


**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**
Навчально - науковий інститут транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної випускної роботи**

освітній ступінь - магістр
спеціальність - 273 – «Залізничний транспорт»
спеціалізація «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

на тему: **«ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ
ДОСТАВКИ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ»**

Виконав
Здобувач вищої освіти
групи ІБЗТ-19дм


..... Корнієнко В.В.
(підпис)

Керівник:


..... доц. Михайлов Є.В.
(підпис)

Завідувач кафедри:


..... проф. Чернецька-Білецька Н.Б.
(підпис)

Рецензент:


.....
(підпис) (ініціали і прізвище)

Севєродонецьк – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ	7
1.1 Класифікація швидкопсувних вантажів	7
1.2 Умови, терміни і особливості перевезення швидкопсувних продуктів	9
1.2.1 М'ясо та м'ясопродукти	9
1.2.2 Риба і рибопродукти	10
1.2.3 Плодоовочеві вантажі та картопля	11
1.2.4 Консервна продукція	12
1.2.5 Молоко і молочні продукти	12
1.2.6 Виноградні та плодово-ягідні вина, пиво, мінеральні води	12
1.3 Нормативна база, що діє, по залізничним перевезенням швидкопсувних вантажів	13
1.4 Оптимальні умови доставки і практика перевезень ШПВ	15
1.5 Документальне оформлення залізничних перевезень швидкопсувних вантажів	17
1.5.1 Документальне оформлення відправок ШПВ у вагонах	17
1.5.2 Особливості документального оформлення перевезень швидкопсувних вантажів у рефрижераторних контейнерах	21
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1	22
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ	24
2.1 Залізничний рефрижераторний рухомий склад	24
2.2 Рефрижераторні контейнери	29
2.2.1 Конструкція і технічні характеристики	29
2.2.2 Принцип дії рефрижераторного контейнера	31
2.2.3 Вимоги до умов вантаження та розміщення вантажів у рефрижераторних контейнерах	33
2.2.4 Рухомий склад для перевезення рефрижераторних контейнерів	35
2.2.5 Розміщення і кріплення КРК на залізничному рухомому складі	35

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2	39
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ	
ІЗОТЕРМІЧНИХ КОНТЕЙНЕРІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ШПВ	40
3.1 Раціональні сфери застосування ізотермічних	
контейнерів на залізницях	40
3.1.1 Характеристика ізотермічних контейнерів	41
3.1.2 Інфраструктура для впровадження перевезень	
ШПВ у контейнерах	47
3.1.3 Переробна здатність об'єктів інфраструктури	49
3.2 Особливості перевезення рефрижераторних	
контейнерів по залізниці	52
3.3 Технологія перевезення швидкопсувних	
вантажів у рефрижераторних контейнерних поїздах	55
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 3	63
РОЗДІЛ 4. ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ	
ДОСТАВКИ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ ЗА РАХУНОК	
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ	
СХЕМ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	66
4.1 Формування транспортно-технологічних схем	
доставки ШПВ у рефрижераторних контейнерах	67
4.2 Вдосконалення системи доставки швидкопсувних	
вантажів для зменшення їх псування	73
4.2.1 Необхідність створення логістичних холодильних центрів	74
4.2.2 Функції, виконувані ЛХТ	78
4.2.3 Визначення кількості холодильних терміналів	79
4.2.4 Вибір місця розташування логістичного холодильного терміналу ...	80
4.2.5 Рекомендований логістичний ланцюг доставки плодів і овочей	82
4.3 Розробка методики формування оптимальних	
транспортно-технологічних схем доставки ШПВ	83
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 4	91
ЗАКЛЮЧЕННЯ	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	102

ВСТУП

Актуальність теми

Нині у світі щорічно виробляється близько 4,5 млрд. т. продуктів харчування. Більше половини з них є швидкопсувними і можуть ставати непридатними із-за неправильного транспортування і зберігання. Швидкопсувні вантажі (ШПВ) транспортуються в місця їх споживання з урахуванням попиту, що формується на них. Використання традиційного рефрижераторного залізничного рухомого складу (вантажопідйомністю від 42 до 184 т) доступно не усім вантажовласникам, оскільки вантаж має бути придбаний відразу великою партією. Вантажовідправники прагнуть прискорити оборотність фінансових коштів, а також зменшити витрати при доставці ШПВ споживачам, працювати без проміжного зберігання і накопичення дорогих за собівартістю і цінних ШПВ. Усе це призводить до зменшення маси партії вантажу, що пред'являється до перевезення, від 5 до 20 т.

Сучасні тенденції фізичного розподілу товарів тісно пов'язані з концепцією контейнеризації перевезень вантажів. Вимоги державних структур до транспортних засобів для перевезення швидкопсувних вантажів - своєчасність, швидкість доставки і якість - задовольняє більшою мірою великотоннажний рефрижераторний контейнер (ВРК). Виконання основного принципу транспортної логістики «потрібний товар, в необхідний час, в потрібне місце, у необхідній кількості, необхідної якості та з мінімальними витратами» в сучасних умовах можливо тільки при створенні системи розподілу ШПВ, в якій повинні ефективно працювати такі технічні засоби, як великотоннажні рефрижераторні контейнери. Для цього потрібні спеціалізовані транспортні засоби, відповідне перевантажувальне устаткування, устаткування для екіпіровки ВРК і підтримки їх в робочому стані на контейнерних майданчиках і терміналах та ін.

Немаловажним чинником є раціональність транспортно-технологічної схеми перевезень.

Тому тематика вдосконалення технологій перевезень ШПВ та підвищення рівня їх інтероперабельності за рахунок раціонального використання рефрижераторних контейнерів є достатньо актуальною.

Мета дослідження

Покращення інтероперабельності технологій транспортування швидкопсувних вантажів.

Об'єкт дослідження

Обладнання та технологічні процеси перевезення швидкопсувних вантажів.

Предмет дослідження

Інтероперабельні технології перевезень швидкопсувних вантажів.

Задачі дослідження

- Провести аналіз особливостей техніки та технологій залізничних перевезень швидкопсувних вантажів;
- Розглянути основні характеристики технічних засобів, що використовуються для перевезень швидкопсувних вантажів;
- Проаналізувати особливості технологій використання ізотермічних контейнерів при перевезенні ШПВ;
- Дослідити шляхи підвищення інтероперабельності технологій доставки швидкопсувних вантажів за рахунок вдосконалення транспортно-технологічних схем перевезень.

Методи дослідження

У дослідженнях використані порівняльно-аналітичні та математичні методи.

Наукова новизна отриманих результатів

Запропонована методика для визначення оптимальних місць розташування регіональних холодильних терміналів по методу статичних

моментів обсягів виробництва плодоовочевої продукції. Рекомендована схема логістичного ланцюга доставки плодів і овочей, що сприяє зменшенню псування ШПВ.

Проведено аналіз типових транспортно-технологічних схем доставки ШПВ та запропоновано їх об'єднати в одну укрупнену схему. Розроблена методика для обрання оптимальної транспортно-технологічної схеми при перевезенні швидкопсувного вантажу зі складу вантажовідправника до складу вантажоодержувача, яка дозволяє рішення розглянутої задачі з урахуванням вимог клієнта до перевезення швидкопсувних вантажів.

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕФРИЖЕРАТОРНИХ КОНТЕЙНЕРІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ШПВ

3.1 Раціональні сфери застосування ізотермічних контейнерів на залізницях

Розвиток в економіці країни ринкових стосунків останніми роками привів до збільшення числа виробників і постачальників продовольчих товарів в торгову мережу і значного дроблення маси відправок швидкопсувних вантажів (ШПВ).

Сучасні принципи комерційних стосунків диктують необхідність скорочення часу на доставку вантажів до місця їх реалізації і часу на проміжне збереження на складі, переважним стає споживання ШПВ «з коліс». Зусилля вантажовласників спрямовані на прискорення оборотності грошових коштів і збільшення прибутку.

Через відсутність технічних засобів для перевезення відправок ШПВ масою 5-20 т. залізниці втратили великий об'єм перевезень. Наявність транспортних одиниць необхідної вантажопідйомності і велика мобільність дозволили автотранспорту захопити істотну частину ринку дрібних і малотоннажних відправок ШПВ.

Залізницям, що потребують залучення нових об'ємів високодохідних перевезень, необхідно проводити роботу по поверненню втраченого вантажопотоку.

У зв'язку з цим доцільне широке впровадження великотоннажних ізотермічних контейнерів (далі - ВІК) в область перевезень ШПВ залізничним транспортом. ВІК здатні забезпечити збереження доставки ШПВ від місця виробництва до місця споживання з використанням декількох видів транспорту, реалізуючи відомий принцип «від дверей до дверей», що дозволить підвищити ефективність і збереження якості ШПВ при перевезеннях.

3.1.1 Характеристика ізотермічних контейнерів

Українські залізниці (УЗ) є потужною структурою, що вже має великий парк універсальних контейнерів, механізовані контейнерні термінали, парк контейнерних платформ, технологію прискореної доставки контейнерів, тому вони здатні освоїти зростаючі об'єми контейнерних перевезень ШПВ, взаємодіючи на вигідних умовах з іншими видами транспорту. Контейнерний спосіб доставки продукції відрізняється технологічною безперервністю перевізного процесу в усіх його ланках з чіткою координацією роботи видів транспорту, що беруть участь.

Великотоннажні ізотермічні контейнери різноманітні. Вони можуть розрізнятися за багатьма ознаками:

- по вантажопідйомності і розмірам - масою брутто 10,24,30 т;
- контейнери з охолодженням, з опалюванням, без охолодження (типу «термос»);
- за способом підтримки температурного режиму з машинним охолодженням, з електричним опалюванням, охолодженням рідкими газами, азтектиками;
- за способом енергозабезпечення рефрижераторні контейнери підрозділяються на контейнери з власною енергетичною установкою і без власної енергетичної установки. Автономна енергетична установка ВРК може бути вбудованою або знімною, виконаною у вигляді навісного дизель-генератора;
- по спеціалізації - на універсальні (для багатьох видів вантажів з охолодженням і обігрівом) і спеціальні (тільки для м'яса або соків, пива, вина, риби, бекону, яєць, овочів і фруктів);
- по конструкції - із сталевим каркасом або з пластика, з обшивкою з гофрованих сталевих або пластикових листів, з полістиролових блоків або багат шарових панелей без додаткової обшивки;
- по кількості і розташуванню дверей - з однією торцевою або бічними дверима, з двома бічними або однією бічною і однією торцевою дверима;

- за способом циркуляції повітря усередині контейнера - з природньою і примусовою циркуляцією;

- по видах ізоляційних матеріалів - з ізоляцією з полістиролу або поліуретану. При цьому розрізняють контейнери з сильною теплоізоляцією ($K < 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$), з середньою теплоізоляцією ($0,3 < K < 0,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$) і із слабкою теплоізоляцією ($K > 0,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$).

Великотоннажні ізотермічні контейнери широко використовуються для міжнародних перевезень вантажів.

Конструкція цих контейнерів регламентовані «Правилами по виготовленню контейнерів», складеними відповідно до стандартів ІСО і Правилами Регістрів інших країн. Крім того, основні розміри великотоннажних ізотермічних контейнерів визначені ГОСТ 26380-84 «Контейнери спеціалізовані групові. Типи, основні параметри і розміри».

Внутрішнє устаткування кузова контейнера включає підлогові ґрати або гребінчасту підлогу, а при необхідності - фіксатори для вантажу, пристрої для перевезення м'яса в підвішеному стані та проміжні стінки.

У світовій практиці найбільше застосування знайшла рефрижераторна система охолодження ізотермічних контейнерів. Охолодження вантажу в рефрижераторному контейнері забезпечується вбудованим або вставним холодильним агрегатом, розташованим в машинному відділенні в торцевій частині контейнера. Там же є дизель-генераторний агрегат, що забезпечує автономність роботи холодильної машини, і паливний бак. Автономна робота холодильної установки дозволяє з великою надійністю підтримувати необхідний температурний режим усередині контейнера від +16 до - 20°C. Контроль за дотриманням температурного режиму і регулювання роботи холодильної машини робиться автоматично. Циркуляція повітря у вантажному приміщенні здійснюється за класичною схемою зверху вниз.

Аналіз науково-технічної інформації показує, що 90% парку експлуатованих у світі контейнерів має машинну систему охолодження. Машинна система універсальна. Вона дозволяє не лише охолоджувати, але і обігрівати контейнер.

Контейнери зі вбудованою або знімною холодильною машиною, що використовують централізовані джерела енергії, складні в експлуатації. Вони вимагають чіткої організації роботи контейнерних пунктів і спеціальних транспортних засобів, хоча в цілому така система економічніше і дає можливість використати меншу кількість енергетичних установок при тому ж об'ємі перевезень. Найбільш ефективні такі контейнери на постійних транспортних лініях при коротких простоях в пунктах завантаження і розвантаження.

Рефрижераторні контейнери з машинами патронного типу мають велику вантажопідйомність і місткість, але експлуатація їх складна, так як потрібно змінити машини залежно від температури вантажу, що перевозиться, і від температури навколишнього повітря.

Найпоширенішим у світі типом рефрижераторного контейнера є контейнер зі вбудованою холодильною машиною з індивідуальним дизель-генератором.

Контейнер з такою установкою може експлуатуватися в широкому діапазоні температур автономно. На контейнерних майданчиках дизель-генератор, як правило, вимикається, і холодильна машина підключається до зовнішньої електромережі.

Найбільш широку сферу застосування ВРК з автономним енергопостачанням знайшли в США, Великобританії, Японії, Австрії і інших країнах. Централізоване енергопостачання використовується тільки на морському транспорті - на судах контейнеровозах і в портах. Енергоживлення ВРК при тривалих перевезеннях на автомобільному і залізничному видах транспорту, як правило, здійснюється від вбудованого в контейнер автономного дизель-генератора.

Зарубіжний досвід свідчить, що найбільший ефект дає застосування рефрижераторних контейнерів в змішаних перевезеннях за участю морського транспорту.

На УЗ можуть використовуватися усі різновиди рефрижераторних контейнерів і контейнери-термоси типів 1С, 1СС, 1А, 1АА. Кожен тип має свою

сферу в перевезеннях вантажів.

ВРК, що не мають власного енергоджерела, потребують транспортних засобів, обладнаних енергосиловими установками. На автотранспорті мають бути тягачі з пристроями для їх енергопостачання, на залізницях - вагони-електростанції в потягах і контейнерні платформи, обладнані лініями передачі електроенергії, на судах - енергоустановки для централізованого живлення ВРК.

Застосування таких ВРК на залізницях доцільно для транзитних перевезень ШПВ на напрямках Західна Європа - Південно-східна Азія, Скандинавія - Іран і у внутрішніх перевезеннях - на лініях зі значним контейнеропотоком, коли в потягах перевозяться зчепи з 8...12 повністю завантажених платформ. На малодіяльних лініях застосування цих ВРК менш ефективно.

При перевезеннях на річкових і морських судах, а також на терміналах енергопостачання може бути завжди забезпечене, але на автотранспорті при завезенні і вивезенні із станцій ці ВРК повинні перевозитися в режимі «термос». При далеких автоперевезеннях, якщо немає тягачів з устаткуванням для енергопостачання ВРК, перевезення в режимі «термос» не завжди можлива, тобто використання таких ВРК обмежене.

Як вагон-електростанція використовується службовий вагон 5-вагонних рефрижераторних секцій, від якого здійснюється енергопостачання холодильно-опалювального устаткування ВРК. Платформи зчепу обладналися енергосиловою лінією (постійним кабелем), підключеною до вагону-електростанції, розетками для підключення ВРК до кабелю, облаштуваннями заземлення надресоренної частини платформ. У шляху прямування і при проведенні навантажувально-вивантажувальних операцій ВРК обслуговуються бригадою механіків, що прямує разом із зчепом в службовому приміщенні вагону-електростанції.

Екіпіровка вагону-електростанції і ВРК робиться на станції відправлення і в шляху прямування аналогічно екіпіровці рефрижераторних секцій.

ВРК на зчехах платформ з вагоном-електростанцією можуть

використовуватися і на внутрішніх перевезеннях масових ШПВ. Тільки при широкому розвитку перевезень ВРК на УЗ зчепа можуть частково розвантажуватися і довантажуватися контейнерами на попутних контейнерних терміналах.

