

1. ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ В УКРАЇНІ

1.1 Дослідження сучасного стану перевезень швидкопсувних вантажів в Україні

Щоденне зростання обсягів виробництва швидкопсувної харчової продукції, що потребує дотримання відповідних умов транспортування і мінімальних термінів доставки, призводить до щільної конкуренції як між виробниками даної продукції, так і між перевізниками. Оскільки конкурентоспроможним може бути лише якісний і вчасно доставлений продукт, процес доставки має повністю відповідати таким логістичним концепціям, як «точно в термін» (just-in-time) і «від дверей до дверей». Конкуренція видів транспорту, а саме залізничного і автомобільного, у меншій кількості – морського/річкового, полягає у їхніх перевагах – великих обсягах доставок при відносній дешевизні на залізничному транспорті, і маневреності на автомобільному. Проте, зважаючи на такий важливий показник, як відстань транспортування, не завжди вигідним для вантажовідправника є доставка швидкопсувного вантажу виключно одним із видів транспорту. Розгалужена мережа залізниці здатна перевезти швидкопсувний вантаж у більшість населених пунктів України та за її межі, проте для доставки вантажу безпосередньо у торговельну мережу, на дрібні підприємства в яких відсутні під'їзні колії, необхідним є залучення маневрового автотранспорту. В цьому випадку, автомобільний і залізничний транспорт виступають не конкурентами, а партнерами, що вигідно кожній ланці логістичного ланцюга «виробництво – транспортування – споживання». Тому, на сучасному етапі розвитку національної транспортної системи, дуже важливо дослідити теперішній стан перевезень швидкопсувних вантажів автомобільним і залізничним транспортом враховуючи відстані транспортування вантажів, що в подальшому сприятиме

розробці заходів для підвищення ефективності їх взаємодії під час транспортування швидкопсувних вантажів.

Для підвищення ефективності взаємодії різних видів транспорту, зокрема, автомобільного і залізничного, в перевезенні швидкопсувних вантажів необхідним є:

- дослідження сучасного стану перевезень швидкопсувних вантажів в Україні;
- аналіз обсягів виробництва і споживання харчової продукції в Україні;
- дослідження тенденцій щодо подальших експортно-імпортних взаємовідносин України з країнами СНД і Європи, в якому буде залучений вітчизняний транспортний потенціал;
- аналіз відстані транспортування швидкопсувних вантажів автомобільним і залізничним транспортом.

Дослідженню питання підвищення ефективності організації перевезень вантажів автомобільним і залізничним транспортом присвячено праці вітчизняних вчених: Богомолової Н.І., яка досліджує організаційно-економічний розвиток залізничних рефрижераторних перевезень; Москвітіної Т., яка досліджує управління рухом швидкопсувних товарів на засадах логістики; Давідіча Ю.О. і Понкратова Д.П., які досліджують розподіл видів вантажів між автомобільним і залізничним транспортом; вчених Журабоєва К.А., який досліджує вдосконалення перевезень швидкопсувних вантажів на основі корегування логістичного ланцюга, Мироненка В.К., Шаповаленка М.М. та ін. Однак, при аналізі публікацій виявлено, що увага авторів в більшій мірі сконцентрована на організації перевезень швидкопсувних вантажів автомобільним або залізничним рухомим складом і досі не висвітлено питання взаємодії даних видів транспорту при перевезенні швидкопсувних вантажів. Тому, доцільним вважається дослідження стану і вимог до перевезень швидкопсувних вантажів на автомобільному і залізничному транспорті.

Перевезення швидкопсувних вантажів залізницею і автотранспортом мають свої специфічні особливості, що регулюються у відповідності до підпорядкованості транспортних засобів на залізничному транспорті – Правилами перевезення швидкопсувних вантажів (стаття 5 Статуту залізниць України) [1], Правилами перевезення вантажів в універсальних контейнерах, Правилами перевезення вантажів у спеціальних та спеціалізованих контейнерах відправників і одержувачів, на автомобільному транспорті – Правилами перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні [2], а також міжнародними договорами України, Цивільним кодексом України, Законами України «Про транспорт», «Про автомобільний транспорт» та іншими законодавчими та нормативно-правовими актами України. Також, чинною для України є Угода про міжнародні перевезення швидкопсувних харчових продуктів та про спеціальні транспортні засоби, які призначені для цих перевезень (УПШ) від 01.09.1970 р., до якої Україна приєдналась 02.04.2007р.

На залізничному транспорті, за визначенням Правил перевезення швидкопсувних вантажів, до швидкопсувних належать вантажі, які при перевезенні вимагають захисту (охолодження, вентилявання, обігріву) від дії на них високих або низьких температур зовнішнього повітря. Спосіб перевезення швидкопсувних вантажів (з охолодженням, вентиляванням, обігріванням або в режимі «термос») і тип вагона або контейнера (універсальний або рефрижераторний) визначається відправником в залежності від характеру швидкопсувного вантажу та кліматичних умов на всьому шляху його перевезення.

На автомобільному транспорті, за визначенням Правил перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні, до швидкопсувних вантажів належать продукти харчування та інші вантажі, перевезення яких потрібно здійснювати у відповідному середовищі і при відповідному температурному режимі. Швидкопсувні вантажі перевозяться автомобільним транспортом в остиглому, охолодженому, замороженому, швидкозамороженому стані та у

свіжому вигляді з урахуванням термінів їх реалізації та відстані перевезень. В перевезенні швидкопсувних вантажів автотранспортом застосовують транспортні засоби спеціалізованого і універсального (загального) призначення.

До основних груп швидкопсувних вантажів, що перевозяться залізничним транспортом належить продукція рослинного походження, тваринного походження, продукти переробки, рослини, медична та біологічна продукція, напої, мучнисто-кремові вироби, та інші вантажі, що можуть перевозитися тільки за окремими договорами між відправником та залізницею на особливих умовах, установлених Укрзалізницею [1], рис.1.1.

Рис. 1.1 Класифікація швидкопсувних вантажів на залізничному транспорті

До основних груп швидкопсувних вантажів, що транспортуються автомобільним транспортом, рис. 1.2, відноситься продукція рослинного походження, тваринного походження, продукти переробки, рослини, медична та біологічна продукція, а також живий рибний матеріал на посадку, мучнисто-кремові вироби [2,3]. Проте, на відміну від залізничного транспорту, на автомобільному транспорті в переліку швидкопсувних вантажів не згадано окремі швидкопсувні вантажі (вважаються такими згідно з [1]). До таких вантажів належать напої, бджоли у вуликах, латекс (рідкий каучук), каучук у блоках.

Рис. 1.2 Класифікація швидкопсувних вантажів на автомобільному транспорті

Оскільки, згадані вантажі у великих кількостях транспортуються автотранспортом, необхідне уточнення типів рухомого складу, що застосовуються для транспортування цих вантажів на автомобільному і залізничному транспорті. Це дасть можливість знизити небезпеку псування даної продукції. Також відмінність у застосуванні типів рухомого складу в транспортуванні вантажів залізницею і автотранспортом можлива в залежності від відстані транспортування і пори року.

Наприклад, перевезення свіжої зелені (салат, редиска, зелена цибуля, кріп тощо), що на залізничному транспорті перевозиться в ізотермічному або рефрижераторному рухомому складі, автотранспортом можна перевозити у автотранспорті загального призначення в нічні або ранкові години (до 8 годин ранку) з тривалістю перевезення не більше 3 годин.

1.2 Аналіз обсягів виробництва і споживання харчової продукції в Україні

За даними Державної служби статистики України [4] в теперішній час спостерігається поступове нарощування обсягів виробництва продуктів харчування, що потребують дотримання спеціальних умов при транспортуванні, табл.1.1, рис.1.3.

Таблиця 1.1

Обсяги виробництва в Україні швидкопсувної харчової продукції

Рис. 1.3 Графік нарощування обсягів виробництва основних груп харчових продуктів

Також, за останні роки суттєво збільшуються обсяги споживання основних продуктів харчування населенням України, табл. 1.2 [5].

