралельно з'єднаних ТЕД.

4.3.2. Розрахунок тягової характеристики тепловоза і його ККД

Розрахунок тягової характеристики тепловоза $F_k = f(V_k)$ виробляється по спрощених формулах, використовуваних у заводських розрахунках.

Використовувані електромеханічні характеристики ТЕД знімаються при певних значеннях струмів I і напруг на ТЕД $U'_{тэд.}$. У проектних тепловозах потужність локомотива, отже, і потужність і напруга ТЕД звичайно відрізняються від тих, при яких зняті електромеханічні характеристики.

Тому, при розрахунку швидкості руху тепловоза V_k ураховується її зміна від зміни напруги на ТЕД пропорційно зміні протино – ЕДС ТЕД, тобто

$$\frac{V}{V'} = \frac{U - I \cdot R_{сг}}{U' - I \cdot R_{сг}} = \frac{E}{E'}$$

де V – швидкість руху тепловоза при напрузі на ТЕД $U = U_{тэд.}$;

V' – те ж при напрузі $U' = U'_{ТЭД}$, узятому з відомих електромеханічних характеристик ТЕД.

При розрахунку моменту ТЕД $M_{ТЕД}$ (а, отже, і сили тяги $F_{к.ТЕД}$) його зміна від підводимого напруги не враховується, тому що розрахунок $M_{ТЕД}$ виробляється при тих самих струмах, а

$$M_{ЭМ.ТЕД} = CM \circ \Phi \circ I, \quad (4.6)$$

т. е. при тих самих струмах електромагнітний момент $M_{ЭМ}$ двигуна не міняється. А зміна моменту на валу ТЕД від зміни магнітних і механічних втрат у ньому, не враховуємо через їхню малість.

Інші розрахункові параметри наведені нижче й зведені в табл. 4.5.

Розрахунок проводиться по електромеханічних характеристиках ТЕД при повнім полі $\alpha = 1,0$ і двох ослаблених магнітних полях $\alpha_1 = 0,6$ і $\alpha_2 = 0,35$.

1. Сумарний опір якірного ланцюга дорівнює:

$$R_c = R_{я} + \alpha \cdot R_{Г.П} + R_{Д.П}, \quad \text{Ом} \quad (4.7)$$

де

$R_{я}$, $R_{Г.П}$, $R_{Д.П}$ – активні опори якірного ланцюга ТЕД, їхні величини взяті з і наведені у вихідних даних.

$$R_c = 0,0116 + \alpha \cdot 0,00675 + 0,00641, \quad \text{Ом.}$$

$$\text{При } \alpha = 1; R_c = 0,025 \text{ Ом;}$$

$$\alpha_1 = 0,6; R_c = 0,022 \text{ Ом;}$$

$$\alpha_2 = 0,35; R_c = 0,021 \text{ Ом.}$$

2. Сумарний опір якірного ланцюга при прогрітому до $t_{Г}=110^{\circ}\text{C}$ ТЕД дорівнює:

$$R_{c.Г} = R_c [1 + K_{Г}(t_{Г} - t_{H})], \quad (4.8)$$

де

$K_{Г} = 0,004 \text{ Ом}/^{\circ}\text{C}$ – температурний коефіцієнт опору міді; $t_{H} = 20^{\circ}\text{C}$ – температура, при якій визначалися опори обмоток.

При $\alpha = 1,0$; $R_{c.Г} = 0,034 \text{ Ом}$; $\alpha_1 = 0,6$; $R_{c.Г} = 0,030 \text{ Ом}$; $\alpha_2 = 0,35$; $R_{c.Г} = 0,028 \text{ Ом}$.

3. Противо - ЕДС ТЕД проектного тепловоза:

$$E_{ТЕД} = U_{ТЭД} - (I_{ТЭД} R_{c.Г} + \Delta U_{щ}), \quad (4.9)$$

де $\Delta U_{щ} = 2U$ - спадання напруги на колекторно – щітковому переході ТЕД; $U_{ТЭД}$ – шість значень напруг ТЕД.