До недоліків технології перевезень ВРК на зчепах відносяться:

- залежність ВРК без власного джерела енергії від зчепу і, як наслідок, неможливість його відстоювання на контейнерних терміналах без централізованого енергопостачання;

- при відключенні від вагону-електростанції і знятті із зчепу навантажений ВРК без власного енергоджерела переходить в режим «термос», тривалість періоду якого може обмежувати радіус вивезення ВРК із станції автотранспортом до одержувача або завезення на станцію від посилача;

- додаткове устаткування контейнерних платформ зчепу силовим кабелем і необхідність їх окремого обліку і регулювання в загальному парку платформ при відчепленні від зчепу;

- витрати на утримання бригад механіків зчепу.

ВРК з автономним дизель-генератором, обладнані холодильною і опалювальною установкою, найбільш універсальні (по використанню для усіх видів ШПВ, незалежно від їх попередньої термічної підготовки) і всюдихідні. Їх можуть перевозити усі види транспорту, причому транспортні засоби (автотягачі, залізничні платформи, річкові і морські судна) можуть не мати енергоустаткування для живлення ВРК.

Оскільки такі контейнери можуть підключатися і до зовнішніх джерел струму, можливе їх спільне перевезення з ВРК, не обладнаними дизель-генераторами, на зчепах залізничних платформ з вагоном-електростанцією, на автотягачах, що мають пристрої для енергопостачання ВРК, і на річкових і морських судах, що забезпечують їх централізоване енергопостачання.

На контейнерних терміналах, ПТО ВРК, на складах вантажовідправників і вантажоодержувачів такі контейнери можуть підключатися до місцевих джерел енергопостачання.

Всюдихідність ВРК з автономним енергопостачанням - головне їх

достойнство. Вони можуть доставлятися в райони, де немає залізниць і водних шляхів, але де завжди можна знайти дизельне паливо для їх енергетичної установки.

Цей вид контейнера найбільш зручний при постачанні продуктами харчування північних і віддалених районів, коли на довгому шляху використовуються декілька видів транспорту, а також при далеких перевезеннях автомобільним транспортом, на залізничних лініях з малим контейнеропотоком.

Для умов перевезень швидкопсувних вантажів на українських залізницях, де необхідно здійснювати перевезення на великі відстані, на різних видах транспорту найбільш підходять ізотермічні контейнери з машинним охолодженням, енергопостачання яких здійснюється від власного (автономного) енергоджерела або від зовнішнього.

Виходячи з тенденції розвитку світового контейнеробудування і умов перевезень швидкопсувних вантажів, в Україні в перспективі найбільш відповідним типом ВРК для нашої країни являється ВРК типу 1СС ІСО зі вбудованим холодильно-опалювальним агрегатом і індивідуальним дизель-генератором масою бруто 24 т.

Контейнери-термоси (КТ) типів 1СС і 1АА можуть використовуватися для перевезення заморожених продуктів і вантажів, що допускають підвищення або пониження температури на 10...15 °С від початкової. Практично, це усе види ШПВ за винятком свіжих плодів і овочів, що виділяють тепло.

КТ не потребують енергопостачання і технічного обслуговування. У екстремальних кліматичних умовах (жара, мороз) допустимий термін перевезень в них обмежений 4...6 добами, але за середніх умов він складає 15...20 діб.

Технологія перевезень в КТ не відрізняється від перевезення в універсальних контейнерах.

Розглядаючи сфери застосування ВРК різної вантажопідйомності, слід зазначити, що ВРК вантажопідйомністю 24 т бруто нині знайдуть ширше застосування, оскільки кількісно переважають відправки масою 7...15 т.

ВРК вантажопідйомністю 30 т буде затребуваний при імпорتنих і експортних перевезеннях і у меншій мірі у внутрішніх перевезеннях для відправок масою 17...22 т.

Окрім меншої кількості великих відправок у вантажопотоці ШПВ, ВРК типу 1АА обмежується у використанні ще і тим, що кількість контейнерних терміналів, здатних переробляти контейнери такої вантажопідйомності, у декілька разів менше числа терміналів для переробки ВРК масою брутто 24 т.

Деякі конструктивні особливості ВРК також впливають на сфери їх використання. Стандартні ВРК типу 1СС і більша частина ВРК типу 1АА мають торцеві завантажувальні двері, а менша частина ВРК типу 1АА обладнана бічними дверима. Вантаження і розвантаження ВРК з торцевими дверима припускає зняття контейнера із залізничної платформи і установку торцевими дверима до складу.

Оскільки в практиці бувають випадки, коли немає можливості зняти ВРК з платформи (немає відповідних підйомно-транспортних засобів) завантаження і розвантаження через торцеві двері скрутне, не дозволяє використати механізми для в'їзду всередину КРК, операції проходять складно і вимагають більше часу.

Бічні двері у деяких ВРК типу 1АА в таких випадках спрощують ситуацію. Завантаження і розвантаження здійснюються подібно до звичайного вагону.

ВРК з бічними дверима в цих виняткових випадках буде більше затребуваний.

На УЗ доцільне застосування ВРК обох типів (1СС і 1АА). ВРК масою брутто 30 т, використовувані на внутрішніх перевезеннях слід обладнати як торцевими, так і бічними дверима.

3.1.2 Інфраструктура для впровадження перевезень ШПВ у контейнерах

Під терміном «інфраструктура» - розуміється сукупність усіх

стаціонарних споруд і пристроїв, розташованих на території, де застосовуються рефрижераторні контейнери, призначені для забезпечення нормальної технічної експлуатації парку цих контейнерів.

Облаштування інфраструктури повинні знаходитися на усіх транспортних шляхах залізничного, водного, автомобільного транспорту, а також у вантажних аеропортах, у великих вантажовідправників, вантажоодержувачів, торгових фірм.

Загальні експлуатаційні вимоги до інфраструктури на різних видах транспорту однакові, деякі відмінності можуть бути пов'язані з особливостями технології роботи кожного виду транспорту.

До основних об'єктів інфраструктури для технічної експлуатації ВРК на залізничному транспорті відносяться:

- контейнерні термінали;
- пункти комплексного технічного обслуговування ВРК;
- пункти екіпіровки ВРК;
- майстерні або контейнерні депо для поточного ремонту ВРК і КТ.

Експлуатаційні вимоги торкаються, головним чином, переробної здатності об'єкту, продуктивності, універсальності, об'єму і технологічності робіт по технічному обслуговуванню ВРК, що виконуються підрозділами інфраструктури.

Термінали для переробки ВІК, в основному, повинні поєднуватися з терміналами для переробки універсальних великотоннажних контейнерів.

Термінал для роботи з ВІК повинен мати:

- залізничні колії для подання платформ з ВІК;
- автопід'їзди для підвезення ВІК автотранспортом;
- майданчик для короткочасного зберігання навантажених ВІК;
- майданчик для зберігання порожніх ВІК;
- майданчик для санітарної обробки ВІК;
- майданчик технічного обслуговування ВІК;
- приміщення для розміщення устаткування і персоналу, що забезпечує обслуговування контейнерів при короткочасному зберіганні;

- устаткування для вантаження-вивантаження ВК на автотранспорт, залізничні платформи і судна;
- устаткування для централізованого енергопостачання холодильно-опалювальних установок ВРК, що знаходяться з вантажем на короткочасному зберіганні на майданчику і на платформах (зчепі);
 - склади матеріалів і холодагенту;
 - залізничні колії для відстою зчепу з вагоном дизель-електростанцією;
 - пункти екіпіровки вагону дизель-електростанції.

Розміри майданчиків визначаються добовим контейнерооборотом, нерівномірністю вступу ВК, характером виконуваних операцій, а також системою організації завезення контейнерів.

Покриття майданчиків має бути асфальтовим або бетонним. Майданчики повинні оснащуватися інженерними комунікаціями (електро- і водопостачанням, каналізацією, очисними спорудами).

Штабелювання ВРК на майданчику робиться не більше, ніж в два яруси, оскільки інакше ускладнюється обслуговування холодильно-опалювального устаткування контейнерів.

Окрім контейнерних терміналів пункти екіпіровки ВРК з автономними дизель-генераторними установками повинні розміщуватися на технічних станціях, на головних залізничних напрямках на відстані 1500-2000 км один від одного, виходячи із запасів дизельного палива в КРК.

Ветеринарно-санітарну обробку контейнерів доцільно проводити на діючих дезопромстанціях (ДПС) і дезопромпунктах (ДПП), а промивання на пунктах підготовки вагонів під вантаження (ППВ).

При використанні для енергопостачання ВРК вагону-електростанції екіпіровка його, що знаходиться в зчепі платформ, повинна проводитися одноразово з екіпіровкою КРК, але через 8-9 діб під час навантаженого рейсу.

3.1.3 Переробна здатність об'єктів інфраструктури

Переробна здатність будь-якого об'єкту інфраструктури повинна

забезпечувати обробку максимального добового потоку ВК, що проходить через об'єкт, і в той же час забезпечувати тривалість обробки поданої одночасно групи ВК, що відповідає нормативному відрізку часу, передбаченому технологічним процесом роботи об'єкту. Наприклад, пункт технічного обслуговування повинен забезпечувати виконання усіх видів ТО для добового контейнеропотока, в якому є порожні ВРК, що готуються під вантаження (ТО-1), навантажені, такі, що йдуть під вивантаження (ТО-3), транзитні (ТО-2).

$$Q_{\text{сут}} - 1440 - t_{\text{пост}}^{\text{то}} \geq n'_{\text{сут}} z_{\text{то1}} + n''_{\text{сут}} z_{\text{то2}} + n'''_{\text{сут}} z_{\text{то3}},$$

де $t_{\text{пост}}$ - час, в течії якого об'єкт не може бути використаний для обробки ВРК (хв/доб.);

$n'_{\text{сут}}, n''_{\text{сут}}, n'''_{\text{сут}}$ - кількість ВРК, що проходять техобслуговування в добу при підготовці до вантаження, після вивантаження і транзитного відповідно;

$z_{\text{то1}}, z_{\text{то2}}, z_{\text{то3}}$ - технологічна тривалість техобслуговування одного ВРК при підготовці до вантаження, після вивантаження і транзитного відповідно, хв.

Переробна здатність пункту екіпіровки ВРК і вагонів-електростанцій має бути:

$$Q_{\text{сут}}^{\text{ЭК}} = (1440 - t_{\text{пост}}^{\text{ЭК}}) / t_{\text{ЭК}} = (1440 - t_{\text{пост}}^{\text{ЭК}}) / (t_{\text{под}} + \sum t_{\text{ЭК}} + t_{\text{уб}}),$$

де $t_{\text{пост}}, t_{\text{уб}}$ - час впродовж якого об'єкт не може бути використаний для екіпіровки (хв/доб.);

$t_{\text{под}}$ - час подання і прибирання зчепу на екіпірувальний шлях (хв);

$\sum t_{\text{ЭК}}$ - сумарна тривалість екіпіровки вагону-електростанції і усіх ВРК на зчепі, що потребують екіпіровки (хв).

Тривалість обробки зчепу для перевезення контейнерів на пункті технічного обслуговування залізничної станції повинна укладатися в технологічну норму, встановлену для цієї станції.

ПТО ВРК в цих умовах повинні забезпечити обслуговування будь-яких

видів ВРК. Отже, на ПТО повинен працювати персонал, що знає особливості пристрою і технічного обслуговування різних видів ВРК. ПТО повинен мати найбільш ходові запчастини для різних видів ВРК, універсальне оснащення, набір екіпірувальних матеріалів.

Універсальними мають бути характеристики зовнішніх енергоджерел для живлення ВРК (діапазон напруги, частот), а пристрої для підключення ВРК до місцевої електромережі повинні допускати застосування різних штепсельних вилок. Пристрої повинні відповідати вимогам міжнародних стандартів.

Величини запасів деталей і матеріалів повинні відповідати об'ємам обробки кожного з видів ВРК.

Контейнери-термоси переробляються як універсальні контейнери.

3.1.4 Вимоги технологічності

Об'єкти інфраструктури для технічного обслуговування ВРК повинні розміщуватися на мережі залізниць на лініях з найбільш потужними контейнеропотоками ШПВ з урахуванням діючої технології перевезень ВРК і плану формування контейнерів і контейнерних потягів.

Розміщення об'єктів не повинне створювати зайвих кутових потоків і зворотних пробігів ВРК і концентруватися переважно на контейнерних терміналах станцій.

Технологія обробки ВРК і контейнерних зчепів на станціях повинна будуватися і характеризуватися поєднанням послідовних і паралельних операцій, відсутністю міжопераційних простоїв. При цьому розміщення стаціонарних пристроїв повинне відповідати вимогам технології.

Мета, що досягається при такій технології, - швидке виконання робіт при мінімальних експлуатаційних витратах, прискорення доставки ШПВ в ВРК за призначенням.

Пункт комплексного технічного обслуговування ВРК повинен забезпечити технічну підготовку ВРК до перевезення ШПВ, екіпіровку його енергохолодильного устаткування, очищення і промивання вантажного

приміщення КРК, поточний ремонт, заміну деталей і цілих енергохолодильних агрегатів. При енергопостачанні ВРК від вагону-електростанції технічне обслуговування включає також повну екіпіровку вагону електростанції і енергопостачання ВРК від місцевої мережі.

Для виконання вказаних вище робіт ПТО ВРК повинен мати відповідні приміщення, майстерні, високу платформу, устаткування крану для перестановки ВРК, пристрою для екіпіровки, місткості для екіпірувальних матеріалів, пристрою для промивання ВРК. НТО може обслуговуватися кранами терміналу.

ПТО, що виконує тільки ТО ВРК, але що не виробляє екіпіровки, матиме менше пристроїв.

Майстерні по ремонту ВІК повинні мати пристрої для ремонту кузова ІК, енергохолодильного і опалювального устаткування, облаштувань автоматики і вимірів температури ВРК.

Перспективна технологія, яка дозволить перевозити ВРК на поодиноких платформах і прискореними контейнерними поїздами, можлива за умови створення інфраструктури техобслуговування ВРК на початку на окремих напрямках, а згодом на усій мережі залізниць.

При використанні ВРК з автономним енергоджерелом необхідність перевезення ВРК на зчехах платформ з вагоном-електростанцією в цьому випадку відпадає, але за наявності великих контейнеропотоков зчепи можуть зберегтися і для ВРК з автономним енергоджерелом. У потягу ці ВРК забезпечуються електроенергією від вагону-електростанції, а автономне енергоджерело включається при відчепленні платформи з ВРК від зчепу для перевезення на малодіяльних відгалуженнях і при доставці ВРК автотранспортом.

3.2 Особливості перевезення рефрижераторних контейнерів по залізниці

Технічні характеристики сучасних рефрижераторних контейнерів такі, що

вони дозволяють підтримувати температури вантажів від - 25 до +25 градусів за Цельсієм. Такий температурний діапазон дозволяє транспортувати практично будь-які вантажі, що вимагають дотримання температурного режиму. Основна номенклатура так званих «холодних вантажів» - це продовольчі товари. Такі як фрукти, овочі, молочні і м'ясні продукти, заморожені напівфабрикати, заморожені і охолоджені м'ясо, риба, морепродукти. У цю ж категорію потрапляють медикаменти, алкогольні і безалкогольні напої, особливо, в періоди лютих морозів або навпаки літньої жари. У рефрижераторних контейнерах також транспортується ряд хімічних речовин, чутливих до переохолодження або, навпаки, до перегрівання.

Рефрижераторний контейнер в першу чергу є засобом мультимодального перевезення. Це його основне призначення. Тому нарівні з універсальними контейнерами він повністю застосовний для перевезень не лише морським, але і автомобільним і залізничним транспортом.

Перевезення рефконтейнерів по залізниці, з одного боку, є природним продовженням морського контейнерного перевезення і ланкою мультимодального перевезення, з іншого боку, вона може бути самостійним транспортуванням без виходу вантажу на море. У будь-якому випадку, перевезення спеціалізованих контейнерів, якими є рефконтейнери, по залізниці має ряд особливостей як в порівнянні з автомобільним перевезенням, так і в порівнянні з перевезеннями універсальних контейнерів.