Таблиця 1.2

Обсяги споживання харчової продукції в Україні

При аналізі обсягів виробництва і споживання в Україні швидкопсувних харчових продуктів за чотирма їх видами (олія, м'ясо, молоко, яйця) станом на 2016 р. виявлено, що існує можливість забезпечення потреб України в повному обсязі такою продукцією власного виробництва, як олія, молоко і яйця, а також її можна експортувати. Натомість, виявлено недостачу м'ясної продукції і необхідність її імпорту. На рис. 1.4 приведено баланс виробництва і споживання вказаних швидкопсувних вантажів в Україні за 2016 р.

Оскільки аналогічні тенденції, щодо збільшення виробництва і споживання за окремими групами швидкопсувних харчових продуктів спостерігаються в країнах СНД [5], можна зробити висновок, щодо поліпшення і поступового збільшення обсягів торговельно-транспортних відносин між Україною та країнами СНД у майбутньому. Також позитивною є динаміка товарної структури експорту-імпорту України з країнами ЄС. В ній, як і раніше, значно переважає імпорт швидкопсувної продукції, проте спостерігається значний приріст показників експорту [6].

Рис. 1.4 Баланс виробництва і споживання швидкопсувних харчових продуктів в Україні за 2016 р.

В Україні залізничні перевезення швидкопсувних вантажів територією України і в міждержавному сполученні координує Український державний центр залізничних рефрижераторних перевезень «Укррефтранс», який входить до складу Укрзалізниці та Міністерства інфраструктури України. Це об'єднання чотирьох рефрижераторних вагонних депо (Фастів, Тернопіль, Синельникове та Каховка), яке було створено з метою єдиного координатора у здійсненні господарської та комерційної діяльності при перевезенні швидкопсувних вантажів. Центр нараховує в робочому парку 116 рефрижераторних секцій, 308 одиниць вагонів-термосів, також в наявності переобладнані вагони для перевезень швидкопсувних вантажів (типу 918), які мають утеплений кузов, а також рефрижераторні контейнери моделі 1ААА-S-19 з навантаженням 29150 кг і платформи моделі 13-470 і 13-9004, з вантажопідйомністю 60, 65 і 68 т для перевезення великотоннажних контейнерів.

З 2011р. у структурі вантажів, які перевозяться рухомим складом приписки «Укррефтранс», переважають кондитерські вироби – 38,3%, пиво – 27,6%, напої мінеральні та води – 9,0%, консерви – 5%, м'ясо та м'ясопродукти – 3,3%, інші продовольчі вантажі – 10,5% , рис. 1.5. «Укррефтранс» виконує функції і оператора, і експедитора, надає власний рухомий склад для перевезень вантажів по території України, країн СНД та Балтії, а також в такі країни як Туреччина, Болгарія, Румунія, Словаччина, Польща та Угорщина [7].

Рис. 1.5 Структура вантажів що перевозяться рухомим складом ДП
«Укррефтранс»

Постійними користувачами послуг з перевезень швидкопсувних харчових продуктів залізницею є такі виробничі гіганти, як ПАТ «Оболонь», ПАТ «Норд», ТОВ «Корпорація «Укрмінводи», ЗАТ «АВК», кондитерська корпорація «Рошен» і т.д., продукція яких транспортується як в Україні, так і за її межі, в країни Середньої Азії, Росію, Казахстан та ін. Проте основу рефрижераторних перевезень все ж становить імпорт з Польщі, Угорщини, Болгарії, середземноморських країн [8].

Також у листопаді 2011 р. розпочав свою діяльність структурний підрозділ Державної адміністрації залізничного транспорту України Державне підприємство «Український транспортно-логістичний центр» (ДП «УТЛЦ»). Основним його завданням є оптимізація вантажних перевезень в Україні, централізоване управління вагонами всіх державних вагонних компаній, вдосконалення системи надання транспортних послуг, поліпшення їх якості, залучення додаткових вантажопотоків.

У січні-вересні 2013р. вагонами УТЛЦ перевезено майже 800 тис. т швидкопсувних вантажів. З них майже 240 тис. т експортовано, близько 75 тис. т було ввезено в Україну [7].

Транспортна мережа залізничного рухомого складу в доставці швидкопсувних вантажів має низку переваг, проте основним її недоліком є неможливість доставити вантаж безпосередньо до підприємств роздрібних вантажоодержувачів. Автомобільний транспорт, навпаки, за рахунок своєї мобільності здійснює доставки швидкопсувних вантажів вантажоодержувачам незалежно від наявності на їхніх підприємствах під'їзних колій, проте з більшими затратами. Тому виникає необхідність взаємодії залізничного транспорту з автомобільним. В такому випадку, основну частку шляху доставки займає залізничний транспорт, а автомобільний транспорт виконує завіз і вивіз вантажів на/із залізничних станцій, проходячи відносно короткі дистанції шляху. Як правило, такі маятникові перевезення автотранспортом здійснюються у межах одного населеного пункту або у міжміському сполученні. До міжміських перевезень

вантажів належать перевезення, які виконуються за межі міста (іншого населеного пункту) на відстань більш як 50 км [2]. На міжміських перевезеннях вантажів автотранспортом відстані перевезень визначаються відповідно до затверджених дорожніми органами довідників (атласи автомобільних доріг). При цьому на проїзд автомобілів (автопоїздів) до кожного пункту приймання вантажу або його видачі в пункті призначення додатково додається:

- 30 км – для міста Києва;

- 20 км – для міст: Дніпра, Запоріжжя, Кривого Рога, Львова, Одеси, Харкова;

- 10 км - для інших обласних центрів;

- 5 км - для решти міст і населених пунктів.

Одним із основних критеріїв, від якого залежить вибір вантажовідправником виду транспорту для перевезення швидкопсувного вантажу – є відстань перевезення. В залежності від відстані транспортування швидкопсувного вантажу на автомобільному транспорті і залізничним рухомим складом, суттєво відрізняється вартість перевезення, що є важливим показником для відправника вантажу. Тому, при перевезенні великих обсягів швидкопсувних вантажів (>25т) на велику відстань, (в межах держави, або в міжнародному сполученні) значно вигідніше застосовувати залізничний рухомий склад, а при невеликих обсягах перевезень – автомобільний.

Висновки до 1 розділу

Головним завданням транспорту в процесі перевезення швидкопсувних вантажів є збереження кількості, якості та строку придатності вантажу для безпеки здоров'я і життя населення. В ході роботи було досліджено процес перевезення швидкопсувних вантажів автомобільним і залізничним транспортом, як основними видами, в Україні. Проаналізовано обсяги виробництва і споживання харчових продуктів за основними групами. Також

проаналізовано основний перелік швидкопсувних вантажів, що транспортуються автомобільним транспортом і залізничним рухомим складом, в якому виявлено розбіжності в умовах транспортування деяких вантажів, що потребує подальшого вивчення. Проаналізовано доцільність використання в перевезенні швидкопсувного вантажу автомобільного і залізничного транспорту в залежності від відстані перевезення. Виявлено, що на великі відстані доцільніше застосовувати залізничний транспорт, а на коротких дистанціях – автомобільний.

2. ОГЛЯД ФАКТОРІВ ТА ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ

2.1 Аналіз факторів, що впливають на перевезення швидкопсувних вантажів

Положення на світовому ринку в сегменті перевезень швидкопсувних вантажів свідчить про те, що відбувається збільшення зростання об'ємів «холодної» продукції, що перевозиться. Так, але даним інформаційного порталу «АТІ-медіа» [5] аналітики прогнозували прискорення зростання ринку глобальних перевезень вантажів водним транспортом в 2015 році, повідомляє Journal of Commerce з посиланням на дослідження британського аналітичного агентства Drewry. Тенденція позначилася в 2014 році, і декілька найбільших контейнерних перевізників представили програми інвестування в рефрижераторні судна і холодильне устаткування. CMA CGM Group – транспортна судноплавна компанія з штаб-квартирою в Марселі (Франція), що займається контейнерними морськими перевезеннями і що є третім в світі морським контейнерним перевізником, запропонувала дунайський сервіс, обслуговуючий ринки Азії, Туреччини і Чорноморського побережжя контейнеровозами, що мають по 1458 слотів для рефконтейнерів. Компанія

оголосила плани подальшого розвитку сервісу для швидкопсувних вантажів напередодні завершення проекту розширення Панамського каналу.