Напруга на виході ВУ $U_d = U_{ТЭД}$ при довільних значеннях струмів на виході ВУ I_d визначається по формулі:

$$U_{ТЭД} = U_d = \frac{P_d \cdot \eta_{СГ} \cdot \eta_{\text{в.р.}}}{I_d} \cdot 1000, B \quad (4.10)$$

Тут: ККД ВУ приймаємо рівним його значенню в тривалому режимі (через його незначне відхилення від струму навантаження I_d). Значення потужності P_d обчислювалося раніше; $\eta_{СГ}$ – ККД СГ при прийнятих струмах навантаження ТЕД і відповідно струмах $I_d = I_{ТЭД} \cdot m$, где m – число ТЕД.

Результаті розрахунків заносимо до таблиці 4.3.

4. Заносимо в розрахункову таблицю 4.5. шість значень напруг

$U'_{ТЭД}$ – з наявних електромеханічних характеристик ТЕД (табл. 2) при прийнятих довільно струмах ТЕД $I_{ТЭД}$ (6 значень).

5. Противо-ЕДС ТЕД $E'_{ТЭД}$, при якій зняті електромеханічні характеристики, обчислюється по формулі, аналогічної (4.7):

$$E'_{ТЭД} = U'_{ТЭД} - (I_{ТЭД} \cdot R_{СГ} + \Delta U_{\omega}). \quad (4.11)$$

6. З наявних електромеханічних характеристик, заносимо у зведену таблицю значення чисел оборотів ТЕД $n_{ТЭД}$ і моменту $M_{ТЭД}$ при прийнятих значеннях струмів ТЕД $I_{ТЭД}$.

7. Частота обертання якоря ТЕД проектного (заданого) локомотива визначається:

$$n_{ТЭД} = n'_{ТЭД} \cdot \frac{E_{ТЭД}}{E'_{ТЭД}}, \quad (4.12)$$

8. Швидкість руху локомотива дорівнює:

$$V_k = 0.1885 n_{ТЭД} \cdot D_k / \mu_3, \text{ км/г} \quad (4.13)$$

де $D_k = 1,05 \text{ м}$ – діаметр колеса по крузі катання; $\mu_3 = 4,41$.

9. Сила тяги проектного локомотива визначається вираженням:

$$F_k = 2 M_{ТЭД} \cdot m \mu_3 \eta_3 / D_k, \text{ кН} \quad (4.14)$$

Всі параметри даної формули наведені у вихідних даних, табл. 1.

10. Дотична потужність P_k проектного локомотива

$$P_k = F_k \cdot V_k / 3.6, \text{ кВт} \quad (4.15)$$

11. ККД тепловоза визначається формулою:

$$\eta_T = \frac{3600 * P_k}{B_{ч} * H_{и}}, \text{ о.е} \quad (4.16)$$

У таблиці 4.3 наведені основні параметри однієї секції тепловоза в тривалому режимі.

Таблиця 4.3

Параметри	$F_k, \text{к}$	$V_k, \text{км/Г}$	$P_k, \text{кВт}$	$P_{1ТЭД}, \text{кВт}$	$P_{ТЭД}, \text{кВт}$	$P_d, \text{кВт}$	$n_{дл}, \text{об/хв}$
Величини	255	24,5	1734	321	296	1929	545
Параметри	$n_{\text{макс}}, \text{об/хв}$ в	$\eta_{п}, \text{о. е.}$	$f_p, \text{о. е.}$	$\beta, \text{о. е.}$	$\varphi_p, \text{о. е.}$	$\eta_{т}, \text{о. е.}$	$P_n, \text{кВт/т}$
Величини	2228	0,849	0,771	0,908	0,188	0,32	12,56

4.3.3. Розрахунок дотичної сили тяги тепловоза, обмеженої зчепленням коліс із рейками

Дотична сили тяги визначається по формулі:

$$F_{k.cц.} = 9,81 \cdot M_{cц.} \cdot \psi_{до} \quad (4.17)$$

де $\psi_{до}$ – коефіцієнт зчеплення для подвійного тепловоза, за правилами ПТР визначається:

$$\psi_k = 0.118 + \frac{5}{27,5 + V}, \quad (4.18)$$

де

V – довільно задана швидкість руху тепловоза від 0 до 25 км/ч.

Розрахунок кривої обмеження сили тяги представлений на ПЕВМ і зведений у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

V	0	5	10	15	20	25
Ψ_k	0,30	0,272	0,251	0,236	0,223	0,213
$F_{k.cц.}, \text{кН}$	405,9	368,02	340,3	319,0	302,3	288,7

4.3.4. Побудова тягово - енергетичних характеристик тепловоза

На підставі зведеної таблиці 4.4 отриманої на підставі розрахунків на ПЕВМ в Math Cad будується типова тягова характеристика тепловоза (рис. 4.20).