На залізницях колії 1435 мм перевезення рефконтейнерів із підключенням до джерела живлення під час руху не мають широкого поширення. З одного боку, швидкість руху контейнерних потягів і відстані, що долаються ними такі, що рефконтейнери без великого ризику перевозяться в режимі термоса. Підключення контейнера на терміналі відправлення дає можливість набрати потрібну температуру, а за ті дві, максимум три доби, що контейнер переміщається по залізниці, критичної зміни температури у ньому не відбувається. На терміналі прибуття контейнер знову підключається до живлення. З іншого боку, наявність цілого ряду законодавчих норм не дозволяє застосовувати на залізницях ЄС яких-небудь автономних установок для

постачання електроенергією одночасно декількох контейнерів. Це не в останню чергу пов'язано з необхідністю зберігати і переміщати разом з такою установкою запас палива. Попри те, що існують автономні дизель-генераторні установки, що випускаються в габаритах ISO -контейнеров, з міркувань безпеки до застосування на залізницях ЄС вони не допускаються.

Використання неавтономних генераторів, тобто дизель-генераторних установок, що обслуговуються і супроводжуються людьми, не менш ускладнене. По-перше, надзвичайно високі витрати на робочу силу в ЄС роблять такі перевезення нерентабельними. По-друге, для цього вже потрібні спеціалізовані вагони, обладнані дизельним генератором, які дозволяють перевозити обслуговуючий персонал. Таких вагонів на мережі доріг 1435 мм немає.

Іншим доступним в Європі способом перевезення рефконтейнеров по залізниці є перевезення з використанням GenSet -ов - навісних автономних дизельних генераторів. Цей універсальний засіб, використовуваний як на автотранспорті, так і на залізниці. Потужність генератора і запас палива дозволяють такій установці впродовж декількох днів забезпечувати один рефконтейнер електроживленням.

Способи перевезення з використанням GenSet -ів абсолютно не застосовні на території країн з широкою залізничною колією. Відстані перевезень до декількох тисяч кілометрів, нижча в порівнянні з ЄС швидкість просування залізничних складів роблять практично неможливими перевезення без підключення контейнерів до джерела живлення. Перевезення від портів Балтійського моря в країни Центральної Азії або перевезення з Далекого Сходу в європейські країни може тривати до двох тижнів і більше. Впродовж такого терміну зберегти задану температуру вантажу без підключення до джерела живлення не в змозі жоден контейнер.

Використання GenSet -ів ускладнене тими ж відстанями, у них занадто маленький запас палива і вони занадто привабливі для злодіїв.

Це практична сторона питання. Є ще юридична. Швидкопсувний вантаж повинен слідувати у супроводі провідників посилача або одержувача. Цього

вимагає Додаток № 4 (правила перевезення швидкопсувних вантажів) до СМГС, на підставі якого залізниця приймає вантаж до перевезення. Тому в країнах з колією 1520 мм використовуються зчепи для перевезення рефрижераторних контейнерів.

До складу зчепу входять дизель-генераторний вагон (ДГВ) і спеціально обладнані платформи. ДГВ є службовим вагоном, в якому розміщена дизельна електростанція, потужність якої дозволяє живити до 18 рефконтейнерів, запас палива, що гарантує безперебійну роботу електростанції впродовж декількох тижнів. Половина цього вагону є житловим простором, в якому знаходиться бригада з двох механіків, обслуговуючих устаткування ДГВ і контролюючих роботу рефконтейнерів.

Фітингові платформи, призначені для перевезення рефрижераторних контейнерів, обладнані лініями електроживлення і розетками для підключення. ДГВ і декілька (зазвичай 6 - 12 шт.) платформ з'єднуються разом механічно і електрично за допомогою міжвагонних кабелів і утворюють єдиний електричний ланцюг. Контейнери встановлюються на платформи і підключаються до розеток електроживлення. Таким чином, контейнер на усьому шляху прямування залишається підключеним до джерела електроживлення і підтримує температуру вантажу так само, як він її підтримував би, знаходячись на борту судна або на терміналі.

В цілому, залізничні перевезення рефконтейнерів на сьогодні є широко поширеним способом перевезень швидкопсувних вантажів. Якщо в 90-х роках це був досить екзотичний спосіб, то на сьогодні для нього розробляються і будуються спеціалізовані платформи, розвивається інфраструктура на терміналах, побудована і продовжує розвиватися нормативно-правова база. З придбанням учасниками ринку досвіду і поширенням інформації про такий спосіб перевезення росте і номенклатура вантажів, що перевозяться. Завдяки розвиненій мережі залізниць доставка рефконтейнерів можлива на великих просторах.

3.3 Технологія перевезення швидкопсувних вантажів у рефрижераторних контейнерних поїздах

Аналізуючи і оцінюючи сьогоdnішній стан світового транспортного ринку можна відзначити, що спостерігається постійне зростання перевезень вантажів в контейнерах. Головною перевагою перевезення вантажу в контейнерах є можливість його доставки від дверей постачальника до дверей споживача, що гарантує високий рівень збереження вантажу. На відміну від зарубіжної практики контейнерних перевезень в основному за допомогою водного і автомобільного транспорту, основу контейнерної транспортної системи країн України складають перевезення контейнерів залізничним транспортом. Особливий сегмент в них займають швидкопсувні вантажі (ШПВ) у великотонажних рефрижераторних контейнерах (ВРК).

Для перевезень швидкопсувних вантажів у великотонажних рефрижераторних контейнерах доцільно застосовувати рефрижераторні контейнерні поїзди різної складності. Особливо актуальним є застосування таких поїздів при освоєнні транзитних вантажопотоків ШПВ на маршрутах Європа - країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону. Розвиток міжнародних транспортних коридорів дозволяє зумовити перспективу використання для транзитних і внутрішніх перевезень ШПВ саме рефрижераторних контейнерних поїздів [19]. Рішучіше освоєння нових технологій і маршрутів перевезень швидкопсувних вантажів в ВРК дозволить отримати значний прибуток від цих високодохідних перевезень.

Перевезення швидкопсувних вантажів в ВРК можна організувати по наступній транспортно-технологічній схемі: 6...12 електрифікованих фінтингових платформ зі встановленими на них контейнерами в зчепі з вагоном-дизель-електростанцією від 5-вагонної рефрижераторної секції, пристосованим як енергоджерело для живлення холодильно-нагрівального устаткування контейнерів (рис.3.1). Така схема перевезення рефрижераторних контейнерів сьогодні найбільш пристосована до наявної в галузі інфраструктури [18].

Проекти енергопостачання подібних поїздів розроблені ПКБ ЦВ і ПКБ ВНДІЗТ (РФ) [15]. Двостороння схема прокладки живлючої магістралі забезпечує схемне резервування електропостачання контейнерів у разі виходу з ладу однієї з ділянок магістралі.

Конструктивне виконання системи енергозабезпечення платформ дозволяє проводити їх перестановку при маневрах без порушення схеми живлення і реалізовувати наступні функції управління і захисту:

- дистанційне і локальне включення і відключення живлення контейнерів від силової магістралі;
- дистанційний контроль нагріву букс і обриву заземлення платформ;
- дистанційний контроль режиму роботи магістралі.

Основними вимогами до системи управління перевезенням ШПВ в рефрижераторних контейнерних поїздах є:

- вимоги до забезпечення температурних режимів ШПВ при перевезенні і зберіганні контейнерів у вантажовідправників і вантажоодержувачів;
- вимоги до інформаційної бази даних.



Рисунок 3.1 - Швидкісний рефрижераторний контейнерний поїзд

За основу такої системи управління можна прийняти розроблену ВНДІЗТом (РФ) і адаптовану на мережі російських залізниць систему дистанційного керування і контролю за ВРК, умовно названу «Диспетчер» [15, 18]. Система розташовується у вагоні-дизель-електростанції і складається з консолі оператора у вигляді спеціалізованого комп'ютера, модему зв'язку з інформаційно-вимірювальною мережею (ІВМ), організованою по силовій магістралі фінтингових платформ поїзда, і комплекту програмних засобів.

Система «Диспетчер» може вирішувати наступні завдання:

- реєстрація ВРК у складі контейнерного поїзда і/або його видалення;
- управління роботою холодильно-нагрівальних установок (ХНУ);
- інформаційно-довідкове забезпечення;
- технічна допомога обслуговуючому поїзд персоналу;
- психологічне розвантаження механіків-операторів.

При включенні ВРК в силову магістраль поїзда система «Диспетчер» ідентифікує наявні в його складі контейнери, кожен з яких оснащується блоком мікропроцесорного управління (БМУ) типу «Квазар-2», і по індивідуальному номеру фіксує їх в черзі незареєстрованих контейнерів. Реєстрація ВРК проводиться з консолі оператора центрального диспетчерського поста (ЦДП), для чого з черги незареєстрованих контейнерів вибирається черговий контейнер. По його індивідуальному номеру, внесеному до БМУ, можна контролювати наявність супровідних документів на вантаж, визначати стан температурних режимів зберігання ШПВ і устаткування контейнера, заносити в базу даних ЦДП номера супровідних документів і маршрути руху контейнерів. В результаті відбувається актуалізація кожного контейнера в базі даних системи «Диспетчер», прописуються його системні параметри, а з БМУ контейнера прочитується службова інформація про режими зберігання вантажу і технічна інформація про конфігурацію і характеристики устаткування. На кожен зареєстрований ВРК в базі даних створюються шляхові реєстраційні

журнали, такі, як журнал аварій в устаткуванні, журнал про режими зберігання ШПВ і ін.

Система «Диспетчер» проводить постійний контроль за температурними режимами всіх підключених ВРК і виводить цифрове значення температури повітря у вантажних приміщеннях на «Екран мнемосхеми контейнерного поїзда». Докладнішу інформацію про параметри роботи устаткування ВРК (див. рис.3.2) можна отримати при відкритті «Екрану мнемосхеми ХНУ» для будь-якого із зареєстрованих ВРК. Приведений приклад мнемосхеми ХНУ є схема, розроблена для дослідної партії ВРК [15]. У верхньому рядку відображається індивідуальний номер контрольованого контейнера. На мнемосхемі оператор може побачити всі необхідні параметри установки. Наприклад, анімацією показується робота компресорів, вентиляторів і рівень «снігової шуби» на випарнику, виділені показники температурних датчиків.

У разі виникнення аварії або будь-якої нештатної ситуації, наприклад пожежі або несанкціонованого розтину контейнера, лунає звуковий сигнал тривоги, що оповіщає оператора ЦДП.

Формування в базі даних довідкової інформації про тип і характеристики устаткування, рік випуску, терміни поточного і капітального ремонту і іншої подібної інформації додає системі «Диспетчер» функції технічного експерта. У нештатних ситуаціях такого роду довідкова інформація дозволяє обслуговуючому персоналу оцінити рівень несправності і ухвалити правильне рішення. На рис.3.3 представлений фрагмент отримання довідки про БМУ рефрижераторного контейнера з ідентифікаційним номером RZDU0000014.

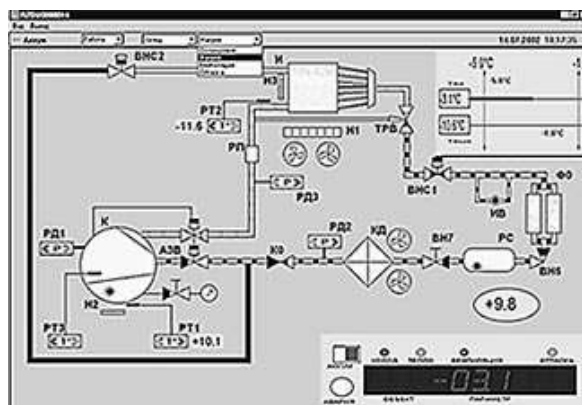


Рисунок 3.2 - Екран мнемосхеми ХНУ

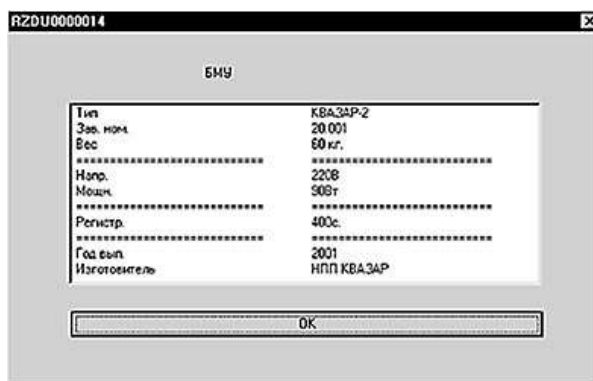
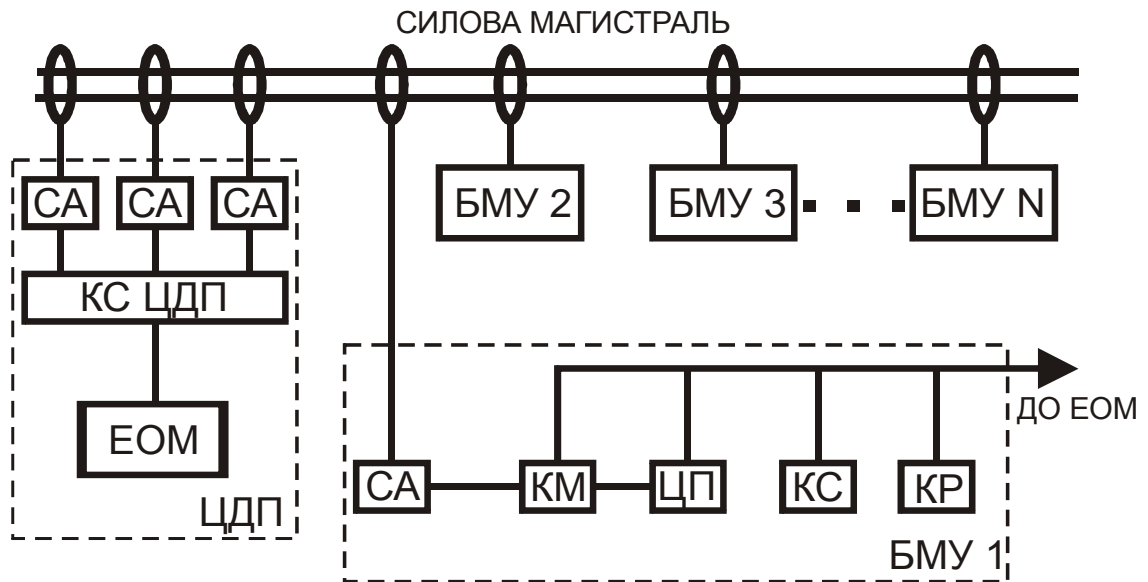


Рисунок 3.3 - Характеристика БМУ

Обов'язковою є процедура видалення ВРК з контейнерного поїзда при передачі його на контейнерний термінал або власникові. При цьому «Диспетчер» видає звіт про режими зберігання вантажу і стан устаткування в період транспортування контейнера по маршруту проходження. Даний звіт може бути представлений на спеціальному бланку на додаток до транспортних супровідних документів.

На рис.3.4 представлена архітектура технічного комплексу засобів управління рефрижераторними контейнерами в системі організації перевезень ШПВ по залізницях. У її склад входять: центральний диспетчерський пост (ЦДП) - проводить контроль і координацію роботи рефрижераторних контейнерів, що знаходяться у складі контейнерного поїзда або на контейнерному терміналі; блоки мікропроцесорного управління (БМУ1, БМУ2, ..., БМУN) - знаходяться у складі холодильно-нагрівальних установок рефрижераторних контейнерів і забезпечують управління устаткуванням у всіх режимах експлуатації; система комунікацій, що є інформаційно-вимірювальною мережею, - забезпечує взаємодію і інформаційний обмін між ЦДП і БМУ.

Сполучною ланкою системи є інформаційно-вимірювальна мережа, що є на фізичному рівні двома провідником силової мережі електроживлення ВРК. Передача по мережі проводиться шляхом частотної маніпуляції сигналу з використанням частоти, що несе, в межах 67...133 кГц.