Транспорт, що використовується для перевезень швидкопсувних вантажів представлений всіма видами: автомобільним, залізничним, морським, річковим, кожен з яких забезпечений спеціальним рухомим складом; повітряний транспорт також може використовуватися для перевезення швидкопсувних вантажів, де як рухомий склад застосовуються повітряні судна цивільної авіації, а заданий температурний режим підтримується за рахунок упаковки продукту і високої швидкості проходження, коли термін доставки не виходить за межі однієї доби і обчислюється декількома годинами.

Швидкопсувні вантажі володіють специфічними властивостями і якостями, в основі яких лежать хіміко-біологічні процеси, що протікають в живих тканинах.

Безперервні процеси життєдіяльності, якості продукту, що приводять до необоротних змін, вимагають від всіх учасників транспортно-логістичного ланцюга оперативного реагування на будь-які зміни в процесі просування швидкопсувних вантажів від моменту і місця їх виробництва до моменту і місця їх реалізації. На рис. 2.1 представлені чинники, що впливають на особливості перевезень швидкопсувних вантажів і вимагають від учасників перевізного процесу єдності і стабільної взаємодії при реалізації всіх ланок ланцюгів постачань.



Рис. 2.1 Фактори, що впливають на особливості перевезень швидкопсувних вантажів

Саме вплив на вказані фактори та можливість їх контролювання (хоча б часткового) може підвищити ефективність перевезень швидкопсувних вантажів та забезпечити їх схоронність.

2.2 Традиційні схеми доставки швидкопсувних вантажів

Робота постачальницьких, складських, виробничих, транспортних і збутових організацій в умовах ринку підпорядкована єдиній меті – повному задоволенню потреб споживача цих послуг і товарів, а також отриманню від виконаної роботи прибули. Розподіл швидкопсувних вантажів складний процес, що включає їх виробництво, зберігання, упаковку, транспортування і продаж. На кожній з цих стадій розподілу якісні характеристики швидкопсувних вантажів є пріоритетними. У схемах доставки і розподілу швидкопсувних вантажів беруть участь різні види транспорту. Розглянемо ряд традиційних схем.

В даний час діють декілька транспортно-технологічних схем доставки і розподілу швидкопсувних вантажів на прикладі умовного морського порту. Схема доставки м'яса, масла тварини і деяких видів плодоовочевої продукції від виробників або постачальників Новій Зеландії, Південної Кореї, Північної і Південної Америки показана на рис. 2.2, а. Відповідно до цієї схеми вантажі прибувають на рефрижераторних судах в далекосхідні порти, де поступають в перевантажувальні холодильники або безпосередньо в рефрижераторні вагони. До місця призначення в населені пункти споживання швидкопсувних вантажів доставляються або залізничним хладотранспортом (5-вагонні секції, АРВ-Е, вагони-термоси, ІВ-ТЕРМОСИ), або авторефрижераторами. У пунктах доставки харчові продукти поступають в холодильні склади короткочасного зберігання або розподільні холодильники. До споживача швидкопсувних вантажів доставляються автомобільними хладотранспортом і до продажу зберігаються в реалізаційних холодильниках.

Продовольчі вантажі, що поступають в умовний морський порт через сухопутні переходи (наприклад, через станцію), доставляються до місця призначення рефрижераторними вагонами або автомобільним хладотранспортом. За наявності розподільних холодильників вантажі автомобільним транспортом доставляють в міста і селища, розташовані на невеликій відстані один від одного і від станції призначення. Транспортно-технологічна схема доставки м'яса і плодоовочевої продукції від сухопутних прикордонних переходів показана на рис. 2.2, б.

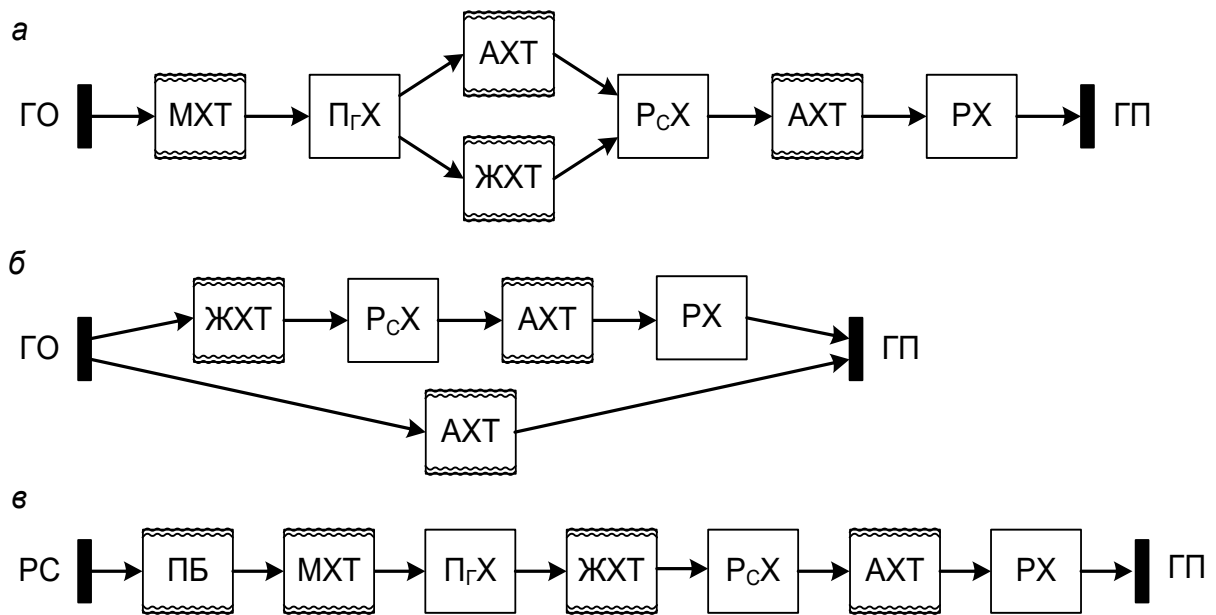


Рис. 2.2 Традиційні транспортно-технологічні схеми доставки:

а – імпорتنі швидкопсувні вантажі, що поступають морським шляхом;

б – імпорتنі швидкопсувні вантажі, що поступають через сухопутний прикордонний перехід;

в – заморожена риба; ГО – вантажовідправник; РС – риболовецьке судно для здобичі риби і рибної продукції; ГП – вантажоодержувач; АХТ – автомобільний хладотранспорт; ЖХТ – залізничний хладотранспорт; МХТ – морський хладотранспорт; ПБ – плавбази, призначені для заморожування риби в морі; РХ – реалізаційний холодильник; РСХ – розподільний холодильник; ПГХ – перевантажувальний холодильник

Основні елементи транспортно-технологічної схеми доставки замороженої риби і рибопродукції (рис. 2.2, в) аналогічні розглянутим вище. Але в цій схемі матеріальні потоки вантажу зароджуються на риболовецьких судах або плавбазах, які призначені заморожувати рибу, знаходячись в морі. Приведені схеми можна розглядати як елементи безперервного холодильного ланцюга (НХЦ) просування потоків харчових продуктів [6].

НХЦ – це сукупність технічних засобів і технологічних процесів, що забезпечують підготовку, зберігання і транспортування швидкопсувних вантажів від моменту і місця їх виробництва до моменту і місця їх споживання.

НХЦ складається з трьох основних груп: стаціонарних холодильників, транспортних засобів і допоміжних об'єктів.

Стаціонарні холодильники бувають:

- виробничі – в них проводиться холодильна продукція і починається НХЦ;
- заготовчі – в них проводиться заготівка і концентрація швидкопсувних вантажів і також може починатися НХЦ;
- перевантажувальні – проводиться перевантаження швидкопсувних вантажів з одного виду транспорту на інший;
- розподільні – використовуються для розподілу вантажопотоків;
- реалізаційні (холодильники магазинів, їдалень і ін.) – призначені для передачі споживачеві, в них закінчується НХЦ.

Багато холодильників одночасно виконують декілька функцій – виробничі і перевантажувальні або розподільні і перевантажувальні та ін.