Тяговая характеристика тепловоза включает:

- а) линии значений силы тяги F_k при полном и ослабленных магнитных полях ТЭД;
- б) кривую ограничения силы тяги по сцеплению $F_{k.cy}$;
- в) прямую, которая ограничит силу тяги по конструктивной скорости $V_k = 100$ км/ч.

Тяговая характеристика тепловоза

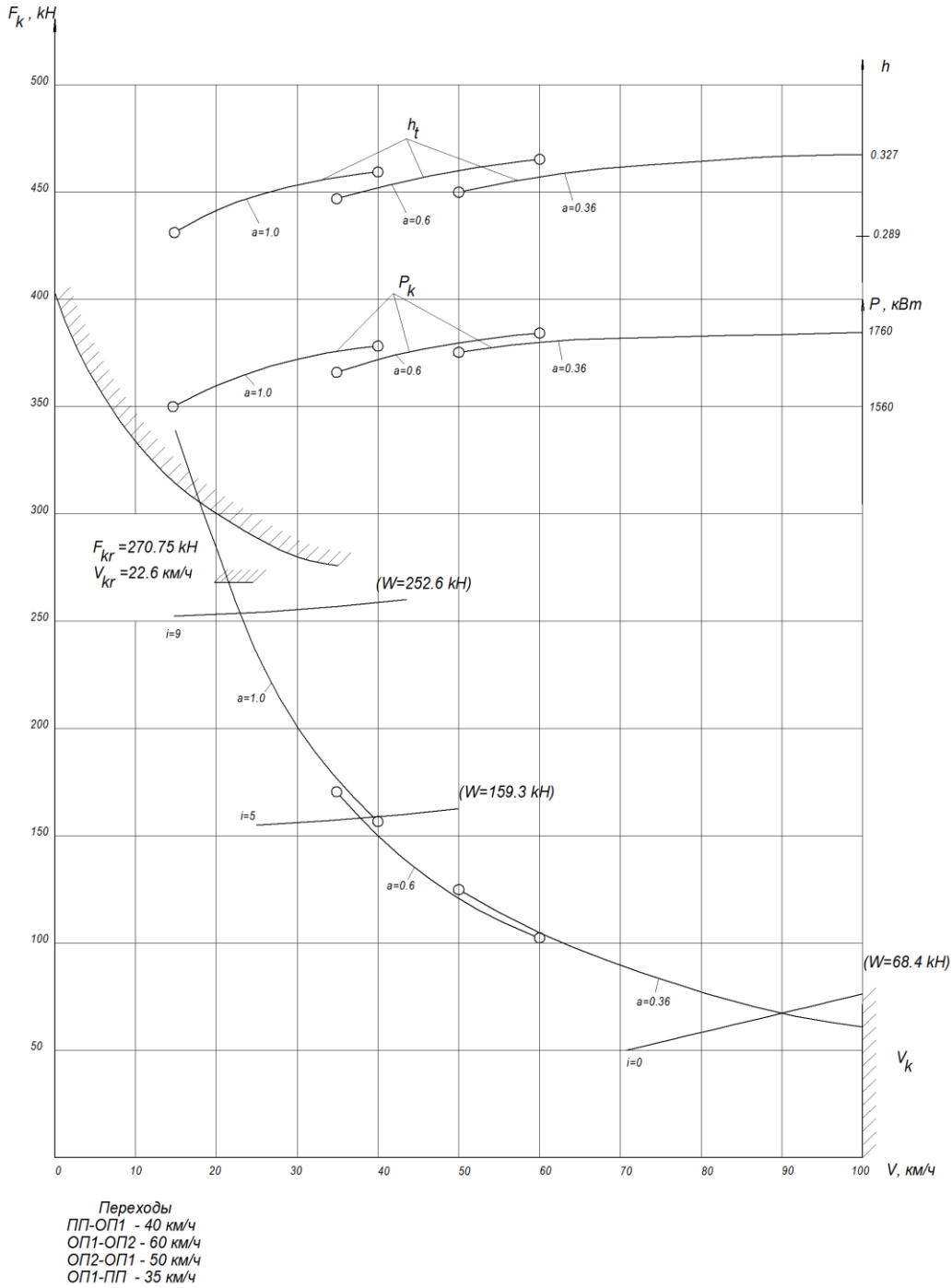


Рис. 4.20 - Тяговая характеристика тепловоза

На кривій сили тяги F_k при повнім полі нанесена точка тривалого режиму роботи тепловоза $F_{kp}=254,5$ кН і $V_{kp}=24,3$ км/г.