ЦДП - ЦЕНТРАЛЬНИЙ ДИСПЕТЧЕРСЬКИЙ ПОСТ;
 БМУ - БЛОКИ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО УПРАВЛІННЯ;
 СА - СИСТЕМНИЙ АДАПТЕР;
 ЦП - ЦЕНТРАЛЬНИЙ ПРОЦЕСОР;
 КМ - МОДУЛЬ КОНТРОЛЮ МЕРЕЖІ;
 КС - МОДУЛЬ КОНТРОЛЮ СИГНАЛІЗАЦІЇ;
 КР - МОДУЛЬ КОНТРОЛЮ РЕЄСТРАЦІЇ

Рисунок 3.4 - Архітектура технічного комплексу засобів управління ВРК в системі організації перевезень ШПВ по залізницях

Така архітектура здатна актуалізувати ВРК в інфраструктурі залізничних перевезень ШПВ. Досить підключити контейнер до силової магістралі, як він автоматично стає частиною інформаційної і енергетичної системи поїзда або контейнерного терміналу.

Під час роботи устаткування БМУ за допомогою модулів дискретного введення і через вимірювальний канал безперервно контролює декілька десятків параметрів стану установок. Модуль контролю мережі (КМ) проводить діагностику напруги що живить, контролює послідовність фаз, симетрію і рівень напруги трифазної мережі і забезпечує заряд акумуляторної батареї. При виникненні нештатних ситуацій система намагається справитися з нею самостійно або сигналізує про аварію. Якщо є резервне устаткування, то БМУ блокує агрегати, що вийшли з ладу, і передає управління резервним.

БМУ «Квазар-2» має чотири рівні управління ВРК: пряме, ручне, автоматичне і дистанційне. Прямим і ручним управлінням є резерв самого БМУ і можуть обслуговувати устаткування контейнера при частковому або повному виході з ладу мікропроцесорної системи.

Система управління рефрижераторним контейнером включає також пожежно-охоронну сигналізацію (модуль КС). При цьому БМУ через модуль дискретного виводу аналізує стан чотирьох шлейфів: три для охорони від несанкціонованого доступу (двері і устаткування) і один для пожежної сигналізації (спалах або задимлення вантажу або устаткування) [15].

Реєстратор (модуль КР) фіксує хід технологічного процесу перевезення ШПВ, він продовжує функціонувати і при відключенні зовнішньої живлячої напруги. Режими зберігання ШПВ фіксуються із заданим темпом 20...30 мін, аварійні ситуації - за часом їх виникнення, і далі реєстратор переходить в аварійний режим реєстрації з прискореним темпом контролю подій. Реєстратор запам'ятовує час події і код аварії. До аварійних подій відносяться також всі сигнали пожежно-охоронної сигналізації і всі спроби несанкціонованого включення/виключення живлення ВРК.

Створення інфраструктури рефрижераторних контейнерних перевезень (рефрижераторних контейнерних терміналів, пунктів техобслуговування, екіпіровки і т. д.) дозволить в рамках описаної системи управління вирішувати завдання, що підвищують надійність і ефективність залізничних перевезень.

Представлена структура управління режимами перевезення швидкопсувних вантажів у складі рефрижераторних контейнерних поїздів може легко інтегруватися в глобальніші галузеві автоматизовані системи управління залізничними перевезеннями.

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 3

Рефрижераторний контейнер в першу чергу є засобом мультимодального перевезення. Це його основне призначення. Тому нарівні з універсальними контейнерами він повністю застосовний для перевезень не лише морським, але і автомобільним і залізничним транспортом.

Перевезення рефконтейнерів по залізниці, з одного боку, є природним продовженням морського контейнерного перевезення і ланкою мультимодального перевезення, з іншого боку, вона може бути самостійним транспортуванням без виходу вантажу на море. У будь-якому випадку, перевезення спеціалізованих контейнерів, якими є рефконтейнери, по залізниці має ряд особливостей як в порівнянні з автомобільним перевезенням, так і в порівнянні з перевезеннями універсальних контейнерів.

На залізницях колії 1435 мм перевезення рефконтейнерів із підключенням

до джерела живлення під час руху не мають широкого поширення. Це пояснюється великою швидкістю руху контейнерних потягів і порівняльно невеликими відстанями, що долаються ними. Тобто рефконтейнери без великого ризику перевозяться в режимі термоса. Іншим доступним в Європі способом перевезення рефконтейнерів по залізниці є перевезення з використанням GenSet - навісних автономних дизельних генераторів. Цей універсальний засіб, використовуваний як на автотранспорті, так і на залізниці. Потужність генератора і запас палива дозволяють такій установці впродовж декількох днів забезпечувати один рефконтейнер електроживленням.

При здійсненні перевезень на території країн з широкою залізничною колією, де відстані перевезень до декількох тисяч кілометрів та нижча в порівнянні з ЄС швидкість просування залізничних складів, практично неможливі перевезення без підключення контейнерів до джерела живлення. Використання GenSet ускладнене тими ж відстанями, у них занадто маленький запас палива і вони занадто привабливі для злодіїв. Тому в країнах з колією 1520 мм використовуються зчепи для перевезення рефрижераторних контейнерів.

Українські залізниці є потужною структурою, що вже має великий парк універсальних контейнерів, механізовані контейнерні термінали, парк контейнерних платформ, технологію прискореної доставки контейнерів, тому вони здатні освоїти зростаючі об'єми контейнерних перевезень ШПВ, взаємодіючи на вигідних умовах з іншими видами транспорту. Контейнерний спосіб доставки продукції відрізняється технологічною безперервністю перевізного процесу в усіх його ланках з чіткою координацією роботи видів транспорту, що беруть участь.

Великотоннажні ізотермічні контейнери різноманітні. Вони можуть розрізнятися за багатьма ознаками. Конструкція цих контейнерів регламентовані «Правилами по виготовленню контейнерів», складеними відповідно до стандартів ІСО і Правилами Регістрів інших країн. Крім того, основні розміри великотоннажних ізотермічних контейнерів визначені ГОСТ 26380-84 «Контейнери спеціалізовані групові. Типи, основні параметри і

розміри».

У світовій практиці найбільше застосування знайшла рефрижераторна система охолодження ізотермічних контейнерів. Охолодження вантажу в рефрижераторному контейнері забезпечується вбудованим або вставним холодильним агрегатом, розташованим в машинному відділенні в торцевій частині контейнера. Там же є дизель-генераторний агрегат, що забезпечує автономність роботи холодильної машини, і паливний бак. Аналіз науково-технічної інформації показує, що 90% парку експлуатованих у світі контейнерів має машинну систему охолодження. Машинна система універсальна. Вона дозволяє не лише охолоджувати, але і обігрівати контейнер.

Для ефективної організації ШПВ у контейнерах повинна бути у наявності відповідна інфраструктура, тобто сукупність усіх стаціонарних споруд і пристроїв, розташованих на території, де застосовуються рефрижераторні контейнери, призначені для забезпечення нормальної технічної експлуатації парку цих контейнерів. Загальні експлуатаційні вимоги до інфраструктури на різних видах транспорту однакові, деякі відмінності можуть бути пов'язані з особливостями технології роботи кожного виду транспорту.

До основних об'єктів інфраструктури для технічної експлуатації ВРК на залізничному транспорті відносяться: контейнерні термінали; пункти комплексного технічного обслуговування ВРК; пункти екіпіровки ВРК; майстерні або контейнерні депо для поточного ремонту ВРК і КТ.

Переробна здатність будь-якого об'єкту інфраструктури повинна забезпечувати обробку максимального добового потоку ВІК, що проходить через об'єкт, і в той же час забезпечувати тривалість обробки поданої одночасно групи ВІК, що відповідає нормативному відрізку часу, передбаченому технологічним процесом роботи об'єкту.

ПТО ВРК в цих умовах повинні забезпечити обслуговування будь-яких видів ВРК. Отже, на ПТО повинен працювати персонал, що знає особливості пристрою і технічного обслуговування різних видів ВРК. ПТО повинен мати найбільш ходові запчастини для різних видів ВРК, універсальне оснащення, набір екіпірувальних матеріалів.

Технологія обробки ВРК і контейнерних зчепів на станціях повинна будуватися і характеризуватися поєднанням послідовних і паралельних операцій, відсутністю міжопераційних простоїв. При цьому розміщення стаціонарних пристроїв повинне відповідати вимогам технології.

Мета, що досягається при такій технології, - швидке виконання робіт при мінімальних експлуатаційних витратах, прискорення доставки ШПВ в ВРК за призначенням.

Для перевезень швидкопсувних вантажів у великотонажних рефрижераторних контейнерах доцільно застосовувати рефрижераторні контейнерні поїзди різної составности. Особливо актуальним є застосування таких поїздів при освоєнні транзитних вантажопотоків ШПВ на маршрутах міжнародних транспортних коридорів.

Перевезення швидкопсувних вантажів в ВРК можна організувати по наступній транспортно-технологічній схемі: 6...12 електрифікованих фітінгових платформ зі встановленими на них контейнерами в зчепі з вагоном-дизель-електростанцією, пристосованим як енергоджерело для живлення холодильно-нагрівального устаткування контейнерів. Така схема вимагає спеціальної системи управління та контролю за процесами, що відбуваються у ВРК при перевезенні. Представлена структура такої системи управління.

РОЗДІЛ 4. ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ДОСТАВКИ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ ЗА РАХУНОК ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Нині у світі щорічно виробляється близько 4,5 млрд. т. продуктів

харчування. Більше половини з них є швидкопсувними і можуть ставати непридатними із-за неправильного транспортування і зберігання. Швидкопсувні вантажі (ШПВ) транспортуються в місця їх споживання з урахуванням попиту, що формується на них. Нині використання традиційного рефрижераторного залізничного рухомого складу (вантажопідйомністю від 42 до 184 т) доступно не усім вантажовласникам, оскільки вантаж має бути придбаний відразу великою партією або отримувач повинен мати складські місткості для попереднього зберігання необхідної маси вантажу. В той же час вантажовідправники прагнуть прискорити оборотність фінансових коштів, а також зменшити витрати при доставці ШПВ споживачам, працювати без проміжного зберігання і накопичення дорогих за собівартістю і цінних ШПВ. Усе це призводить до зменшення маси партії вантажу, що пред'являється до перевезення, від 5 до 20 т [11].

Сучасні тенденції фізичного розподілу товарів тісно пов'язані з концепцією контейнеризації перевезень вантажів [10]. Держава перед'являє досить жорсткі нормативні вимоги до якості та рівня рухомого складу, призначеного для транспортування швидкопсувних вантажів. Вимоги державних структур до транспортних засобів для перевезення швидкопсувних вантажів - своєчасність, швидкість доставки і якість - задовольняє більшою мірою великотоннажний рефрижераторний контейнер (ВРК). Виконання основного принципу транспортної логістики «потрібний товар, в необхідний час, в потрібне місце, у необхідній кількості, необхідної якості та з мінімальними витратами» в сучасних умовах можливо тільки при створенні системи розподілу ШПВ, в якій повинні ефективно працювати такі технічні засоби, як великотоннажні рефрижераторні контейнери. Для цього потрібні спеціалізовані транспортні засоби, відповідне перевантажувальне устаткування, устаткування для екіпіровки ВРК і підтримки їх в робочому стані на контейнерних майданчиках і терміналах та ін.

Нині залізничним транспортом ВРК транспортуються на спеціалізованих зчехах, що вимагають обслуговування і накопичення на станціях відправлення. Терміни доставки ШПВ при перевезенні ВРК без підключення до джерел

електроживлення зменшуються у декілька разів. Вантажі, що виділяють біологічне тепло до перевезення в такому режимі в ВРК не приймаються. Доставка ШПВ у контейнерах з власними дизель-генераторними установками вимагає дозаправки на шляху прямування. Тому актуальна тематика вдосконалення перевезень ШПВ в рефрижераторних контейнерах залізничним транспортом.

4.1 Формування транспортно-технологічних схем доставки ШПВ у рефрижераторних контейнерах

За оперативними даними Адміністрації морських портів України, за весь 2019 в портах було перевалено один мільйон і три з половиною тисячі TEU контейнерів. Близько 20% з них - ВРК. Перевалка контейнерних вантажів в Україні другий рік підряд демонструє істотний ріст, який у декілька разів перевищує середні світові показники на ринку контейнерних перевезень [17]. Очікується, що подальший розвиток контейнерних перевезень станеться за рахунок транзиту контейнерів і включення України в маршрути Китайського шовкового шляху і транспортного коридору Європа-Кавказ-Азія (TRASECA), перші вантажі по якому почали доставлятися в 2019 році.

Експорт та імпорт контейнерів у нашій країні минулого року розподілився практично порівну при невеликій перевазі імпорту - 48,6% і 46,8% відповідно. Позитивна динаміка експорту забезпечується за рахунок збільшення контейнеризації продукції харчової та легкої промисловості. Транзит контейнерних вантажів доки істотно поступається в об'ємі імпорту і експорту і складає всього 46,4 тис. TEU. Проте в 2019 році він також продемонстрував хороші теми росту, збільшившись в порівнянні з попереднім роком на 42%.

Основними перевагами використання ВРК, що підвищують рівень інтегрованості транспортування ШПВ, вважають [10, 11]: високе збереження ШПВ в процесі транспортування за рахунок виключення перевантаження вантажів з одного виду транспорту на інший на прикордонних

станціях і в транспортних вузлах; створення невеликих партій ШПВ, які можуть бути доставлені у видалені та важкодоступні райони за участю різних видів транспорту практично без порушення температурного режиму перевезення.

В умовах ринку особливо важливою перевагою ВРК в порівнянні з рефрижераторними вагонами є можливість доставляти вантаж малими партіями від 5 до 20 т. Окрім цього, при використанні ВРК перевантажувальні операції на шляху прямування виконуються не з вантажами, а з контейнерами, що дозволяє значно скоротити втрати вантажу і витрати на дорогу тару, упаковку і засоби пакування. В цьому випадку завантаження ШПВ в контейнери і вивантаження їх робиться безпосередньо у вантажовласників, минуючи розподільні бази і холодильники.

У скрутних кліматичних умовах ВРК дозволяють уникнути будівництва спеціальних складських споруд, оскільки контейнери можуть виконувати роль холодильного або опалюваного складу.

При виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт з рефрижераторними контейнерами продуктивність праці вище в 2...3 рази у порівнянні з вантаженням-вивантаженням рефрижераторних вагонів.

Для доставки імпортованих продовольчих вантажів, що прибувають в порт морським транспортом в рефрижераторних контейнерах, можуть бути використані транспортно-технологічні схеми, приведені на рис. 4.1.

Після вивантаження з судна ВРК зберігають на спеціалізованих майданчиках до отримання дозволу митниці. У пункт призначення рефрижераторний контейнер доставляється залізничним або автомобільним транспортом. Нині часто реалізується схема доставки морським і автомобільним транспортом, представлена на рис.4.1, б.

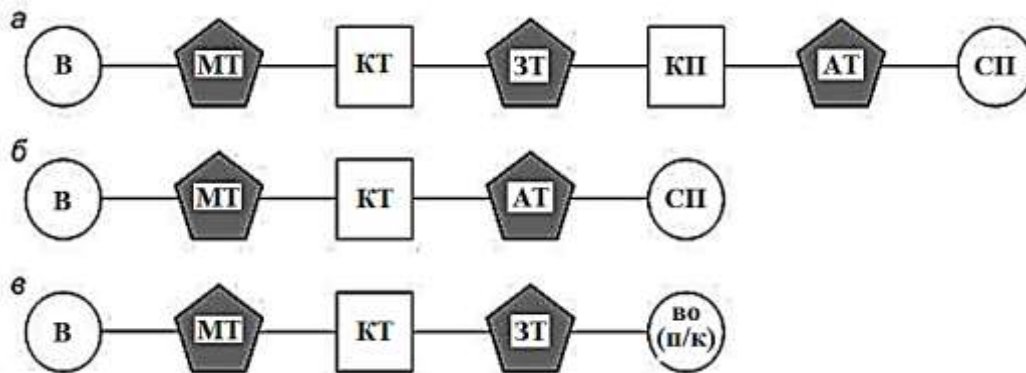


Рисунок 4.1 - Транспортно-технологічні схеми

контейнерної доставки імпортованих ШПВ :

МТ, ЗТ, АТ - відповідно морський, залізничний і автомобільний транспорт;
 КТ - контейнерний термінал; КП - контейнерний пункт на залізничному транспорті;
 В - виробник; СП - споживач; ВО (ПК) - вантажоодержувач, що має під'їзну колію

На залізничних станціях призначення можливі два варіанти обробки вагонів з ВРК. Перший варіант передбачає перевантаження і тимчасове зберігання контейнерів в пунктах, які призначені тільки для операцій з рефрижераторними контейнерами, або на спеціально обладнаних для зберігання ВРК майданчиках, що знаходяться у складі контейнерних пунктів для універсальних контейнерів (рис.4.1, а). Другий варіант (рис.4.1, в) припускає подання вагонів з ВРК на під'їзну колію клієнта або на спеціально відведену колію відстою на території станції. У цьому випадку зберігання рефрижераторних контейнерів здійснюється на спеціалізованих зчехах, що складаються з платформ і службового вагону, - дизель-електростанції. При цьому електроустаткування службових вагонів повинне працювати від найближчого стаціонарного джерела енергоживлення або від власного дизель-генератора.