Транспортні засоби в НХЦ включають різні види хладотранспорту – залізничний, автомобільний, морський, річковий.

До допоміжних об'єктів НХЦ відносяться об'єкти, які безпосередньо не беруть участь в процесі зберігання і транспортування, але без них функціонування НХЦ не здійснюється. Це дезопромивочні станції, пункти екіпіровки, рефрижераторні депо та ін.

Обов'язковою умовою чіткого функціонування НХЦ є:

- технологічна і експлуатаційна безперервність і стабільність умов перевезень і зберігання вантажів;
- об'єднання районів виробництва і споживання швидкопсувних вантажів з метою створення стійких вантажопотоків;
- забезпечення всього вантажопотоку стаціонарними і транспортними холодильними ємкостями;
- дотримання термінів доставки швидкопсувних вантажів до пунктів призначення і оптимізація витрат на доставку швидкопсувних вантажів.

Дані схеми відображають традиційну технологію доставки швидкопсувних вантажів, для реалізації якої є засоби хладотранспорта (морського, залізничного і автомобільного) і перевантажувальні пристрої в портах, на станціях, на розподільних базах та ін. При цьому вантаж за час транспортування зазнає від 2–8 і більш перевантажувальних операцій, тому на якість швидкопсувних вантажів великий вплив роблять перепади температури: зовнішнього повітря на станціях вантаження, вивантаження і перевантаження, а також різні температурні режими перевезення на морському, залізничному і автомобільному транспорті.

Зміна температурного режиму в процесі перевезення швидкопсувних вантажів негативно позначається на якості і товарному виді продукції, перевантаження і проміжне зберігання різко знижує середньодобову швидкість доставки вантажу. Все це спричиняє за собою зменшення реалізаційної ціни харчових продуктів і невиправдано високі кількісні втрати цих продуктів із-за псування, які в окремих випадках складає близько 40–50 % загальної маси вантажу, що перевозиться [7]. Окрім цього, мають місце втрати вантажу за рахунок розкрадань в пунктах перевантаження.

В даний час при плануванні доставки вантажу від виробника до одержувача, як правило, не приділяється увага розробкам раціональних способів управління операціями руху товарів і способам просування їх по ланцюгу. Складові НХЦ функціонують розрізнено, і між ними немає тісної взаємодії як такого, немає відповідності один одному інформаційних потоків, контролю за матеріальним потоком і передачею даних в єдиний центр. Це здійснюється тільки на кожному магістральному транспорті. Транспортно-експедиційні підприємства (фірми-оператори) вимушені на договірній основі отримувати дану інформацію.

Мета вдосконалення методів доставки швидкопсувних вантажів – мінімізувати витрати на перевантаження, складування, перевезення та ін.. Для цього потрібно розробити і здійснити єдиний технологічний процес всієї виробничо-транспортної системи на основі інтеграції виробництва,

транспорту і споживання, чіткої взаємодії всіх елементів НХЦ. Подібний підхід, з погляду науки про управління матеріальними потоками – логістики – дає можливість удосконалювати систему постачання Далекосхідного регіону продовольчими вантажами, розглядаючи її як логістичну систему.

2.3 Характеристики залізничний рухомого складу для перевезення швидкопсувних вантажів

Ізотермічним транспортним засобом називається рухомий склад, що має теплоізоляцію конструкцій, що захищають, що дозволяє обмежити теплообмін між внутрішньою і зовнішньою поверхнею кузова, а також забезпечити під час перевезення у вантажних приміщеннях підтримку необхідних температурних режимів [9, 10]. Для цього в рухомому складі є холодильна установка, і рухомий склад називають рефрижераторний. Класифікація ізотермічного рухомого складу приведена на рис. 2.3.

Ізотермічний рухомий склад має бути чотиривісний, габариту 1-Т по ДОСТУ 9.238-83, з кузовом довжиною 21 м (вагони з дизель-електростанцією і службовим приміщенням мають меншу довжину), мати зварний суцільнометалевий кузов, однотипні уніфіковані вузли, деталі і устаткування [8, 11, 12].

Рис. 2.2 Класифікація ізотермічного рухомого складу

Корисний об'єм вантажного приміщення повинен забезпечувати використання вантажопідйомності при перевезенні швидкопсувних вантажів.

Рефрижераторний рухомий склад повинен підтримувати у вантажному приміщенні у будь-який час року оптимальну для вантажу, що перевозиться, постійну температуру повітря з рівномірністю в межах $\pm 1,5$ °С від заданої.

Знов проєктовані рефрижераторні вагони повинні забезпечувати: швидкість проходження до 140 км/год, температуру повітря у вантажному приміщенні від -20 до $+14$ °С при температурі зовнішнього повітря від -45 до $+36$ °С, охолодження плодів і овочів від $+30$ до $+4$ °С не більше ніж за 60 год, повітрообмін через нещільність не більше 0,3 об'єму вантажного приміщення за 1 год.

Працездатність холодильних установок повинна зберігатися при температурі зовнішнього повітря до $+40$ °С, а дизель-генераторів, приладів автоматики і захисту від -50 до $+50$ °С.

Система відтавання інею з поверхні випарника повинна виключати місцеве підвищення температури повітря у вантажному приміщенні за період відтавання більш ніж на $5-6$ °С, а середньої температури повітря у вагоні – на $1,5$ °С.

В даний час на мережі залізниць України експлуатуються в основному 5-вагонні секції Брянського машинобудівного заводу (БМЗ), 5-вагонні секції типу ZB-5, автономні рефрижераторні вагони (АРВ) без службового приміщення, АРВ із службовим приміщенням (АРВ-Е), вагони-термоси і ІВ-Термоси.

5-вагонні секції БМЗ відносяться до універсального групового рефрижераторного рухомого складу, з машинною системою охолодження і електричного опалювання, що дозволяє підтримувати температуру у вантажному приміщенні від $+14$ до -20 °С, а також охолодження і перевезення заздалегідь не охолоджених плодів і овочів.

5-вагонні секції БМЗ типу РС-5 складаються з чотирьох вантажних вагонів габариту 1-Т (довжиною 21 м) і вагону з дизель-електростанцією і службовим приміщенням. На секціях типу РС-5 службовий вагон розташовується в середині секції і має дизельне відділення, кабінку управління (щитове відділення), салон-кухню, котельне приміщення, туалет-душину, тамбур, відділення для відпочинку провідників і акумуляторну.

Вантажний вагон 5-вагонної секції БМЗ складається з вантажного приміщення 7 і машинного відділення. Як теплоізоляційний матеріал для стінів і підлоги вагону використовується полістирол мазкі ПСБ, для даху – ПСБ-С. На підлозі знаходяться 36 підлогових ґрат розміром 11901179 ×мм. Двері вагону одностулкові прислонного типу з гумовим ущільненням розміром 27002200 ×мм оснащена замочним механізмом.

Секція РС-5 оснащена холодильно-нагрівальним агрегатом ВР-1М – паровий компресійною хладоною холодильною установкою безпосереднього охолодження з одноступінчатим стискуванням пари. Компресорно-конденсаторний агрегат 2 розташований в машинному відділенні 1, а повітроохолоджувач з вбудованими трубками двох випарників 3 і електронагрівачами розташовані безпосередньо у вантажному приміщенні і відокремлені від вантажу тільки щитом (рис. 2.4). Примусова циркуляція повітря у вантажному приміщенні вагону забезпечується двома вентиляторами 4, встановленими під стелею вагону над повітроохолоджувачем і електропечю. Вентилятори нагнітають повітря (холодний або теплий) у повітропровід 6, встановлений під стелею вантажного приміщення вагону. Через кожен вихідний проріз повітропроводу проходить однакову кількість повітря у вантажне приміщення. Далі повітря, проходячи під підлоговими ґратами, повертається до повітроохолоджувача. Робота холодильних установок і електропечей автоматизована.