На листі також нанесені:

г) криві дотичній потужності P_k і ККД тепловоза η_T при повному й ослаблених магнітних полях ТЕД.

Значення точок переходу роботи ТЕД з повного поля збудження на ослаблене й навпаки визначається відповідним настроюванням реле переходу або диференціального реле електроустаткування тепловоза.

Орієнтовно можна прийняти ці значення на таблиці 4.5 залежно від конструкційної швидкості $V_k = 100$ км/ч.

Таблиця 4.5.

Перехід	Значення швидкості	Прийняте значення
ПП1→ОП1	$(0,3 - 0,45) V_k$	$0,4 \odot V_k = 40$ км/г
ОП1→ОП2	$(0,5 - 0,6) V_k$	$0,6 \odot V_k = 60$ км/г
ОП2→ОП1	$(0,4 - 0,5) V_k$	$0,5 \odot V_k = 50$ км/г
ОП1→ПП	$(0,25 - 0,3) V_k$	$0,35 \odot V_k = 35$ км/г

1 - перехід із ПП на ОП1; 2 - перехід з ОП1;

3 - перехід з ОП2 на ОП1; 4 - перехід з ОП1 на ПП.

4.4 Висновок

1. Розрахована електрична передача потужності змінно – постійного струму забезпечує в тривалому режимі роботи силу тяги тепловоза $F_{k.дл}=254,5$ кН при швидкості руху $V_{k.дл} = 24,3$ км/г. ККД тепловози при цьому становить $\eta_{mp}=0,31$. Коефіцієнт тяги тепловоза $\phi_{KP} = 0,188$. ККД передачі потужності $\eta_{II} = 0,849$.

2. Максимальне значення ККД тепловоза при номінальній витраті палива $g_e = 204$ г/(кВт·г) в діапазоні роботи от $V_{k.дл}$ до $V_k = V_{макс} = 100$ км/г складає $\eta_m = 0,327$.

3. Електропередача забезпечує задану конструкційну швидкість тепловоза $V_k = 100$ км/г при прийнятому другому шаблі ослаблення магнітного поля $\alpha_2 = 0,35$.

4. Сила тяги при рушанні тепловоза з місця становить $F_{k.тр}=406$ кН.

Розрахована передача потужності для проектного тепловоза повністю задовольняє вихідним даним.

ВИСНОВКИ

Розвиток контейнерних перевезень є перспективним напрямом розбудови транспортної системи України, оскільки дозволяє збільшити обсяги перевезень за участю національних та міжнародних транспортних компаній, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності країни на світовому ринку транспортних послуг, розвитку мережі існуючих транспортних коридорів, інтеграції транспортної інфраструктури України до світової транспортної системи, що має особливе значення в умовах фактичної транспортної блокади з боку Російської Федерації.

Найбільш прогресивним сучасним методом організації доставки вантажів, що дозволяє комплексно механізувати весь процес навантажувально-розвантажувальних операцій на етапі переміщення вантажу, виключити зайві операції, скоротити час перевезення і підвищити продуктивність транспортних засобів і механізмів є контейнеризація. Контейнеризація є радикальним прогресивним методом в організації процесу товарообміну, вона забезпечує скорочення витрат на тару, зведення до мінімуму втрат вантажів у процесі їхньої доставки від місця виробництва в сферу споживання, а також ефективне використання сучасних підйомно-транспортних засобів. Контейнеризація допомагає підвищити ефективність у розвитку мультимодальних технологій перевезень вантажів, які активно використовуються в Україні з використанням автомобільного, залізничного та морського транспорту.