Добича риби і доставка в порти здійснюється риболовецькими судами. На спеціалізованих базах або припортових перевантажувальних холодильниках робиться заморожування, затарювання риби і завантаження в контейнери. Далі до станції призначення ВРК прямує по залізницях. Транспортно-технологічна схема доставки замороженої риби представлена на рис. 4.2, а.

Транспортно-технологічна схема доставки плодоовочевих вантажів з використанням ВРК приведена на рис.4.2, б. У цьому варіанті рефрижераторні контейнери завантажуються безпосередньо в пункті заготівлі плодоовочей у виробника. При цьому для вантажу встановлюється один температурний режим на увесь термін транспортування, а вивантаження робиться у споживача.

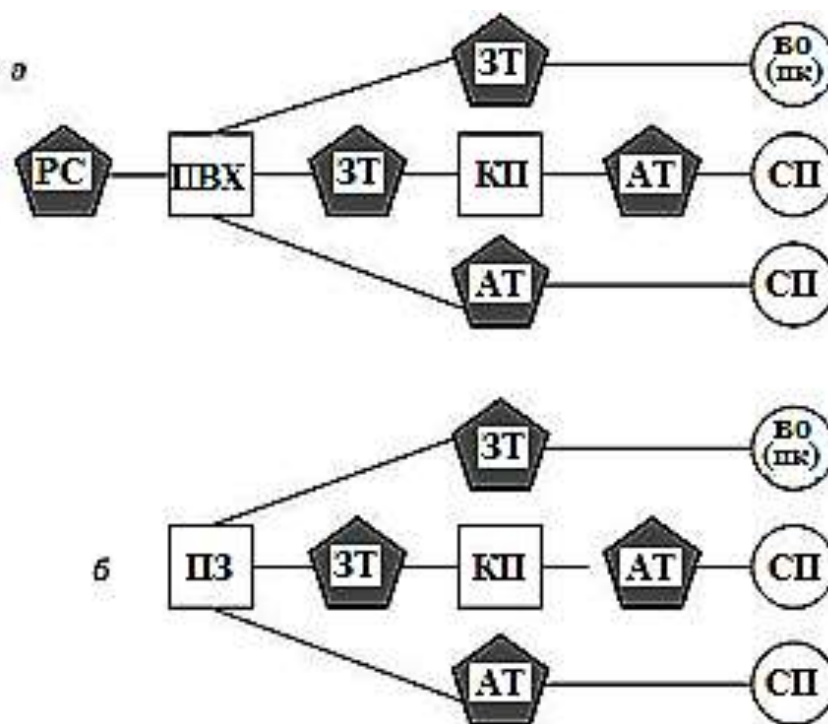


Рисунок 4.2 - Транспортно-технологічні схеми доставки ШПВ в рефрижераторних контейнерах у внутрішньому сполученні:

а - замороженої риби; б - плодоовочевих вантажів; РС - риболовецьке судно; ПВХ - перевантажувальний холодильник; ПЗ - пункт заготівлі плодоовочей; ЗТ, АТ - відповідно залізничний і автомобільний транспорт; КП - контейнерний пункт на залізничному транспорті; СП - споживач; ВО (ПК) - вантажоодержувач, що має під'їзну колію

Зміна місцезнаходження ШПВ в часі і просторі повинна відбуватися практично без зміни його якості. Втрати якості вантажу виникають при неправильному транспортуванні і зберіганні з порушенням температурного режиму, а також при частих перевантаженнях з одного виду транспорту на інший. Усі елементи системи доставки характеризуються коефіцієнтом втрати якості вантажу. При організації доставки в умовах діяльності логістичного ланцюга цей

коефіцієнт має бути мінімальним. При змішаних перевезеннях ШПВ втрати якості доцільно враховувати коефіцієнтом перевантажень за час транспортування. У традиційних схемах транспортування число перевантажень значне і призводить до порушення температурного режиму при перевезенні ШПВ. ВРК при максимальному числі перевантажень дозволяють доставляти вантаж в одному режимі температури та вологості.

Від конструкції рефрижераторних контейнерів і умов роботи холодильних установок ВРК залежить технологія перевезення ВРК по залізницях. Холодильні установки рефрижераторних контейнерів можуть працювати в декількох режимах: автономному - від власного вбудованого або навісного дизель-генератора, а також від силової установки пересувних електростанцій вагону. У разі енергопостачання від власних дизель-генераторів доставка ВРК здійснюється на універсальних платформах-контейнеровозах. На шляху прямування таких контейнерів по залізницях необхідно робити технічне обслуговування і огляд ВРК, аналогічно АРВ, а також дозаправку їх дизельним паливом та іншими екіпірувальними матеріалами. Запасу дизельного палива в контейнері вистачає для роботи автономної дизель-генераторної установки в течії приблизно 3 діб. Якщо відстань транспортування і час простою на станціях вантаження, вивантаження і переробки перевищує цей час, рефрижераторні контейнери необхідно екіпірувати. Існуючі пункти екіпіровки рефрижераторного рухомого складу розміщені виходячи з місткості баків і витрати дизельного палива рефрижераторними секціями і АРВ. Тому для організації екіпіровки ВРК необхідно визначити розташування цих пунктів.

Якщо транспортування ВРК здійснювати на спеціалізованих зчехах, платформи яких обладнані системою для підключення ВРК до зовнішніх джерел електроживлення, то на шляху прямування забезпечення холодильних установок контейнерів електроенергією здійснюється від дизель-генераторів службових вагонів через міжвагонні електроз'єднання. Великотоннажні рефрижераторні контейнери вантажопідйомністю 20 т розміщуються на зчепі по два на кожній платформі, дверима один до одного. Рефрижераторне устаткування контейнерів працює лише до досягнення необхідного

температурного режиму у вантажному приміщенні. Після подання електричного струму температурний режим в контейнері підтримується автоматично приладами, встановленими в ВРК.

Для підвищення інтеперабельності доставки швидкопсувних вантажів за рахунок вибору раціональної технології їх перевезення по залізниці можуть бути виділені наступні варіанти організації таких перевезень [11]:

Варіант 1. Рефрижераторні контейнери в порту завантажуються на спеціалізовані зчепи, і після оформлення перевізних документів слідує до станції призначення в прискореному потязі згідно з планом формування.

Варіант 2. Рефрижераторні контейнери на спеціалізованих зчепах слідує у складі пасажирських або поштово-багажних потягів. В цьому випадку платформи для транспортування ВРК повинні мати ходові частини і гальмівне устаткування відповідно до вимог ПТЕ.

Варіант 3. Рефрижераторні контейнери на спеціалізованих зчепах слідує у складі вантажних потягів.

Варіант 4. Рефрижераторні контейнери на платформах для універсальних контейнерів включають в прискорені потяги, аналогічно першому варіанту і перевозять в автономному режимі.

В цьому випадку є ряд обмежень :

– до перевезення приймаються тільки ті ВРК, у яких є справні і працюючі дизель-генераторні установки;

– при регулярних перевезеннях ВРК на станціях відправлення і призначення необхідно утримувати бригаду рефрижераторних механіків для обслуговування холодильно-опалювального і енергетичного устаткування контейнера;

– при нерегулярних перевезеннях ВРК, бригада рефрижераторних механіків повинна супроводжувати контейнери в спеціально обладнаному вагоні. В цьому випадку можна використати криті вагони, призначені для проживання обслуговуючого персоналу.

Варіант 5. Прямування поодиноких ВРК з працюючими холодильно-опалювальними установками у складі пасажирських і поштово-багажних

потягів. До обмежень варіанту 3 додається обов'язкова зміна ходових частин і гальмівного устаткування фітінгових платформ, згідно з вимогами ПТЕ.

Варіант 6. Рефрижераторні контейнери з працюючим устаткуванням на універсальних платформах включають до складу вантажних потягів.

Варіант 7. Рефрижераторні контейнери з відключеними холодильно-опалювальними установками, можуть бути включені в потяги, аналогічно варіанту 1. При цьому транспортування вантажів в таких контейнерах здійснюється, коли термін доставки не перевищує гранично допустимих норм.

Варіант 8. Транспортування контейнерів із ШПВ в режимі «термос» на універсальних платформах із спеціальною ходовою частиною і гальмівним устаткуванням у складі пасажирських або поштово-багажних потягів з урахуванням обмежень варіанту 5.

Варіант 9. Рефрижераторні контейнери з відключеним устаткуванням на універсальних платформах включають до складу вантажних потягів.

4.2 Вдосконалення системи доставки швидкопсувних вантажів для зменшення їх псування

Дослідження питань перевезення плодоовочевої продукції залізничним транспортом показали [13, 16], що в кожному році на шляху прямування значна частина продукції, що перевозиться, піддається наднормативному псуванню. Це пояснюється, передусім, тим, що відвантаження плодоовочевих вантажів здійснюється негайно після їх збору, в неохолодженому стані - через відсутність спеціалізованої інфраструктури для виконання операцій, пов'язаних з попередньою підготовкою вантажів до транспортування, як попереднє охолодження, механізація та концентрація навантажувально-розвантажувальних робіт, пакетування, попри те, що ефективність таких операцій - очевидна.

Рішення цих проблем вимагає ретельного вивчення і розробки відповідних заходів по поліпшенню якісної доставки свіжих плодів і овочів залізничним транспортом. Вдосконалення системи транспортування і

поліпшення якості перевезень плодоовочевої продукції можливо на основі концентрації вантажопотоків плодо-овочевої продукції від фермерських господарств на спеціалізованих терміналах, у міру виконуваної функції які можна назвати «логістичними холодильними терміналами» (ЛХТ), оскільки тут, на відміну від звичайного складу, централізовано виконується великий об'єм технологічних операцій по попередній підготовці вантажів до транспортування.

Враховуючи усе сказане, в цілях підвищення збереження продукції, що доставляється, необхідно удосконалювати технологію відвантаження свіжої плодо-овочевої продукції, що обумовлює актуальність дослідження цих процесів.

4.2.1 Необхідність створення логістичних холодильних центрів

Рядом учених раніше досліджувалися чинники, що впливають на збереження плодоовочевих вантажів при їх транспортуванні. Виявлено, що вантаження свіжої плодоовочевої продукції в рефрижераторні вагони та контейнери в неохоложеному стані сприяє їх додатковому псуванню на шляху прямування [7, 16]. Ще у 1990-х роках ученими ЛПЖТ вивчені питання раціонального розміщенні складів для зберігання плодоовочевої продукції і встановлено, що будівництво холодильних складів в пункті виробництва являється економічно доцільним [29]. У великих промислових центрах - пунктах призначення доставки плодоовочевих вантажів ці рекомендації по будівництву холодильних складів отримали практичне застосування через те, що для зберігання швидкопсувних вантажів в холодильних складах, побудованих у регіонах з низькими середніми температурами, потрібно менше витрат, ніж в південних регіонах. З цієї ж причини райони масової заготівлі плодів і овочів ще не отримали належного розвитку в плані створення спеціалізованих холодильних складів для підготовки плодоовочевої продукції до транспортування. В цілому, забезпечення збереження плодоовочевої продукції, що доставляється залізничним транспортом, можливо при

дотриманні оптимального температурного режиму на усіх ланках ланцюжка перевезення, оскільки за своїми властивостями плодоовочева продукція відноситься до швидкопсувних вантажів (ШПВ), які повинні знаходитися в особливому температурному режимі не лише під час транспортування, а також до і після неї [26, 31].

Дослідження питань відвантаження плодоовочевої продукції показали, що вантажоутворюючим середовищем є безліч фермерських господарств, що обумовлює дрібнопартійність відвантажуваної продукції, основна частина якої перевозиться залізничним транспортом. Для їх перевезення на залізницях використовуються автономні рефрижераторні вагони (АРВ), рефрижераторні секції з 5-и вагонів, криті вагони-термоси і рефрижераторні контейнери. Розпиленість виробництва плодоовочевої продукції створює певні труднощі в організації вагонопотоків з місць вантаження, а також в підборі і установці раціональних умов транспортування. Об'єм вирощеної продукції одним фермерським господарством не завжди відповідає місткості залізничного вагону, оскільки тоннаж отриманого урожаю значно менше тієї кількості, яку слід завантажити у вагон. У зв'язку з цим, кожен вантажовідправник, що має намір доставити свою продукцію, повинен подати заявку на залізницю на відвантаження в рефрижераторному вагоні, вказавши станцію і день вантаження. До часу подання вагону для вантаження постачальники збирають дрібні партії плодоовочевих вантажів з полів фермерських господарств і підвозять їх автомобільним транспортом на станцію відправлення. При цьому відстань від полів до станції вантаження може коливатися від 5 до 200 км. Це попри те, що в регіонах є розвинена інфраструктура залізничного транспорту, середня відстань між залізничними станціями складає в середньому 20...30 км і вони доступні в усіх регіонах.

У районах заготівлі продукції в сезон їх вирощування до залізничних станцій завозиться масовий потік плодоовочевих вантажів. В очікуванні вантаження плодоовочеві вантажі у ряді випадків знаходяться в непристосованих приміщеннях для зберігання при високій температурі зовнішнього повітря, що погіршує їх якість ще до вантаження у вагони, і

подальше охолодження у вагонах не дає належного ефекту. В результаті, незважаючи на наднормативне псування вантажів на шляху їх прямування, транспортники вимушені приймати до перевезення вантажі в неохолодженому стані. В цьому випадку процес попереднього охолодження вантажів здійснюється в рефрижераторних вагонах та контейнерах. Період охолодження вантажів в рефрижераторних секціях займає 3 діб, в автономних рефрижераторних вагонах - 2 діб [13].

Слід зазначити, що для охолодження плодів і овочів в процесі перевезення потрібно посилення потужності холодильного і енергетичного устаткування рефрижераторного рухомого складу та контейнерів, що, у свою чергу, призводить до додаткових витрат. Після вантаження вагон включається до складу збірного потягу і слідує до найближчої технічної станції, де простояє під накопиченням до повної вагової норми складу на цьому напрямі і далі слідує відповідно до плану формування потягів.

При такій технології транспортування плодоовочевої продукції в місцях відправлення унеможлиблюється попереднє охолодження швидкопсувної плодоовочевої продукції перед далеким транспортуванням, що суперечить науковим рекомендаціям в області хладотранспорту [7, 13, 16, 29, 31].

Сучасний стан доставки плодоовочевої продукції від виробника до кінцевого споживача можна представити у вигляді логістичного ланцюга, показаного схематично на рис.4.3.

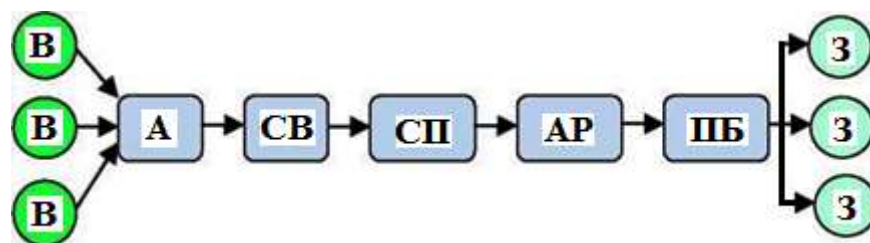


Рисунок 4.3 - Існуючий логістичний ланцюг доставки плодів і овочів

В - фермери - виробники, А - автотранспорт універсальний, СВ - станція відправлення, СП - станція прибуття, АР - автотранспорт рефрижераторний, ПБ - плодоовочева база, З - пункти замовлення

Зі схеми на рис.4.3 видно, що плоди і овочі з фермерських господарств підвозяться на залізничну станцію (СВ) з використанням звичайного автотранспорту (А), без охолодження, і завантажуються на залізничний транспорт без температурної обробки. Перевезення залізничним транспортом здійснюється до станції призначення (СП), де вивантажуються на плодоовочевій базі для тимчасового зберігання і комплектації по заявках магазинів, а потім розвозяться авторефрижераторами (АР) по замовникам (З).