Прилади припливно-витяжної вентиляції складаються з отвору 10 в торцевій стіні вагону для огорожі свіжого повітря, повітропроводу 9, пристроїв для викиду повітря і системи заслінок 8, 11. Огорожа свіжого повітря здійснюється вентиляторами повітроохолоджувача через повітропровід при відкритій заслінці. Викид повітря з вантажного приміщення проводиться через отвір в перегородці між вантажним приміщенням і машинним відділенням, розташоване під повітроохолоджувачем. Снігова «шуба» з повітроохолоджувача знімається за допомогою гарячої пари хладагента.

Безпосередня система охолодження 5-вагонної секції БМЗ ефективніша за систему розсолу, що обумовлене відсутністю проміжного передавача холоду – хладоносія (розсолу) і наявністю одного температурного перепаду між повітрям у вагоні, що охолоджує, і киплячим хладагентом. Крім того, немає витрати електроенергії на роботу насосів розсолів, а також додаткового теплового навантаження на установку від перетворення роботи насоса на тепло. Недоліком безпосереднього охолодження є те, що із-за невеликої закумульованої здатності приладів охолодження потрібна витрата енергії на роботу вентиляторів-циркуляторів, що збільшує теплове навантаження на установку.

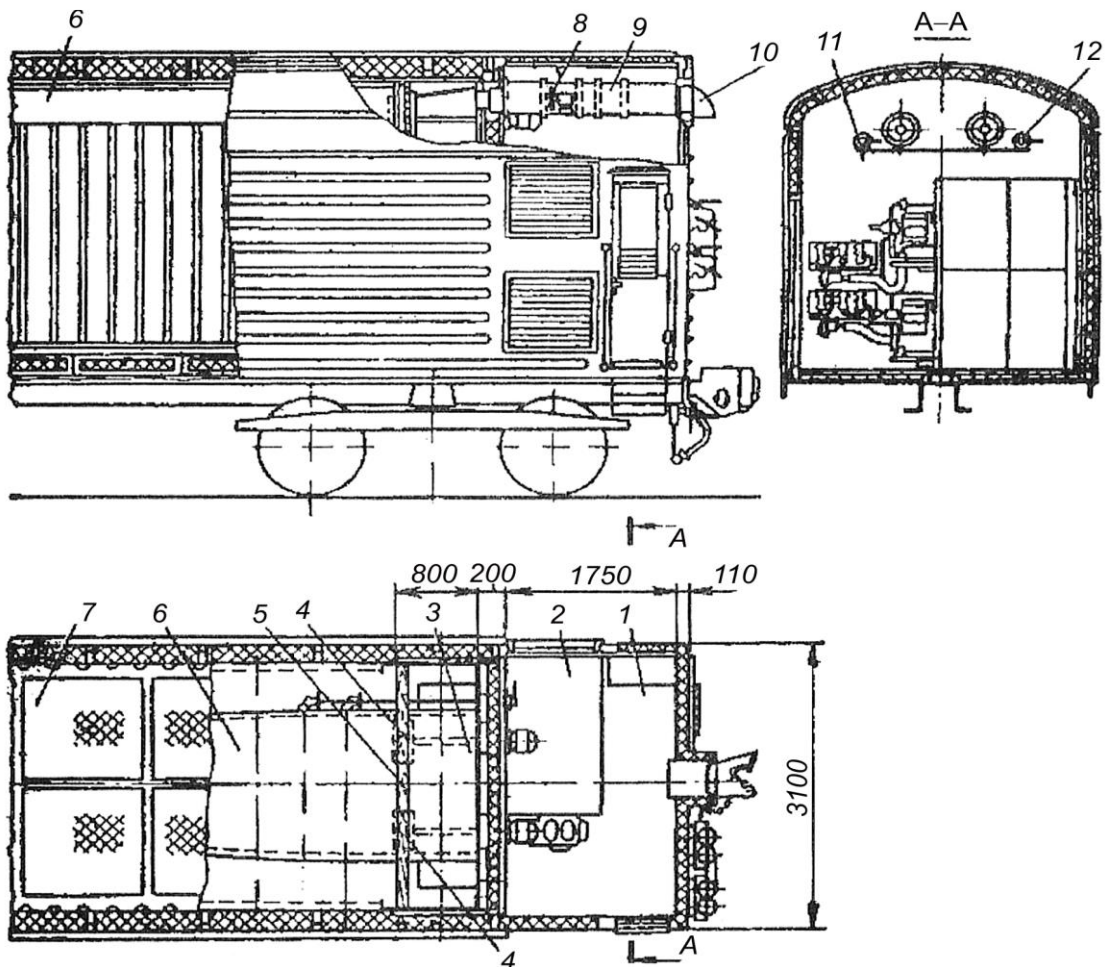


Рис. 2.4 Вантажний вагон 5-вагонної секції БМЗ

5-вагонні секції типу ZB-5 також відносяться до універсального групового рефрижераторного рухомого складу з машинною системою охолодження. Складаються з чотирьох вантажних вагонів габариту 1-Т з кузовом довжиною 21 м і вагону з дизель-електростанцією і службовим приміщенням. Вантажний вагон 5-вагонної секції типу ZB-5 має два машинні відділення і одне вантажне приміщення. Машинні відділення розташовані по кінцях кузова. Охолодження і опалювання вантажного приміщення здійснюється двома холодильно-опалювальними установками, розташованими в кожному машинному відділенні. Компресорно-конденсаторний агрегат розташований в машинному відділенні, а повітроохолоджувач, два вентилятори і електропечі безпосередньо у вантажному приміщенні. Аналогічно 5-вагонним секціям БМЗ система охолодження 5-вагонних секцій типу ZB-5 безпосередня.

Нагріте або охолоджене повітря вентиляторами нагнітається в простір між дахом вагону і помилковою стелею, зробленою із закріплених шарнірно листів оцинкованої сталі. Потім розподіляється по вантажному приміщенню.

Холодильна установка може працювати з температурою випаровування від 40 до +5 °С при максимальній температурі зовнішнього повітря +50 оС і конденсації +65 °С.

Прилади припливно-витяжної вентиляції складаються з каналів, що сполучають отвори в торцевих стінах вагону і перегородках між машинним відділенням і вантажним приміщенням, і двох дефлекторів. Канали перекриваються заслінками з рукоятками, що знаходяться в машинних відділеннях. Вентилятори випарників засмоктують свіже повітря з каналів і нагнітають через випарники і електропечі у вантажне приміщення.

Розміщення основних приміщень вагону дизель-електростанції 5-вагонної секції типу ZB-5 аналогічно розміщенню основних приміщень вагону дизель-електростанції 5-вагонної секції БМЗ.

Вагони-термоси є ізотермічним рухомим складом, оскільки в них немає енергосилового і холодильно-опалювального устаткування, їх не

супроводжує бригада рефрижераторних механіків. Вагони-термоси також поставлялися заводом Дессау (Німеччина), вони чотиривісні, габариту 1-Т по ГОСТ 9.238-83, з кузовом довжиною 21 м.

Кузов вагону виконаний в конструкції «сендвич» із застосуванням як теплоізоляція твердого пінявого поліуретану, вспененим безпосередньо в оболонках кузова, що захищають.

Вагони-термоси відносяться до спеціалізованого рухомого складу, оскільки в них перевозять тільки термічно підготовлені вантажі, тобто що пройшли попередню обробку (консерви, соки, маргарин і ін.), а також заморожені і охолоджені вантажі. До перевезення у вагонах-термосах не допускаються вантажі, виділяючі біологічне тепло, тобто плодоовочі. В даний час вагон-термос самий затребуваний тип ІРС в Україні.

Підвищенню об'ємів перевезень термосопридатних вантажів сприяло розширення ринків їх збуту і реалізації. Це стало можливим за рахунок збільшення парку одиночних ізотермічних вагонів (ВЕРБ-термосів), переобладнаних з рефрижераторних вагонів 5-вагонних секцій, що знаходяться в «холодному» відстої. Такий термін був їм привласнений для відмінності від вагонів-термосів спеціально побудованих заводом «Дессау» (Німеччина). Переобладнання рефрижераторних вагонів полягало в демонтажі холодильно-опалюючого і електроустаткування, систем циркуляції повітря і вентилявання, а також приладів контролю. При цьому ущільнювалися елементи огорожі вантажного приміщення, ремонтувалося гумове покриття підлоги, а планування вантажного приміщення зберігалось. В результаті демонтажу холодильно-опалювального устаткування і повітропроводов об'єм кузова і вантажопідйомність ІВ-ТЕРМОСА збільшуються на 6–7 %, а маса тари зменшилася на 40–50 %, чим у 5-вагонних секцій (з урахуванням тари службового вагону, секції, що доводиться на один вантажний вагон). Даний рухомий склад не має спеціального устаткування, для обслуговування якого потрібний додатковий

час. Коефіцієнт порожнього пробігу у ВЕРБ-термосів вищий, оскільки вони експлуатуються в основному за системою термінового повернення [9, 13].