Ефективність виступає індикатором розвитку, та є його найважливішим стимулом. Ефективність контейнерних перевезень – є комплексним показником, який складається з декількох укрупнених складників. Система показників складових ефективності залізничних контейнерних перевезень складається з економічної ефективності, яка характеризує економічні та фінансові показники, що відображають основні результати розвитку; ефективності вантажно розвантажувальних процесів, яка визначає центральну складову контейнерних перевезень, пов'язану із часом, безпекою; ефективності забезпечення внутрішніх процесів, тобто внутрішні результати підприємства, які забезпечують конкурентоспроможність діяльності; ефективності використання трудових ресурсів, яка пов'язана з кваліфікацією персоналу, продуктивністю, зайнятістю та мотивацією праці, взаємодію із зовнішнім середовищем та впливає на стимулювання клієнтури.

Важливим чинником ефективності контейнерних перевезень є організація роботи контейнерних терміналів та контейнерних пунктів. Пункти переробки контейнерів (ППК) є різновидом високо-механізованих складів. При великому обсязі робіт (у залізничних вузлах), їх називають контейнерними терміналами. На ППК може бути один або декілька контейнерних майданчиків, які мають спеціалізацію з переробки контейнерів.

У комплексі технологічних засобів ППК, входять механізми та обладнання, яке здійснює перевантаження, зберігання контейнерів, їх поточний ремонт. Також входять окрім автопоїздів, залізничні колії, вантажопідйомні машини, стоянки для напівпричепів, службові приміщення.

Оптимізація процесу перевантаження контейнерів в теперішній час є ключовою, та мабуть єдиною можливістю знизити вартість перевезень та скоротити час на транспортування вантажів, що зробить товари українських товаровиробників більш конкурентоспроможними на зовнішніх ринках. Використання вдосконаленого методу розвантаження контейнерів, запропонованого в роботі, сприятиме зменшенню витрат часу на проведення вантажних операцій в пунктах переробки контейнерів та приведе до значної економії паливно-мастильних матеріалів на їх здійснення, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності та зростанню вантажообігу вітчизняних перевізників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підлісний П.І., Паткевич Н.О., Цветов Ю.В «Роль контейнерізації змішаних вантажних перевезень у розвитку світової торгівлі» - Збірник наукових праць Державного економіко-технологічний університет транспорту Економічний форум 3/2016 [Електронний ресурс] - Режим доступу: file:///C:/Users/UX21E/Downloads/ecfor_2016_3_11.pdf
2. Пасічник В.І., Грисюк Ю.С., Пацьора О.В. «Ефективність інтермодальних перевезень як елемент забезпечення високої якості транспортних послуг» - Збірник наукових праць Державного економіко-технологічний університет транспорту [Електронний ресурс] - Режим доступу: <file:///C:/Users/UX21E/Downloads/Efektivnost%20intermod.pdf>
3. Підтримка інтеграції України до ТрансЄвропейської транспортної мережі ТЕМ-Т РК7. Мультимодальний транспорт. Заключний звіт 7.1., 2010
4. Тенденції розвитку транспорту і зв'язку [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://buklib.net/books/33285/>
5. Савельева И. В. Принципы стратегического управления в деятельности оператора портового контейнерного терминала / И. В. Савельева // Одесса: Астропринт, 2012 – 304 с
6. Офіційний сайт Міністерства інфраструктури України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua>
7. «Международные транспортные коридоры» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://studbooks.net/53897/ekonomika/mezhdunarodnye_transportnye_koridory
8. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/tr/vp/vp_u/vp1217_u.htm
9. «Мининфраструктуры Украины: Новые правила транзита товаров через РФ касаются только перевозок в Казахстан» [Електронний ресурс] –

Режим доступу: <http://gordonua.com/news/money/mininfrastruktury-ukrainy-novye-pravila-tranzita-tovarov-cherez-rf-kasayutsya-tolko-perevozok-v-kazahstan-114880.html>

10. «В России запретили вагоны перевозчиков из Украины» // електронна версія газети «Сьогодні» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.segodnya.ua/economics/transport/v-rossii-zapretili-vagony-perevozchikov-iz-ukrainy-767572.html>

11. «Новый «Шелковый путь» в обход России» // електронна версія газети «РИА Новости Украины» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://rian.com.ua/infografika/20160120/1003838194.html>

12. «Світова контейнерна система» // електронний журнал «Управління транспортними системами. Транспортне забезпечення логістики» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://stud.com.ua/23473/logistika/svitova_konteynerna_sistema