Аналіз показує, що існуюча схема доставки плодо-овочевої продукції має наступні недоліки:

- свіжі плоди і овочі завантажуються у вагони в неохоложеному стані, це призводить до збільшення псування вантажів на шляху прямування;
- використовується тільки ручна праця на усіх етапах навантажувально-розвантажувальних робіт, що призводить до великої трудомісткості і підвищення вартості продукції;
- неможлива організація пакетних перевезень, яка дозволила б скоротити об'єм ручної праці і скоротити час на навантажувально-розвантажувальні роботи і простої вагонів під вантажними операціями;
- складність формування більших транспортних партій плодоовочевих вантажів для формування цілого потягу з рефрижераторних вагонів або зчепу платформ з рефконтейнерами із-за збільшення відстаней і часу завезення вантажів до станцій вантаження.

Централізоване виконання операції перед транспортуванням, таких, як забезпечення фермерів стандартною порожньою тарою, охолодження, маркіровка, упаковка вантажів, формування з них пакетів і більших транспортних партій по призначеннях, а також забезпечення механізації навантажувальних робіт шляхом створення поблизу залізничних станцій відповідної інфраструктури - завдання логістичних холодильних терміналів (ЛХТ).

Найважливішими науковими питаннями, які необхідно вирішити для вдосконалення системи перевезень плодоовочевої продукції фермерських господарств являються наступні :

- визначення кількості ЛХТ;
- вибір місць розташування ЛХТ на залізничному вузлі.

4.2.2 Функції, виконувані ЛХТ

Основна місія, яку переслідує підприємство-постачальник свіжої плодоовочевої продукції - стати визнаним лідером в реалізації якісної продукції, з поставкою «точно в строк» і у необхідній кількості, збільшення своєї долі на ринку шляхом постачання продукції на рівні світових стандартів. Ця мета постачальника досяжна лише у тому випадку, якщо уся система постачання буде підпорядкована цій спільній меті. Логістичні холодоильні термінали є однією з основних частин мережі розподілу плодоовочевої продукції. Будучи системоутворюючими компонентами мережі постачань, ЛХТ повинні виконувати наступні функції:

- своєчасна доставка плодів і овочів з фермерських господарств на холодильний термінал;
- забезпечення фермерських господарств порожньою транспортною тарою;
- зберігання швидкопсувних вантажів в холодильних камерах відповідно до нормативних температурно-вологісних режимів для кожного виду продукції впродовж 2...7 днів;
- здійснення попереднього охолодження плодів і овочів з урахуванням їх подальшого транспортування;
- комплектація транспортних партій швидкопсувних вантажів відповідно до наявних договорів постачань;
- вантаження вантажів в рефрижераторні вагони і контейнери і відправка з

холодильного терміналу;

- інформаційне забезпечення процесів збору продукції з фермерських господарств і управління запасами плодоовочей в холодильних камерах терміналу;
- оформлення і ведення транспортної і організаційної документації.

4.2.3 Визначення кількості холодильних терміналів

При дослідженні варіантів і принципів створення мережі регіональних холодильних терміналів слід враховувати загальний річний вантажопотік плодоовочевої продукції і загальні місячні вантажопотоки відвантаження плодів і овочів з урахуванням сезонної нерівномірності.

Найбільш доцільним видається проміжний варіант створення 8...10 холодильних терміналів середньої переробної здатності, які можуть бути розміщені достатньо близько від місць виробництва плодоовочевої продукції і поблизу вузлових станцій із необхідним технічним оснащенням. Проте ця кількість має бути уточнена і з урахуванням інших чинників, таких, як розташування районів збору урожаю плодоовочей по країні і наявності вузлових залізничних станцій, які могли б ефективно забезпечувати обслуговування під'їзних колій регіональних холодильних терміналів.

4.3.4 Вибір місця розташування логістичного холодильного терміналу

Для обґрунтування місць розташування холодильних терміналів з урахуванням розташування місць виробництва плодоовочевої продукції була розроблена методика, заснована на методі статичних моментів об'ємів виробництва продукції.

При використанні цієї методики на карту країни треба накласти координатну сітку з декартовими координатами x і y : вісь абсцис $O-x$

спрямована із Заходу на Схід, вісь ординат O - у спрямована з Півдня на Північ (рис.4.4).

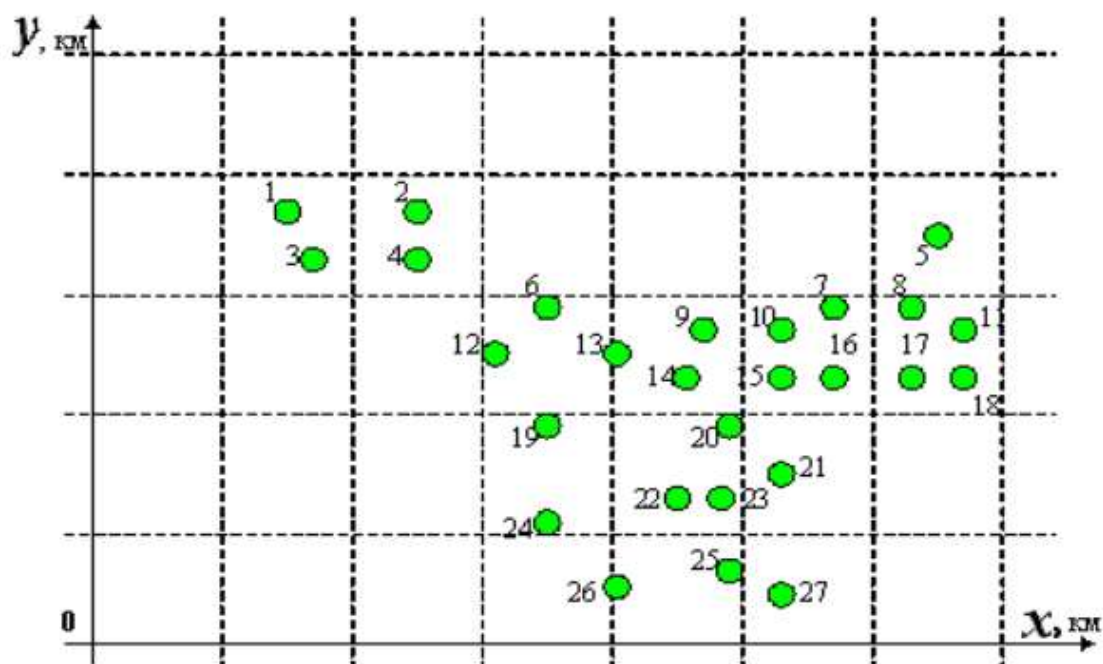


Рисунок 4.4 - Розташування районів виробництва плодоовочевої продукції

У цих координатах кожній i -ій групі фермерських господарств або кожному i -у району привласнюються координати x_i та y_i й об'єм виробництва плодоовочевої продукції Q_i (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Визначення оптимальних місць розташування регіональних холодильних терміналів по методу статичних моментів обсягів виробництва плодоовочевої продукції

Номер району виробництва	Координати районів		Обсяг виробництва $Q, \text{т}$	Статистичні моменти	
	x	y		$x*Q$	$y*Q$
1	x_1	y_1	Q_1	x_1*Q_1	y_1*Q_1
2	x_2	y_2	Q_2	x_2*Q_2	y_2*Q_2
3	x_3	y_3	Q_3	x_3*Q_3	y_3*Q_3
.....
$i-1$	x_{i-1}	y_{i-1}	Q_{i-1}	$x_{i-1}*Q_{i-1}$	$y_{i-1}*Q_{i-1}$
i	x_i	y_i	Q_i	x_i*Q_i	y_i*Q_i
$i+1$	x_{i+1}	y_{i+1}	Q_{i+1}	$x_{i+1}*Q_{i+1}$	$y_{i+1}*Q_{i+1}$
.....
$n-1$	x_{n-1}	y_{n-1}	Q_{n-1}	$x_{n-1}*Q_{n-1}$	$y_{n-1}*Q_{n-1}$
n	x_n	y_n	Q_n	x_n*Q_n	y_n*Q_n
Суми	-	-	ΣQ_i	Σx_i*Q_i	Σy_i*Q_i

Координати рекомендованого місця розташування холодильного терміналу для фермерських господарств обраного регіону визначаються по формулах [14]:

$$x_0 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}; \quad y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i * Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i},$$

де n - кількість фермерських господарств, що виробляють плодоовочеву продукцію в даному регіоні;

x_i - абсциса i -го фермерського господарства (чи групи господарств) із Зхиду на Схід, км;

y_i - ордината i -го фермерського господарства (чи групи господарств) із Півдня на Північ, км;

Q_i - обсяг виробництва плодоовочевої продукції i -го фермерського господарства (чи групи господарств), т/рік.

Оскільки кількість фермерських господарств, що взаємодіють з кожним регіональним терміналом, може бути дуже великою, то в цьому випадку пропонується групувати фермерські господарства в укрупнені групи або

райони.

Після визначення координат розташування регіонального терміналу поблизу цього місця вибирається найближча вузлова залізнична станція, що має одну або дві приймально-відправних колії, які можуть бути використані для розформування і формування маршрутних рефрижераторних або контейнерних потягів. До цієї станції організовується примикання під'їзної колії холодильного терміналу, на який вагони подаються окремими рефрижераторними секціями вагонами вперед, оскільки холодильні термінали матимуть схеми генпланів тупикового типу.

4.2.5 Рекомендований логістичний ланцюг доставки плодів і овочей

При організації перевезень плодоовочевих вантажів з використанням холодильних терміналів логістична схема матиме наступний вигляд (рис.4.5).

Створення логістичних холодильних терміналів дозволить відмовитися від існуючої технології доставки продукції споживачеві та перейти на нову (рис.4.5), за схемою В - А - ЛХТ - Під'їзна колія ЛХТ - СВ - СП - АР - ПБ - З.

Можливим варіантом також є доставка замовнику рефрижераторного контейнера зі станції прибуття (СП - РК - З), якщо замовлена достатньо велика (контейнерна) партія ШПВ.

Функціонування ЛХТ для плодоовочевих вантажів в перспективі дозволять організувати обертання прискорених рефрижераторних вагонів і контейнерних зчепів між пунктами відправлення і призначення, що дозволить істотно скоротити втрати вантажу.

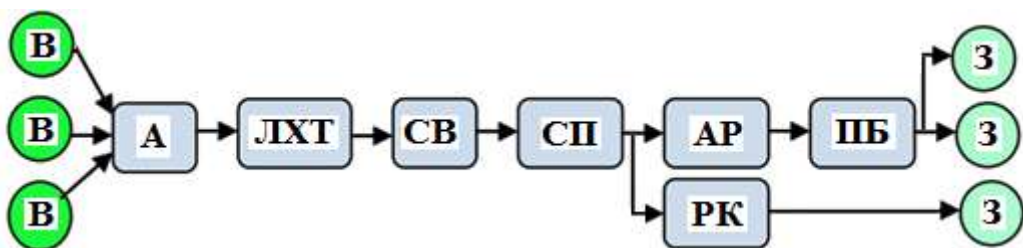


Рисунок 4.5 - Рекомендований логістичний ланцюг доставки плодів і овочів:
В - фермери-виробники, А - автотранспорт універсальний, ЛХТ - логістичний холодильний термінал, СВ - станція відправлення, СП - станція прибуття, АР - автотранспорт рефрижераторний, ПБ - плодоовочева база, З - пункти замовлення, РК -рефконтейнер.

На основі вищесказаного можна зробити наступні висновки:

- для якісної доставки плодоовочевої продукції на місцях заготівлі необхідно створювати логістичні холодильні термінали;
- вимагається дослідити потужності вагонопотоков з плодоовочевими вантажами з регіонів, що виробляють, на адресу споживачів, що дозволить розв'язати проблему розміщення і потрібної переробної здатності ЛХТ по території країни;
- необхідно систематизувати і класифікувати параметри транспортно-складської системи доставки плодоовочевих вантажів;
- доцільно розробити методику проектування ЛХТ на місцях заготівлі плодів і овочів, а також параметричний ряд логістичних холодильних терміналів.

4.3 Розробка методики формування оптимальних транспортно-технологічних схем доставки ШПВ

Найважливішим аспектом соціально-економічної політики держави є створення умов для повного задоволення потреб населення в якісних продовольчих продуктах. Одним з основних напрямів вказаної діяльності є виробництво і доставка харчових продуктів до споживачів.

Життєвий рівень населення багато в чому визначається станом продовольчого товарообміну, важливою ланкою якого є спеціалізований транспорт. Саме від якості вживаних транспортних засобів і високоорганізованих технологій перевезень в них швидкопсувних вантажів,

головним чином, залежить продовольча безпека будь-якої країни.

Транспортно-технологічні схеми перевезень швидкопсувних вантажів (ШПВ) залежно від поєднання видів транспорту, системи постачань і кількості перевалок можуть бути дуже різноманітними. В той же час, вони складаються з різних поєднань споріднених типів операцій: на підприємствах (базах) відправника вантажу, при доставці до магістральних видів транспорту; на станціях (у портах) відправлення; пов'язаних з рухом; у перевалочних пунктах; на станціях (у портах) призначення; по доставці вантажів споживачам; по прибуттю вантажів на підприємствах (базах) одержувача.

Безперервність перевізного процесу від відправників до одержувачів може бути забезпечена при повному узгодженні дій усіх його учасників по перерахованих елементах транспортно-технологічних схем на основі уніфікованих технологічних, правових, комерційних і фінансових норм.

При розробці цих нормативів і побудові системи управління виконанням операцій в кожній укрупненій ланці перевізного процесу, а також при розробці способів узгодження дій цих ланок потрібно виходити з типових технологічних схем.

Типові технологічні схеми перевезень ШПВ можна розділити на два варіанти:

- швидкопсувні вантажі прямують в поодинокому або груповому ізотермічному рухомому складі;
- ШПВ прямують у великотоннажних рефрижераторних контейнерах (ВРК) на спеціалізованих зчехах або універсальних платформах.

Сучасні принципи комерційних стосунків диктують необхідність скорочення часу на доставку вантажів до місця їх реалізації і часу на проміжне збереження на складі, переважним стає споживання швидкопсувних вантажів «з коліс». Зусилля вантажовласників спрямовані на прискорення оборотності грошових коштів і збільшення прибутку. Можна виділити два основні варіанти для доставки швидкопсувних вантажів в рефрижераторних контейнерах:

- рефрижераторні контейнери в порту (припортових станціях) завантажуються на спеціалізовані зчепа і слідуєть до станції призначення в

прискорених, поштово-багажних потягах або у складі вантажних потягів.

- рефрижераторні контейнери в порту (припортових станціях) завантажуються на платформи для універсальних контейнерів і прямують в автономному режимі або режимі «термос» до станції призначення в прискорених потягах, поштово-багажних або у складі вантажних потягів.