2.4 Класифікація ізотермічних контейнерів та їх конструкційні особливості

Під вантажним контейнером розуміється одиниця транспортного устаткування багатократного використання [10, 14]. Конструкція контейнера забезпечує підлягаюче зберіганню перевезення вантажів одним або декількома видами транспорту, що досягається достатньою міцністю контейнера протягом встановленого терміну служби.

Залежно від призначення контейнери підрозділяються на універсальні – призначені для широкої номенклатури тарних і штучних вантажів, і спеціалізовані – призначені для одного роду вантажу (групи) і відповідно до цього що мають спеціальну конструкцію.

Ізотермічні контейнери призначені для перевезення швидкопсувних вантажів є спеціалізованими. Вони можуть бути з посиленою теплоізоляцією типу «термос», охолоджувані готовими хладоносіями (сухий лід, рідкий азот і ін.) і рефрижераторними.

Ізотермічні контейнери власні або приватні належать вантажовласникам або іншим перевізникам, або можуть бути ними орендованими.

По конструкції ізотермічні контейнери криті, атмосферостійкі, водонепроникні, в основному жорсткі, металеві (сталеві, алюмінієві, з легких сплавів).

По сфері звернення ізотермічні контейнери допущені до використання різними видами транспорту, т. е. «широкого» звернення. Вони називаються уніфікованими.

Залежно від номінальної маси бруто ізотермічні контейнери в основному великотоннажні – максимальною масою бруто 10 т і більш [11, 15].

Ізотермічний контейнер має термоізолюваний корпус (з пенополіуретана товщиною не менше 80 мм), обладнаний холодильним агрегатом, який підтримує температуру усередині холодильної камери в діапазоні від -30°C до $+30^{\circ}\text{C}$. Деякі рефрижераторні контейнери дозволяють здійснювати перевезення з температурою у вантажному приміщенні до -35°C . Корпуси КРК мають різну конструкцію. Алюмінієві клепані рефрижераторні контейнери мають відмінний зовнішній вигляд, але не виключають деламінацію (відшаровування) внутрішньої обшивки. Сталеві клепано-сварні КРК мають зовнішнє забарвлення білого кольору, у таких контейнерів деламінація маловірогідна. Сталеві зварні корпуси мають зовнішнє забарвлення білого кольору, внутрішні шви повністю проварені, унаслідок чого виключено попадання вологи всередину теплоізолятора, і відповідно деламінація, яка утворюється від розширення при замерзанні вологи. Ізотермічні контейнери обладнані отворами в підставах для вилоквих захоплень навантажувачів і фітингами у верхній рамі для захоплень (стропов) кранів.

На кожен ізотермічний контейнер має бути нанесена маркіровка. Маркування на великотоннажний контейнер включає маркувальний номер, максимальну масу контейнера брутто і масу тари контейнера. Маркувальний код складається з двох рядків.

На кожен великотоннажний контейнер прикріплюється табличка про допущення контейнера до експлуатації відповідно до вимог Міжнародної конвенції по безпечних контейнерах (КБК).

На контейнер також прикріплюється табличка про допущення перевезень вантажів під митним друком і пломбами.

Вона підтверджує відповідність великотоннажного контейнера вимогам Митної конвенції, що стосується контейнерів, і обов'язкова при перевезенні вантажів у великотоннажних контейнерах в міжнародному повідомленні. Відповідальність перед перевізником за дотримання вимог, що відносяться

до маркування контейнера, несе його власник. За відсутності належної маркування контейнери до перевезення не приймаються.

В даний час широкого поширення набула система обліку великотоннажних контейнерів в умовних одиницях ДФЕ – двадцятифутовий еквівалент. За одну одиницю ДФЕ (у міжнародній практиці TEU – twenty-foot equivalent unit) прийнятий контейнер 1СС (або 1С), що має довжину 6058 мм – 20 футів (Фут – англійська міра довжини, 1 фут = 304,8 мм).

Стандартом Міжнародної організації по стандартизації ІСО 6346 ізотермічних великотоннажних контейнерів залежно від модифікацій і конструкцій підрозділяються на типи, приведені в таблиці. 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристики ізотермічних контейнерів

Код контейнера	Тип контейнера	Розрахункові температури °С		Коефіцієнт теплопередачі, Вт/м ² °С
		t_{air}	t_i	
30	Охолоджуваний з хладагентом, що витрачається (сухий лід, рідкий азот і ін.)	-18	+38	0,4
31	Рефрижераторний з механічною системою охолодження без джерел енергії	-18	+38	0,4
32	Охолоджуваний і такий, що обігривається без джерела енергії	-18.+16	-20.+38	0,4
33	Що обігривається без джерела енергії	+16	-20	0,4
36	Рефрижераторний з механічною системою охолодження і автономною енергетичною установкою без обігріву	-18	+38	0,4
37	Охолоджуваний і такий, що обігривається з автономною енергетичною установкою	-18.+16	-20.+38	0,4
38	Що обігривається з автономною енергетичною установкою	+16	-20	0,4

40	Охолоджуваний і/або такий, що обігрівается із знімним устаткуванням, розташованим зовні	Параметри контейнерів за узгодженням із замовником	0,4
41	Охолоджуваний і/або такий, що обігрівается із знімним устаткуванням, розташованим усередині	Параметри контейнерів за узгодженням із замовником	0,4
45	Контейнер-термос	—	0,4
46	Контейнер-термос із слабкою ізоляцією	—	0,7

Стандартом ІСО 6346 кодування другого рядка змінене у зв'язку з тим, що всім типам контейнерів привласнені латинські букви. Універсальним контейнерам виділена буква «G» (код типу контейнера). Решта всіх букв, без виключення, визначає спеціалізовані контейнери.

Рефрижераторні контейнери з вбудованим устаткуванням, але без власного джерела енергії, мають код RO – з машинним охолодженням і R1 – з машинним охолодженням і опалюванням, а з власним джерелом енергії (дизель-генератором) – R2 і R3.

Ізотермічні контейнери, що охолоджуються і (або) нагріваються із знімним зовнішнім устаткуванням і коефіцієнтом теплопередачі K.

Рефрижераторний контейнер має два основні конструкційні блоки: корпус і рефрижераторний агрегат. Корпус контейнера складається з каркаса, що несе, і теплоізоляційних панелей із зовнішнім покриттям з дюралюмінієвого листа і внутрішнім покриттям з профільованої листової харчової неіржавіючої сталі або клеєної фанери, захищеної шаром склополиефирного пластика.

Каркас і металева обшивка контейнера виконані з легованої сталі. Обшивка усередині має вертикальні або похилі гофри або півсферичні виступи, що забезпечує циркуляцію повітря при укладанні вантажу в ящиках впритул до стіни. Пів контейнера виготовлений з T-подібного алюмінієвого профілю з міцністю, розрахованою на застосування малогабаритного навантажувача при навантажувально-

розвантажувальних роботах. Двері виготовляються з тих же, що і корпус, теплоізоляційних панелей. Двері, як правило, прислонного типу, що дозволяє герметично закривати контейнер.