13. «С какой скоростью на самом деле РЖД перевозит грузы» // «Открытая Россия» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://openrussia.org/post/view/8263/>

14. «В скорости мировым лидерам не уступаем» // «Гудок» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.pult.gudok.ru/archive/detail.php?ID=1331074>

15. «Укрзалиныца увеличит скорость движения поездов на 1,5 км/ч» // «Центр транспортных стратегий» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://cfts.org.ua/news/2017/10/27/ukrzaliznytsya_uvelichit_skorost_dvizheniya_poezdov_na_15_km_ch_43668

16. «Виды контейнеров для перевозки грузов» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://paviol.com/vidy-kontejjnerov.html>

17. ГОСТ 18477-79. Контейнеры универсальные. Типы, основные параметры и размеры. - М.: Изд-во стандартов, 1990.

18. «Виды контейнеров для перевозки грузов» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.reartek.com/vidy-konteynerov/>

19. «Виды и типы контейнеров» // «Проагро» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.proagro.com.ua/reference/cargo/container/>

20. А. М. Окороков «Аналіз перспектив розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні» - Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Вип. 10. 2015 р [Електронний ресурс] – Режим доступу: <file:///C:/Users/UH21E/Downloads/57075-116511-1-PB.pdf>

21. «Контрейлерні перевезення» Офіційний сайт «Укрзалізниці» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/intermodal_transportation/piggyback/

22. «Контейнерні перевезення – ключ до європейського ринку» // «Залізничний інформаційний портал» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://info.uz.ua/analitika/konteynerni-perevezennya-klyuch-do-evropeyskogo-rinku>

23. А.О.Демченко, О.І.Момот «Про сутність понять «ефективність» та «результативність» в економіці» - Економічний вісник Донбасу №3 (33) 2013 [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/123349/27-Demchenko.pdf?sequence=1>

24. ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/fb/ep/2014/14-17/page13.html>

25. Волков В.С., Буторин Т.А., Филатов Г.М. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5;

26. Деклараційний патент на корисну модель № 91528, кл. В61D 3/18. Залізнична платформа для перевезення напівпричепів / Кравченко О.П., Кравченко К.О., Вовк І.В., Літвіненко М.М. - № u201400486, заявл. 20.01.2014; опубл. 10.07.2014, бюл. № 13/2014 – 3 с.

27. Грабоедов В. В. Сбалансированная система показателей эффективности управления работой предприятий железнодорожного транспорта / В. В. Грабоедов, В. Г. Карчик // Экономика железных дорог. – 2006. – № 1. – С. 43–53.

28. Економічна ефективність системи контейнерно-пакетних перевезень [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://helpiks.org/7-64491.html>

29. Є.М. Сич, М. М. Андрієнко «Система економічної оцінки діяльності національного центру транспортного сервісного обслуговування контейнерних перевезень» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/9740/1/Andrien.pdf>

30. М. М. Андрієнко «Оцінка ефективності контейнерних перевезень на транспорті» - «Ефективна економіка» №10, 2011р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=728>

31. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ.– М.: Транспорт, 1991. 352 с.

32. Гриневич Г.П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1981. 343 с.

33. Технические условия погрузки и крепления грузов. - М.: Транспорт, 1990.

34. Ридель А.Э., Игнатов А.П. Погрузочно-разгрузочные машины на железнодорожном транспорте Справочник. – М.: Транспорт, 1986. 263 с

35. Падня В.А. Погрузочно-разгрузочные машины: Справочник. – М.: Транспорт, 1981. 448 с.

36. Кучерук Ю.Г. «Якість транспортних послуг: управління, розвиток та ефективність» - Монографія – К: ДЕДУТ, 2011. – 208с.

37. Балака Є. І. Критерій визначення ефективності функціонування різних транспортних систем перевезень в умовах ринку / Є І. Балака, В. Ю. Креймер, Н. М. Колеснікова // Залізничний транспорт України. – 1998. – № 2–3. – С. 7–8. 4. 5. Пилипенко Е. Б. Совершенствование методов маркетинговой деятельности по грузовым перевозкам железной дороги: автореф. дис. на

соискание уч. степени канд. экон. наук: спец. 08.00.05 „Экономика и управление народным хозяйством” / Е. Б. Пилипенко – М., 2003. – 24 с

38. Абрамов А.П. Контейнерные перевозки на железнодорожном транспорте/ Абрамов А.П. – М.: РГОТУПС, 2004. – 235 с.