Проаналізувавши типові транспортно-технологічні схеми доставки швидкопсувних вантажів, їх можна об'єднати в одну укрупнену схему при перевезенні швидкопсувних вантажів (рис.4.6):

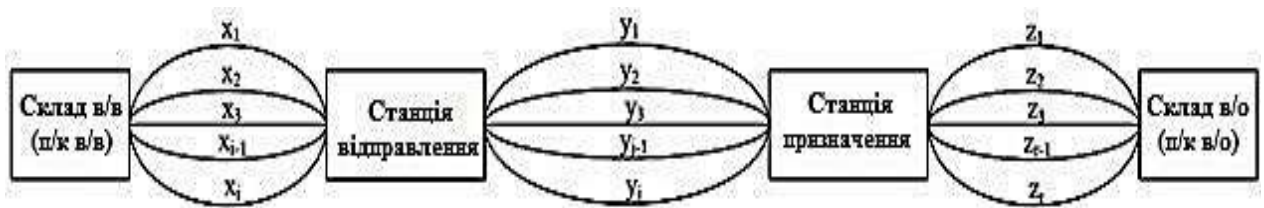


Рисунок 4.6 - Укрупнена схема можливих варіантів доставки швидкопсувних вантажів

Для обрання оптимальної транспортно-технологічної схеми при перевезенні швидкопсувного вантажу зі складу вантажовідправника до складу вантажоодержувача зі вказаної множини треба розробити відповідну методику. У зв'язку з цим слід зазначити [1]:

1. Існує декілька способів доставки ШПВ від складу вантажовідправника до станції відправлення, визначувані виразом

$$x = x_i, i = \overline{1, n};$$

2. Існує декілька способів доставки ШПВ від станції відправлення до станції призначення, визначувані виразом

$$y = y_j, j = \overline{1, v};$$

3. Існує декілька способів доставки ШПВ від станції призначення до складу вантажоодержувача, визначувані виразом

$$z = z_r, r = \overline{1, w};$$

4. Загалом, існує певна кількість способів доставки ШПВ від складу вантажовідправника до складу вантажоодержувача, визначувані виразом

$$M = M_{ijr} = (x_i + y_j + z_r), x_i \in X, y_j \in Y, z_r \in Z.$$

Умовимося, що для клієнта існують наступні основні критерії, по яких він вибирає варіант доставки свого вантажу :

T_1 - термін доставки вантажу (встановлюваний самим клієнтом);

t_{np}, Ψ_{np} - температурний режим і режим вологості перевезення;

K_1 - збереження вантажу в процесі доставки (можливі витрати, які готовий понести клієнт із-за спаду вантажу);

C_1 - вартість доставки (ціна, яку готовий заплатити клієнт).

Час доставки вантажу від вантажовідправника до вантажоодержувача за певною схемою доставки має бути менше часу T_1 :

$$t_{ijr} = [t(x_i) + t(y_j) + t(z_r)] \leq T_1, \quad (1)$$

де $t(x_i)$ - час знаходження вантажу в пункті відправлення з урахуванням доставки його до станції відправлення варіантом X_i , діб;

$t(y_j)$ - час доставки вантажу від станції відправлення до станції призначення Y_j варіантом, діб;

$t(z_r)$ - час знаходження вантажу в пункті призначення при доставці

вантажувача Z_r варіантом, діб.

Оскільки розглядається процес перевезення ШПВ, то для них встановлюється граничний і статутний термін доставки ($T_{np}, T_{уст}$) на залізничному транспорті (згідно Правил перевезення ШПВ на залізничному транспорті), і термін транспортабельності $T_{тр}$ (встановлюється вантажовідправником), у зв'язку з цим необхідно додати ряд умов по термінах доставки :

$$t_{ijr} = [t(x_i) + t(y_j) + t(z_r)] \leq T_{np}, T_{уст}, T_{тр}, T_1. \quad (2)$$

Можливі витрати, які готовий понести клієнт тільки із-за убутку вантажу в процесі перевезення, не повинні перевищувати K_1 , т. е.:

$$k_{ijr} \leq K_1,$$

де k_{ijr} - витрати, що виникли із-за убутку ШПВ за певною схемою доставки,

$$k_{ijr} = (U + K^1) \cdot \Pi_{гр}, \quad (3)$$

де U, K^1 - відповідно убуток швидкопсувного вантажу при перевезенні автомобільним і залізничним транспортом, кг;

$\Pi_{гр}$ - вартість 1 тонни вантажу, грн.

При перевезенні ШПВ автомобільним транспортом убуток вантажу можна розрахувати по формулі [35]:

$$U = \left(E_1 + \frac{\alpha \cdot l_{факт} - 100}{100} \right) \cdot \frac{q_{факт}}{100}, \quad (4)$$

де E_1 - норма убутку на певну відстань, %;

α - коефіцієнт при перевезеннях на відстань понад 100 кілометрів на кожні 100 кілометрів, %;

$l_{\text{факт}}$ - фактична відстань перевезення, км;

$q_{\text{факт}}$ - фактична кількість вантажу в автомобілі, кг

При відстані понад 100 кілометрів ця формула перетворюється у формулу [35]:

$$U = \frac{E_1 \cdot q_{\text{факт}}}{100} \quad (5)$$

При перевезенні ШПВ залізничним транспортом витрати, пов'язані з природним убутком вантажу (K_y^I), пониженням якості (K_k^I) і зниженням його стійкості при подальшому зберіганні (K_x^I), що доводяться на 1 вагону-г., визначаються по формулі:

$$K^I = K_y^I + K_k^I + K_x^I, \quad (6)$$

$$K_y^I = \frac{g_v \cdot U_{\text{жд}} \cdot c_{\text{гр}}}{\theta}, \quad (7)$$

де g_v - вантажопідйомність вагону або контейнера, т.;

$c_{\text{гр}}$ - вартість перевозимого вантажу, грн./т.;

θ - оборот ізотермічного рухомого складу або ВРК, діб.

Пониження якості і стійкості до подальшого зберігання відзначається не в усіх ШПВ. Ці втрати пов'язані здебільшо з динамічними діями на фрукти, овочі і деякі інші продукти.

При перевезенні ШПВ залізничним транспортом, природний убуток розраховується відповідно до [30].

Витрати, пов'язані зі зниженням стійкості вантажу при подальшому його зберіганні, приймають орієнтовно 10% від K_k^I для вагонів-термосів і 5% від K_k^I для рефрижераторних вагонів.

Вартість доставки вантажу за певною схемою від вантажовідправника до вантажоодержувача має бути менша або дорівнювати вартості, яку готовий

сплатити клієнт, т. е.:

$$c_{ijr} = [c(x_i) + c(y_j) + c(z_r)] \leq C_1, \quad (8)$$

де $c(x_i)$, $c(y_j)$, $c(z_r)$ - відповідно вартість доставки вантажу і додаткових операцій від складу вантажовідправника до станції відправлення; від станції відправлення до станції призначення; від станції призначення до складу (п/к) вантажоотримувача, грн.

Процес формування транспортних складових у загальному вигляді складається з наступних етапів [1].

При виборі оптимальної схеми доставки на початковому етапі враховуються усі критерії (термін доставки, температурний і вологісний режим, вартість і т. д.), які висуває клієнт до перевезення. Після чого перевізник розглядає питання про участь механізованої дистанції навантажувально-розвантажувальних робіт і комерційних операцій (МЧ); розглядаються різні варіанти по організації завезення вантажу, виконання навантажувально-розвантажувальних і складських робіт; можливість організації прямого варіанту перевантаження «вагон - автомобіль»; організація вивезення вантажу з вантажного двору (централізоване вивезення, вивезення транспортом вантажовласника або транспортно-експедиторської компанії).

Завершуючий етап передбачає формування усіх можливих варіантів просування вантажу по усьому транспортному ланцюжку, і перевірку їх на відповідність критеріям клієнта, внаслідок чого з'являється визначена кількість каналів розподілу M , з яких необхідно вибрати один, який і буде найкращим варіантом доставки.

Якщо в результаті проведених розрахунків виявиться декілька способів доставки що відповідають критеріям T_1 , $t_{пр}$, $\Psi_{пр}$, K_1 , C_1 , то виділяємо єдиний варіант для доставки, який відповідатиме мінімальній вартості перевезення, тобто $c_{ijr} = \min c_{ijr}$.

Таким чином, проаналізувавши типові транспортно-технологічні схеми доставки швидкопсувних вантажів, було запропоновано їх об'єднати в одну

укрупнену схему при перевезенні швидкопсувних вантажів в прямому сполученні. Рішення розглянутої задачі з урахуванням вимог клієнта до перевезення швидкопсувних вантажів дозволить вибрати найкращу транспортно-технологічну схему доставки, забезпечуючи споживачів продуктами харчування в необхідному об'ємі та з належною якістю.

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 4

Основними перевагами використання ВРК, що підвищують рівень інтеперабельності транспортування ШПВ, вважають високе збереження ШПВ в процесі транспортування за рахунок виключення перевантаження вантажів з одного виду транспорту на інший на прикордонних станціях і в транспортних вузлах; створення невеликих партій ШПВ, які можуть бути доставлені у видалені та важкодоступні райони за участю різних видів транспорту практично без порушення температурного режиму перевезення.

В умовах ринку особливо важливою перевагою ВРК в порівнянні з рефрижераторними вагонами є можливість доставляти вантаж малими партіями від 5 до 20 т. Окрім цього, при використанні ВРК перевантажувальні операції на шляху прямування виконуються не з вантажами, а з контейнерами, що дозволяє значно скоротити втрати вантажу і витрати на дорогу тару, упаковку і засоби пакування. В цьому випадку завантаження ШПВ в контейнери і вивантаження їх робиться безпосередньо у вантажовласників, минуючи розподільні бази і холодильники.

У скрутних кліматичних умовах ВРК дозволяють уникнути будівництва спеціальних складських споруд, оскільки контейнери можуть виконувати роль холодильного або опалюваного складу.

При виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт з рефрижераторними контейнерами продуктивність праці вище в 2...3 рази у порівнянні з вантаженням-вивантаженням рефрижераторних вагонів.

Для підвищення рівня інтеперабельності перевезень ШПВ треба використовувати раціональні транспортно-технологічні схеми доставки.

Проаналізовано транспортно-технологічні схеми доставки імпортованих продовольчих вантажів та схеми доставки ШПВ в рефрижераторних контейнерах у внутрішньому сполученні.

Виділені раціональні варіанти технології таких перевезень для підвищення інтеперабельності доставки швидкопсувних вантажів.

Дослідження питань перевезення плодоовочевої продукції залізничним

транспортом показали, що в кожному році на шляху прямування значна частина продукції, що перевозиться, піддається наднормативному псуванню. Це пояснюється, передусім, тим, що відвантаження плодоовочевих вантажів здійснюється негайно після їх збору, в неохолодженому стані.

Вдосконалення системи транспортування і поліпшення якості перевезень плодоовочевої продукції можливо на основі концентрації вантажопотоків виробників на спеціалізованих терміналах, у міру виконуваної функції які можна назвати «логістичними холодильними терміналами» (ЛХТ), оскільки тут, на відміну від звичайного складу, централізовано виконується великий об'єм технологічних операцій по попередній підготовці вантажів до транспортування. Будучи системотворними компонентами мережі постачань, ЛХТ повинні виконувати наступні функції:

- своєчасна доставка плодів і овочів з фермерських господарств на холодильний термінал;
- забезпечення фермерських господарств порожньою транспортною тарою;
- зберігання швидкопсувних вантажів в холодильних камерах відповідно до нормативних температурно-вологісних режимів для кожного виду продукції впродовж 2...7 днів;
- здійснення попереднього охолодження плодів і овочів з урахуванням їх подальшого транспортування;
- комплектація транспортних партій швидкопсувних вантажів відповідно до наявних договорів постачань;
- вантаження вантажів в рефрижераторні вагони і контейнери і відправка з холодильного терміналу;
- інформаційне забезпечення процесів збору продукції з фермерських господарств і управління запасами плодоовочей в холодильних камерах терміналу;
- оформлення і ведення транспортної і організаційної документації.

Запропонована методика для визначення оптимальних місць розташування регіональних холодильних терміналів по методу статичних моментів обсягів виробництва плодоовочевої продукції.

Рекомендована схема логістичного ланцюга доставки плодів і овочей, що сприяє зменшенню псування ШПВ.

Проведено аналіз типових транспортно-технологічних схем доставки ШПВ та запропоновано їх об'єднати в одну укрупнену схему. Розроблена методика для обрання оптимальної транспортно-технологічної схеми при перевезенні швидкопсувного вантажу зі складу вантажовідправника до складу вантажоодержувача, яка дозволяє рішення розглянутої задачі з урахуванням вимог клієнта до перевезення швидкопсувних вантажів.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

До швидкопсувних відносяться вантажі, які втрачають свої якості після закінчення обмеженого періоду часу під впливом умов навколишнього середовища (температури, вологості та ін.) і вимагають дотримання особливих умов транспортування та зберігання.

Швидкопсувні вантажі (ШПВ) залежно від того, чи призначені вони для споживання людиною або ні, поділяють на швидкопсувні харчові продукти та швидкопсувні вантажі, що не є харчовими продуктами.

Технологія зберігання швидкопсувних продуктів багато в чому визначає і технологію перевезень. Безперервність холодильного ланцюга вимагає дотримання однакових умов як на стаціонарних холодильниках, так і на холодильному транспорті. Несприятливі умови зберігання продуктів на стаціонарних холодильниках утруднюють перевезення, скорочують граничний термін транспортування.

Транспортування швидкопсувної продукції – продовження процесу зберігання, діапазон температур при якому визначений в заданих межах залежно від виду продукції і її упаковки. У зв'язку з цим можливість використання певних типів залізничного рухомого складу і граничні терміни перевезення в них швидкопсувних вантажів встановлюється не за бажанням учасників перевізного процесу, а на підставі регламентованих нормативною документацією температурних режимів зберігання харчових продуктів і умов перевезення вантажів в конкретному типі вагонів.

Надійним і ефективним захистом, з метою виключення попадання на стіл споживача неякісних швидкопсувних продуктів, є встановлення жорстких температурних режимів, вживаних відповідно до концепції безперервного холодильного ланцюга.

При здійсненні перевезень швидкопсувних харчових продуктів, як правило, відсутній наскрізний єдиний температурний контроль, що відбивається на якості продуктів. В процесі транспортування ШПВ відправникові відомості про температуру часто не надаються і втрачаються,

викликані порушенням температурного режиму, виявляються тільки при вивантаженні.

Схеми доставки фруктів і овочів, м'яса і риби, що існують в даний час, від виробника до кінцевого споживача не повною мірою використовують оптимальні температури, призначені для окремо взятого продукту. Питання регулювання вологості, складу газового середовища в транспортних одиницях, широко поширені за кордоном, представляють великий практичний інтерес для застосування при перевезеннях швидкопсувних вантажів, особливо на дальні і надалекі відстані.

Залежно від виду швидкопсувного вантажу, місця його походження або виробництва, а також інших умов вантажовідправник зобов'язаний разом з накладною надати станції відправлення посвідчення про якість (або сертифікат), ветеринарне свідоцтво, карантинний сертифікат, акт експертизи.

Для перевезення швидкопсувних вантажів використовуються холодильні вагони. За призначенням ці вагони діляться на універсальні та спеціалізовані, перші призначені для перевезення всіх видів швидкопсувних вантажів, другі - для перевезення окремих видів вантажів, наприклад, молока, живої риби, вина. Залежно від способу охолодження і способу опалювання розрізняють вагони рефрижераторні (машинне охолодження і електричне опалювання) і вагони-льодовики або вагони-термоси (охолодження водним льодом або льодосоляною сумішшю і опалювання тимчасовими пічами). Вагони-термоси призначені для перевезення термічно підготовлених вантажів, що не виділяють біологічного тепла, при температурі зовнішнього повітря від 50 до -40°C.

В сучасних умовах достатньо поширені перевезення ШПВ у рефрижераторних контейнерах. З урахуванням специфічних особливостей цих контейнерів, розроблений ряд додаткових вимог до умов вантаження та розміщення ШПВ у них.

Перевезення рефконтейнерів здійснюються на платформах, переобладнаних з універсальних в спеціалізовані, або на серійних довгобазних платформах-контейнеровозах.

Контейнери розміщують на платформі так, щоб упорні головки,

заздалегідь приведені в робоче (вертикальне) положення, увійшли до отворів фитингів, розташованих в підставі контейнерів. Упорні головки в робочому положенні направлені вгору, в неробочому – опущені вниз. Всього на спеціалізованій платформі, переобладнаній з універсальної, розташовано шість пар головок, а на довгобазній платформі – дванадцять.

Рефрижераторний контейнер в першу чергу є засобом мультимодального перевезення. Це його основне призначення. Тому нарівні з універсальними контейнерами він повністю застосовний для перевезень не лише морським, але і автомобільним і залізничним транспортом.