Енерго-холодильне устаткування КРК може розташовуватися як зовні, так і в межах габариту контейнера. Велика частина що випускаються останніми роками КРК мають вбудовану холодильну установку. Рефрижераторний агрегат, розміщений в торці корпусу, підтримує в автоматичному режимі усередині контейнера задану температуру в діапазоні від +16 до -25 °С і харчується від 3-фазної електричної мережі з напругою 380/460 В і частотою 50/60 Гц. Холодильні установки працюють на хладоні (R-12, R-134a, R-404a). Середня витрата електроенергії 4,5 – 5,5 кВт/ч. Компресор напівгерметичний, двоступінчатий, конденсатор повітряноохолоджуваний. Повний запас палива дозволяє працювати системі 2 – 3 діб при максимальному навантаженні. Дизель з автоматичним запуском і зупинкою, але може працювати і із запуском уручну. Електронний блок управління дозволяє встановлювати і підтримувати в автоматичному режимі температуру, вологість повітря; задавати періодичність циклу оттайки; контролювати роботу основних агрегатів і фіксувати їх несправність або збої в роботі. Для цього контейнери обладнані засобами вимірювання температури як мінімум в двох точках внутрішнього об'єму, мають електронні самописці і клеми для підключення елементів дистанційного температурного контролю, а також пристрою для контролю за роботою холодильного устаткування.

Принцип дії рефрижераторного агрегату КРК аналогічний принципу дії агрегату рефрижераторних вагонів.

Холодильна установка фірми CARRIER 69 NT 40 511 виробництва США, побудована на базі компресора 06-D, здатна підтримувати усередині контейнера температуру -30 до +30 °С. Рекомендується для режиму заморожування. Компресор фірми CARRIER 06D холодильної установки фірми CARRIER, на сьогоднішній день є одним з наймогутніших і

надійніших компресорів, що використовуються у виробництві холодильних установок рефрижераторних контейнерів. Це напівгерметичний шестициліндровий компресор з охолодженням обмотки всмоктуваною парою. При виході з ладу компресора рекомендується заміна. Управління роботою агрегату контейнера здійснюється за допомогою системи MicroLink 2. Вона має зрозумілий інтерфейс, дружнє меню і практично необмежені можливості діагностики, ручного і автоматичного управління і контролю. Це дозволяє використовувати контейнери не тільки підготовленим фахівцям.

Контейнери, оснащені установками SABROE (THERMO-KING CRR-40), традиційно мають найбільший попит, за рахунок найдосконалішої системи управління, що спеціальної, такої, що має форму круга конструкції конденсатора повітряного охолодження, наявність трьох вентиляторів випарника, що дозволяють здійснити максимальне знімання холоду з випарника і рівномірно розподілити його у вантажному відсіку. Багаторежимний вентилятор охолодження конденсатора разом з регулятором тиску конденсатора дають можливість реалізувати максимальну потужність і економічність установки. Система м'якого старту і інжекційного уприскування охолодження обмотки дають високу надійність і експлуатаційні можливості установки.

Компресор Copeland Zda-075 – високоефективний сучасний компресор, що поєднує максимальну надійність і високу ремонтпридатність. Установки, оснащені цим компресором, мають максимальні показники економічної ефективності.

Сучасні холодильні установки, призначені для рефрижераторних контейнерів, оснащуються пристроями, які одночасно виконують регулюючі і записуючі функції. Регулювання продуктивності дозволяє підтримувати дуже точне значення температури повітря, що подається у вантажне приміщення. Мікропроцесорні регулятори виводять показники роботи холодильної установки в цифровому вигляді, які заносяться в пам'ять пристрою. Роздруковку даних отримують з використанням звичайного (або

портативного) персонального комп'ютера. За допомогою таких систем температура повітря, що подається, може підтримуватися з точністю до 0,2 °С від встановленої.

В даний час в світі проводяться КРК третього покоління із збільшеною висотою 9,5 футів, а, отже, з більшою місткістю. Окрім цього, спостерігається тенденція до випуску більшої кількості 40-футових ізотермічних контейнерів.

2.5 Досвід організації транспортування швидкопсувних вантажів в рефрижераторних контейнерах

Високоякісне обслуговування споживачів, супровід і високий рівень сервісу при перевезеннях продовольчих вантажів є обов'язковими умовами логістичного підходу в організації перевезень швидкопсувних вантажів. Логістика вимагає застосування стандартних ємкостей для складування, перевантаження і перевезення. Одній з них, здатною виконувати ці функції, є контейнер. Застосування КРК дозволяє зменшити втрати цінних швидкопсувних вантажів, прискорити їх доставку і якість обслуговування клієнтів. Для залучення клієнтів на залізничний транспорт і використання дорогих за собівартістю рефрижераторних контейнерів зарубіжні компанії проводять великий комплекс заходів. Наприклад, American President Lines Ltd в 1992 році відкрила залізничне сполучення з щотижневим відправленням поїздів з КРК від Каліфорнії до східного побережжя США, а компанія Maersk Lines (США) ввела 15 % знижку на зворотне завантаження рефрижераторних контейнерів не швидкопсувними вантажами. Знижка компенсує зменшення місткості в порівнянні з універсальними контейнерами [15, 16]. Система комплексного обслуговування клієнтів при перевезенні плодів і овочів в рефрижераторних контейнерах в Європі отримала назву «Shell Naliana» [17]. Ця система охоплює весь процес доставки вантажів від моменту збору на Півдні Італії і до моменту реалізації в північних і

центральных районах Європи. У системі «Shell Haliana» використовується автомобільний, морський і залізничний транспорт. У Франції така система називається Chronofroid (З). Ефективність системи З досягається за рахунок організації прямих залізничних складів із швидкістю 140–160 км/год, а також при централізованому комп'ютерному управлінні. У останньому випадку швидко ухвалюються рішення, і з'являється можливість управляти системою на відстані [18, 19].

Українські залізниці також пішли по шляху організації транспортування КРК в спеціальних поїздах. В кінці 80-х років фахівцями МПС і Всесоюзного науково-дослідного інституту залізничного транспорту (ВНШЖТ) були проведені досвідчені перевезення таких контейнерів із Західної Європи до Японії і назад через територію СРСР [20]. Великотоннажні рефрижераторні контейнери (КРК) фірми «Сі контейнер» (Великобританія) з автономними холодильними установками розміщувалися на платформах-контейнеровозах. Поїзд складався з 13 вагонів – 12 платформ і одного службового вагону від 5-вагонної рефрижераторної секції типу ZB-5. Енергопостачання холодильних установок контейнерів здійснювалося централізовано від дизель-генераторів службового вагону. Кожен КРК забезпечувався електроенергією по окремому силовому кабелю, прокладеному по дахах контейнерів. Технічне забезпечення по переобладнанню і оснащення контейнерного поїзда даного транзитного маршруту виконувала фірма «Раутарууки» (Фінляндія). Аналогічні перевезення були проведені бельгійською фірмою «Трансурб консалт» і транспортно-експедиційним підприємством «Магістраль» Далекосхідної залізниці в 1993 році по трьом напрямам Антверпен – Брест – Москва, Краснодар – Магадан і Краснодар – Якутськ [21, 22]. На ділянці Антверпен – Брест контейнери транспортувалися в прискореному поїзді без зовнішнього живлення холодильних установок. А в Бресті рефрижераторні контейнери встановлювалися на багатовагонний спеціалізований зчеп, електроживлення систем охолодження КРК проводилося від службового вагону зчепу. На відміну від перших досвідчених перевезень силовий кабель

вже знаходився на платформах, що дозволило зменшити знос кабелю, з'явилася можливість розчеплення складу і незалежність роботи енергохолодильного устаткування контейнера від контактної мережі. Для доставки швидкопсувних вантажів по даному маршруту було потрібно 5 діб (при звичайних перевезеннях 11, при морських – 14). Скоротити термін доставки почало можливим за рахунок використання однорідних маршрутних поїздів, наступних по заздалегідь відпрацьованій схемі. Контейнери, задіяні, в досвідчених перевезеннях, були імпортні (фірм «Графф» і «Сі контейнер») з холодильними установками фірм «Сиколд» (Великобританія) і «Вагонбау Дессау» (Німеччина).

Принцип енергопостачання холодильних установок КРК аналогічний розглянутому раніше, а як службовий вагон використаний автономний рефрижераторний вагон із службовим приміщенням.