39. Бакаєв О.О. Міжнародні транспортні коридори – особливий пріоритет України на шляху інтеграції у нову економічну систему / Бакаєв О.О., Пірожков С.І., Ревенко В.Л. // Стратегічна панорама. – 1999. – № 4. – С. 37–55.

40. Галабурда В.Г. Комплексная оценка качества транспортного обслуживания/ Галабурда В.Г., Соколов Ю.И. // Железнодорожный транспорт. – 1999. – №5. – С. 60–64.

41. Контейнерная транспортная система / [Л.А Коган, Ю.Т. Козлов, М.Д. Ситник и др.]; под ред. Л.А. Когана. – [2-е изд. перераб. и доп.] – М.: Транспорт, 1991. – 264 с.

42. Контейнерная транспортная система / [А.Т. Дерибаси др.]; под. ред. А.Т.Дерибаса. – М.: Транспорт, 1974. – 431с.

43. Кушнірчук В.Г. Соціально-економічна ефективність інтермодальних перевезень / Кушнірчук В.Г. // Проблеми економіки транспорту: матеріали ІV міжнародної наук. конф. – Дніпропетровськ.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, 2005. – С. 83–84.

РЕЗЮМЕ

В роботі розглянуто основні сучасні тенденції вантажних транспортних перевезень, як в Україні так і в світі. Визначено, що контейнерні перевезення є найбільш прогресивним сучасним методом організації доставки вантажів, що дозволяє комплексно механізувати весь процес навантажувально-розвантажувальних операцій на етапі переміщення вантажу, виключити зайві операції, скоротити час перевезення і підвищити продуктивність транспортних засобів і механізмів. Проаналізовано існуючий стан, проблеми та шляхи розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні. Розглянуто інтермодальні та мультимодальні контейнерні перевезення.

Проведено класифікацію контейнерів за їх призначенням для перевезення конкретних видів вантажів.

Визначено поняття ефективності вантажних перевезень, проаналізовано систему показників складових ефективності залізничних контейнерних перевезень, яка складається з економічної ефективності, яка характеризує економічні та фінансові показники, що відображають основні результати розвитку; ефективності вантажно-розвантажувальних процесів, яка визначає центральну складову контейнерних перевезень, пов'язану із часом, безпекою; ефективності забезпечення внутрішніх процесів, тобто внутрішні результати підприємства, які забезпечують конкурентоспроможність діяльності; ефективності використання трудових ресурсів, яка пов'язана з кваліфікацією персоналу, продуктивністю, зайнятістю та мотивацією праці, взаємодію із зовнішнім середовищем та впливає на стимулювання клієнтури.

Зроблено висновки про важливість впливу на ефективність контейнерних перевезень вантажно-розвантажувальних робіт.

З метою розробки рекомендацій проаналізовано роботу пунктів переробки контейнерів, проведено розрахунки основних показників їх роботи.

Як об'єкт дослідження роботи було вибрано Філію «ЦЕНТР ТРАНСПОРТНОГО СЕРВІСУ «ЛІСКИ» ПАТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» - найбільшого вітчизняного контейнерного оператора. Розглянуто історичну довідку, структуру та функціональне призначення підрозділів. В роботі представлено вантажно-розвантажувальну техніку, а також основні показники діяльності.

Запропоновано удосконалений спосіб здійснення навантажувально-розвантажувальних операцій та проведено економічні розрахунки його впровадження.

В роботі проведено вибір та обґрунтування основних параметрів тепловозу, розглянуто розташування обладнання. Представлено загальну конструкцію тепловозу, розглянуто енергетичну установку, кузов, візки та їх конструктивні особливості, основні системи тепловозу, допоміжне устаткування. Пред'явлено вимоги до тягової передачі потужності, проведено

розрахунок тягово-енергетичних характеристик, ККД, дотичної сили.
Побудовано графічні тягово - енергетичні характеристики тепловозу 2 ТЕ116.

КОНТЕЙНЕР, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ВАНТАЖОПОТІК,
ВАНТАЖОПЕПЕРОБКА, МЕХАНІЗМ, ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНІ
ОПЕРАЦІЇ,