Перевезення рефконтейнерів по залізниці, з одного боку, є природним продовженням морського контейнерного перевезення і ланкою мультимодального перевезення, з іншого боку, вона може бути самостійним транспортуванням без виходу вантажу на море. У будь-якому випадку, перевезення спеціалізованих контейнерів, якими є рефконтейнери, по залізниці має ряд особливостей як в порівнянні з автомобільним перевезенням, так і в порівнянні з перевезеннями універсальних контейнерів.

На залізницях колії 1435 мм перевезення рефконтейнерів із підключенням до джерела живлення під час руху не мають широкого поширення. Це пояснюється великою швидкістю руху контейнерних потягів і порівняльно невеликими відстанями, що долаються ними. Тобто рефконтейнери без великого ризику перевозяться в режимі термоса. Іншим доступним в Європі способом перевезення рефконтейнерів по залізниці є перевезення з використанням GenSet - навісних автономних дизельних генераторів. Цей універсальний засіб, використовуваний як на автотранспорті, так і на залізниці. Потужність генератора і запас палива дозволяють такій установці впродовж декількох днів забезпечувати один рефконтейнер електроживленням.

При здійсненні перевезень на території країн з широкою залізничною колією, де відстані перевезень до декількох тисяч кілометрів та нижча в порівнянні з ЄС швидкість просування залізничних складів, практично неможливі перевезення без підключення контейнерів до джерела живлення. Використання GenSet ускладнене тими ж відстанями, у них занадто маленький

запас палива і вони занадто привабливі для злодіїв. Тому в країнах з колією 1520 мм використовуються зчепи для перевезення рефрижераторних контейнерів.

Українські залізниці є потужною структурою, що вже має великий парк універсальних контейнерів, механізовані контейнерні термінали, парк контейнерних платформ, технологію прискореної доставки контейнерів, тому вони здатні освоїти зростаючі об'єми контейнерних перевезень ШПВ, взаємодіючи на вигідних умовах з іншими видами транспорту. Контейнерний спосіб доставки продукції відрізняється технологічною безперервністю перевізного процесу в усіх його ланках з чіткою координацією роботи видів транспорту, що беруть участь.

Великотоннажні ізотермічні контейнери різноманітні. Вони можуть розрізнятися за багатьма ознаками. Конструкція цих контейнерів регламентовані «Правилами по виготовленню контейнерів», складеними відповідно до стандартів ІСО і Правилами Регістрів інших країн. Крім того, основні розміри великотоннажних ізотермічних контейнерів визначені ГОСТ 26380-84 «Контейнери спеціалізовані групові. Типи, основні параметри і розміри».

У світовій практиці найбільше застосування знайшла рефрижераторна система охолодження ізотермічних контейнерів. Охолодження вантажу в рефрижераторному контейнері забезпечується вбудованим або вставним холодильним агрегатом, розташованим в машинному відділенні в торцевій частині контейнера. Там же є дизель-генераторний агрегат, що забезпечує автономність роботи холодильної машини, і паливний бак. Аналіз науково-технічної інформації показує, що 90% парку експлуатованих у світі контейнерів має машинну систему охолодження. Машинна система універсальна. Вона дозволяє не лише охолоджувати, але і обігрівати контейнер.

Для ефективної організації ШПВ у контейнерах повинна бути у наявності відповідна інфраструктура, тобто сукупність усіх стаціонарних споруд і пристроїв, розташованих на території, де застосовуються рефрижераторні контейнери, призначені для забезпечення нормальної технічної

експлуатації парку цих контейнерів. Загальні експлуатаційні вимоги до інфраструктури на різних видах транспорту однакові, деякі відмінності можуть бути пов'язані з особливостями технології роботи кожного виду транспорту.

До основних об'єктів інфраструктури для технічної експлуатації ВРК на залізничному транспорті відносяться: контейнерні термінали; пункти комплексного технічного обслуговування ВРК; пункти екіпіровки ВРК; майстерні або контейнерні депо для поточного ремонту ВРК і КТ.

Переробна здатність будь-якого об'єкту інфраструктури повинна забезпечувати обробку максимального добового потоку ВІК, що проходить через об'єкт, і в той же час забезпечувати тривалість обробки поданої одночасно групи ВІК, що відповідає нормативному відрізку часу, передбаченому технологічним процесом роботи об'єкту.

ПТО ВРК в цих умовах повинні забезпечити обслуговування будь-яких видів ВРК. Отже, на ПТО повинен працювати персонал, що знає особливості пристрою і технічного обслуговування різних видів ВРК. ПТО повинен мати найбільш ходові запчастини для різних видів ВРК, універсальне оснащення, набір екіпірувальних матеріалів.

Технологія обробки ВРК і контейнерних зчепів на станціях повинна будуватися і характеризуватися поєднанням послідовних і паралельних операцій, відсутністю міжопераційних простоїв. При цьому розміщення стаціонарних пристроїв повинне відповідати вимогам технології.

Мета, що досягається при такій технології, - швидке виконання робіт при мінімальних експлуатаційних витратах, прискорення доставки ШПВ в ВРК за призначенням.

Для перевезень швидкопсувних вантажів у великотонажних рефрижераторних контейнерах доцільно застосовувати рефрижераторні контейнерні поїзди різної составности. Особливо актуальним є застосування таких поїздів при освоєнні транзитних вантажопотоків ШПВ на маршрутах міжнародних транспортних коридорів.

Перевезення швидкопсувних вантажів в ВРК можна організувати по наступній транспортно-технологічній схемі: 6...12 електрифікованих

фітінгових платформ зі встановленими на них контейнерами в зчепі з вагоном-дизель-електростанцією, пристосованим як енергоджерело для живлення холодильно-нагрівального устаткування контейнерів. Така схема вимагає спеціальної системи управління та контролю за процесами, що відбуваються у ВРК при перевезенні. Представлена структура такої системи управління.

Основними перевагами використання ВРК, що підвищують рівень інтеперабельності транспортування ШПВ, вважають високе збереження ШПВ в процесі транспортування за рахунок виключення перевантаження вантажів з одного виду транспорту на інший на прикордонних станціях і в транспортних вузлах; створення невеликих партій ШПВ, які можуть бути доставлені у видалені та важкодоступні райони за участю різних видів транспорту практично без порушення температурного режиму перевезення.

В умовах ринку особливо важливою перевагою ВРК в порівнянні з рефрижераторними вагонами є можливість доставляти вантаж малими партіями від 5 до 20 т. Окрім цього, при використанні ВРК перевантажувальні операції на шляху прямування виконуються не з вантажами, а з контейнерами, що дозволяє значно скоротити втрати вантажу і витрати на дорогу тару, упаковку і засоби пакування. В цьому випадку завантаження ШПВ в контейнери і вивантаження їх робиться безпосередньо у вантажовласників, минуючи розподільні бази і холодильники.

У скрутних кліматичних умовах ВРК дозволяють уникнути будівництва спеціальних складських споруд, оскільки контейнери можуть виконувати роль холодильного або опалюваного складу.

При виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт з рефрижераторними контейнерами продуктивність праці вище в 2...3 рази у порівнянні з вантаженням-вивантаженням рефрижераторних вагонів.

Для підвищення рівня інтеперабельності перевезень ШПВ треба використовувати раціональні транспортно-технологічні схеми доставки.

Проаналізовано транспортно-технологічні схеми доставки імпортованих продовольчих вантажів та схеми доставки ШПВ в рефрижераторних контейнерах у внутрішньому сполученні.

Виділені раціональні варіанти технології таких перевезень для підвищення інтегрованості доставки швидкопсувних вантажів.

Дослідження питань перевезення плодоовочевої продукції залізничним транспортом показали, що в кожному році на шляху прямування значна частина продукції, що перевозиться, піддається наднормативному псуванню. Це пояснюється, передусім, тим, що відвантаження плодоовочевих вантажів здійснюється негайно після їх збору, в неохолодженому стані.

Вдосконалення системи транспортування і поліпшення якості перевезень плодоовочевої продукції можливо на основі концентрації вантажопотоків виробників на спеціалізованих терміналах, у міру виконуваної функції які можна назвати «логістичними холодильними терміналами» (ЛХТ), оскільки тут, на відміну від звичайного складу, централізовано виконується великий об'єм технологічних операцій по попередній підготовці вантажів до транспортування. Будучи системотворними компонентами мережі постачань, ЛХТ повинні виконувати наступні функції:

- своєчасна доставка плодів і овочів з фермерських господарств на холодильний термінал;
- забезпечення фермерських господарств порожньою транспортною тарою;
- зберігання швидкопсувних вантажів в холодильних камерах відповідно до нормативних температурно-вологісних режимів для кожного виду продукції впродовж 2...7 днів;
- здійснення попереднього охолодження плодів і овочів з урахуванням їх подальшого транспортування;
- комплектація транспортних партій швидкопсувних вантажів відповідно до наявних договорів постачань;
- вантаження вантажів в рефрижераторні вагони і контейнери і відправка з холодильного терміналу;
- інформаційне забезпечення процесів збору продукції з фермерських господарств і управління запасами плодоовочей в холодильних камерах терміналу;
- оформлення і ведення транспортної і організаційної документації.

Запропонована методика для визначення оптимальних місць розташування регіональних холодильних терміналів по методу статичних моментів обсягів виробництва плодоовочевої продукції.

Рекомендована схема логістичного ланцюга доставки плодів і овочей, що сприяє зменшенню псування ШПВ.

Проведено аналіз типових транспортно-технологічних схем доставки ШПВ та запропоновано їх об'єднати в одну укрупнену схему. Розроблена методика для обрання оптимальної транспортно-технологічної схеми при перевезенні швидкопсувного вантажу зі складу вантажовідправника до складу вантажоодержувача, яка дозволяє рішення розглянутої задачі з урахуванням вимог клієнта до перевезення швидкопсувних вантажів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балалаев А.С. Методология формирования транспортных логистических цепей: монография / А.С. Балалаев, Р.Г. Леонтьев - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009. - 201 с.
2. Большаков С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания: Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.
3. Грузоведение, сохранность и крепление грузов / А.А. Смехов, А.Д. Малов, А.М. Островский и др.; Под ред. А.А.Смехова. – М.: Транспорт, 1987.
4. Демьянков Н.В., Маталасов С.Ф. Хладотранспорт. М.: Транспорт, 1976.- 248 с.
5. Демьянков Н.В. Холодильные машины и установки. М.: Транспорт, 1976. - 360 с.
6. Дюбко А.П. Состояние перевозок скоропортящихся грузов по железным дорогам России//Вестник ВНИИЖТ, 2005, № 3.
7. Ибрагимов Н.Н. Методика оценки влияния различных факторов на сохранность свежих плодоовощей при перевозке железнодорожным транспортом // Вестник ВНИИЖТ, 1994. №7. - С. 40-44.
8. Инструкция по обслуживанию перевозок скоропортящихся грузов в международном сообщении между государствами-участницами Содружества, Латвийской Республики, Литовской Республикой, Эстонской Республикой. ДЧ - 1997 от 18.05.98 г.
9. Каткевич В.И. Украина - дефицит фитинговых платформ нарастает// Информагентство РЖД-Партнер, 1.12.2006 г.
10. Контейнерная транспортная система / Л.А. Коган, [и др.] ; под ред. Л.А. Когана. – М.: Транспорт, 1991. – 712 с.
11. Костенко А.Ю. Совершенствование перевозок скоропортящихся грузов в рефрижераторных контейнерах: моногр. / А.Ю. Костенко. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2008. – 132 с.

12. Леонтьев А.П., Ткачев В.Д., Батраков И.И. и др. Перевозка скоропортящихся грузов: Справочник. М.: Транспорт, 1986. - 304 с.
13. Леонтьев А.П., Тертеров М.Н. Подготовка и перевозка скоропортящихся грузов. - М.: Транспорт, 1991. - 175 с.
14. Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие. 2-е изд. / Под. ред. В.С. Лукинского. - СПб.: Питер, 2008. 448 с.
15. Любан Г.Б., Шарлай А.Я. Результаты испытаний системы управления холодильно-нагревательной установкой (ХНУ) РК-45 // Вестник ВНИИЖТ, 2003, № 2. - С. 45-48.
16. Макаренко П.Г. Эффективность предварительного охлаждения плодов и овощей перед транспортировкой. // Совершенствование технических средств и организация перевозок скоропортящихся грузов./ Под ред. А.В. Комарова и В.В. Повороженко. - М. Транспорт, 1974. - С. 80-87.
17. Морские контейнерные перевозки в Украине выросли на 20 процентов, превысив миллион TEU. [Электронный ресурс]. – Режим доступа - <https://metallurgprom.org/news/ukraine/2760-morskie-kontejnerynye-perevozki-v-ukraine-vyrosli-na-20-procentov-prevysiv-million-teu.html/>
18. Науменко С.Н., Теймуразов Н.С. Перевозка скоропортящихся грузов в изотермических контейнерах // Железнодорожный транспорт, 2004, № 10. - С.42-45.
19. Науменко С.Н., Губарев Д.О. Новые типы перспективного подвижного состава для транзитных и внешнеторговых перевозок рефрижераторных контейнеров//Тяжелое машиностроение, 2004, № 11. - С. 13-14.
20. О создании первых отечественных крупнотоннажных рефрижераторных контейнеров типа 1-АА / В.И.Панферов, В.М.Богданов, С.Н.Науменко, Н.С.Теймуразов, В.П.Гольцев //Вестник ВНИИЖТ, № 6, 2002.- С.3-5
21. Перспектива развития парка рефрижераторных вагонов и контейнеров/ В.М.Анисимов, И.П.Екимовский, Н.С.Теймуразов, С.К.Куликов// Вестник ВНИИЖТ.- 2001, № 1.- С. 44-48.

22. Правила обчислення термінів доставки вантажів. Затв.наказом Міністерства транспорту України від 21.11. 2000 № 644.
23. Правила користування вагонами і контейнерами. Затв.наказом Міністерства транспорту України від 25.11.1999 р. N 113.
24. Правила перевезення вантажів у спеціальних та спеціалізованих контейнерах відправників і одержувачів. Затв. наказом МТУ від 21.11.2000 р. N 644.
25. Правила перевезення швидкопсувних вантажів. Затв.наказом МТУ від 9.12.2002 р. № 873.
26. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом: сб.- книга 1. - М.: Юридическая фирма «Юртранс», 2003. 712 с.
27. Справочник-пособие по перевозке скоропортящихся грузов / В.Н. Панферов [и др.]; под ред. В.Н.Панферова.–М.: РОО «Техинформ», 2007.–308 с.
28. Сравнительный анализ систем рефрижераторных контейнеров // Тара и упаковка. Контейнеры : ЭИ/ВИНИТИ. – 1996. – № 6. – Реф. 40. – С. 7–19.
29. Тертеров М.Н. Доставка скоропортящихся грузов / М.Н. Тертеров. – М. : Транспорт, 1992. – 167 с.
30. Тертеров М.Н., Лысенко Н.Е., Панферов В.Н. Хладотранспорт (с примерами решения задач). - М.: Транспорт, 1985. - 135 с.
31. Тертеров М.Н., Лысенко Н.Е., Панферов В.Н. Железнодорожный хладотранспорт: учебник для вузов ж.-д. трансп. - М.: Транспорт, 1987. – 255 с.
32. Тертеров М.Н. Доставка скоропортящихся грузов. - М.: Транспорт, 1992. - С.11-13.
33. Технические условия погрузки и крепления грузов. М.:Транспорт, 1990. – 408 с.
34. Холодильная техника и технология: Учебник для вузов/Под ред. Рущкого А.В. – М.: ИНФРА-М, 2000.
35. Троицкая Н.А. Транспортно-технологические схемы перевозок отдельных видов грузов: учебное пособие / Н.А. Троицкая, М.Н. Шилимов. - М.: КНОРУС, 2010. - 232 с.
36. Ушаков Д. О проблемах перевозок в рефрижераторных контейнерах/

Д. Ушаков // РЖД – Партнер. – 2005. – № 1. – С. 60–61.

37. Яковлев И.Н., Шаповаленко М.Л. Изотермический подвижной состав.
М.: Транспорт, 1977. - 230 с.