В кінці 90-х років чисельність контейнерів для швидкопсувних вантажів в світі досягла 300 тис. штук [23]. Нові ринки контейнерних перевезень в основному міжнародні, а рефрижераторні контейнера використовуються для особливо чутливих швидкопсувних вантажів (банани, молоко, полуниця, квіти і ін.). У рефрижераторних контейнерах, наприклад, США імпортує банани з Еквадору, зрізані квіти і квіткові цибулини з Нідерландів, рибу і м'ясо з Австралії і Нової Зеландії, вина і цитрусові з Європи [24].

Сучасні рефрижераторні контейнери мають установки, що дозволяють створити у вантажному приміщенні певне температурно-вологісну середовище, завдяки вдосконаленій конструкції [25]. Створення і регулювання оптимального середовища для вантажів стало можливим з використанням мікропроцесорної техніки [26, 27]. У контейнерах такою системою (наприклад, японської фірми COOLTEG) вантаж перевозиться з Японії в Європу морським транспортом при вологості від 80 до 100 % з абсорбцією етилену. Створення регульованої атмосфери в контейнері дозволяє здійснювати контроль за біохімічними і фізіологічними процесами, що проходять у вантажі, в процесі транспортування і зберігання. Основними

перевагами такої системи є: збільшення терміну зберігання, за рахунок уповільнення процесу дихання і дозрівання плодоовочів (наприклад, для груш в 2 рази [25]); зменшення втрат продукції приблизно з 30 % до 2–3 % [27]; зниження трудових витрат на 40–60 %.

Великотоннажні рефрижераторні контейнери мають складне енергохолодильне устаткування. По оцінках фахівців витрати на технічне обслуговування устаткування КРК складають 38 % від загальних витрат при експлуатації таких контейнерів [28]. Тому їх необхідно обслуговувати не тільки в дорозі проходження, але і в портах, на залізничних станціях і в пунктах перевантаження з одного вигляду транспорту на іншій. Для цього потрібне створення спеціальних терміналів або пунктів обслуговування, де проводитимуться не тільки технічний огляд і обслуговування, але також вантажні операції, зберігання, прийом і видача контейнерів, робота з клієнтами і ін. Технологія роботи таких терміналів різна. Термінал в Тільбері (Великобританія) має легко-вентиляційну систему [21]. З використанням 20 холодильних установок здійснюється подача повітря певної температури в контейнери. Одночасно можливе обслуговування 1100 контейнерів. За роботою холодильних установок і температурою в контейнерах стежать з контрольного поста терміналу за допомогою дистанційного керування і комп'ютерної мережі. Видача інформації проводиться кожні 4 години на центральному комп'ютері.

На ринку транспортних послуг України перевезення продовольчих вантажів залізничним транспортом залишаються практично без уваги. Як і при плановому господарюванні, залізничний транспорт надає вантажовідправникам ізотермічний рухомий склад, а доставка вантажів на станцію відправлення, вантаження у вагони, вивантаження вантажів на станції призначення, доставка одержувачеві і додаткові послуги з підготовки вантажу до транспортування забезпечується власними силами і засобами клієнтів. В даний час вантажовідправники прагнуть прискорити оборотність фінансових коштів, а також зменшити витрати при доставці швидкопсувних

вантажів споживачам, працювати без проміжного зберігання дорогих за собівартістю і цінних швидкопсувних вантажів. Все це викликає потребу здійснити зменшення маси партії вантажу, що пред'являється до перевезення, і збільшенню частоти надходження швидкопсувних вантажів в об'ємі від 5 до 20 тонн. Для практичного використання КРК необхідна розробка спеціальної програми [10]. Програма повинна включати: комплекс заходів, а саме виробництво КРК і випробування їх дослідних зразків; створення інфраструктури для роботи з рефрижераторними контейнерами на головних напрямках перевезення, що дозволяє згодом відмовитися від супроводжуючого персоналу при транспортуванні контейнерів; розробку нормативно-технічної документації, що визначає спосіб перевезення, застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності перевезень вантажів даного типу та ін.

2.6. Наукові дослідження по організації перевезень вантажів у рефрижераторних контейнерах

Наукові дослідження по організації перевезень продовольчих вантажів в ізотермічних контейнерах велися в декількох напрямках: пропонувалися нові моделі контейнерів для швидкопсувних вантажів і удосконалювалися конструкції тих, що існують, економічно обґрунтовувалися різні варіанти транспортування цих контейнерів і ін.

Учені МПТУ Н.Е. Лисенко і В.Н. Панферов в 1974 році приводять методику оптимізації параметрів устаткування і теплоізоляції рефрижераторних контейнерів [21]. Вибір оптимальної товщини ізоляції рефрижераторних контейнерів, вважають автори, повинен виходити з отримання мінімальних витрат на перевезення швидкопсувних вантажів за заданих оптимальних температурних умов перевезень. критерієм оптимізації товщини теплоізоляції контейнерів приймають питомі приведені народногосподарські витрати на 1 ткм-нето перевезення швидкопсувних

вантажів в даному контейнері з урахуванням усихання вантажу. В результаті розрахунків встановлені оптимальні величини коефіцієнтів теплопередачі, потужності устаткування і товщини теплоізоляційного шару для рефрижераторних контейнерів ІС залежно від їх питомих параметрів, а також оптимальні величини коефіцієнтів теплопередачі, ємкість жидкоазотного резервуару і товщина теплоізоляційного шару для контейнерів з готовими хладоносіями [4].

В цей же час (70-і роки) Інститут комплексних транспортних проблем (ІКТП) розглядає способи доставки швидкопсувних вантажів «від дверей до дверей» з використанням різних видів транспорту. При вдосконаленні технології перевезень швидкопсувних вантажів враховувалися значна територіальна розпиленість місць виробництва і споживання продукції, погіршення якості із збільшенням часу доставки, сезонність виробництва і споживання більшості швидкопсувних продуктів. ІКТП дав техніко-економічне обґрунтування перевезення в КРК свіжою плодоовочевій продукції від виробників в господарствах Молдавії, Краснодарського краю і Астраханської області до споживачів в Москві. Запропонована технологія включала наступні операції: вантаження вантажу в рефрижераторний контейнер в радгоспі; доставка зваженого контейнера на станцію відправлення; перевантаження КРК на залізничні платформи; проходження у складі маршрутного поїзда; вивантаження контейнера на станції прибуття і доставки його на плодоовочеву базу; перевантаження швидкопсувних вантажів з контейнера в склад. За даними досвідчених перевезень, швидкість доставки збільшилася в 1,7–1,8 разу в порівнянні з існуючою технологією перевезення в рефрижераторних вагонах. Приблизно в 2 рази зменшилося псування продуктів [3]. Для раціональної організації контейнеропотоків із швидкопсувних вантажів в змішаному повідомленні доцільно за наслідками досліджень ІКТП на ряду напрямів із стійкими вантажопотоками здійснювати пересування рефрижераторних контейнерів з маршрутами відправників.

В кінці 70-х років учені Ленінградського інституту інженерів залізничного транспорту М.Н. Тертеров, В.В. Ефімов та інші виконали ряд науково-дослідних робіт по розробці технології транспортування швидкопсувних вантажів широкої номенклатури в рефрижераторних контейнерах [3, 23]. За наслідками техніко-економічних розрахунків автори дали рекомендації про способи транспортування рефрижераторних контейнерів по залізницях, про технологію, розміщення і оснащення пунктів технічного обслуговування навантажених і порожніх рефрижераторних контейнерів і ін. При цьому запропоновано доставляти вантажі в рефрижераторних контейнерах в малонаселені райони, райони Крайньої Півночі, Сибіру і Далекого Сходу, а за відсутності холодильних ємкостей в цих районах використовувати КРК як склади короткочасного зберігання, продукції, що перевозиться в них; швидкопсувних вантажів і рефрижераторні контейнери мають бути підготовлені до перевезення; експлуатувати КРК на плечах, що не вимагають додаткових екіпіровок в дорозі проходження. Найбільшу дальність пробігу до 4000 км. повинні забезпечити контейнери з машинним повністю автоматизованим охолодженням та ін..

Авторами в [13] було встановлено, що при значному вантажообігу (10 і більш за контейнери в добу) доцільне застосування на пунктах вантаження (вивантаження) електрокозлових кранів вантажопідйомністю 20–32 т, при об'ємі роботи до 10 контейнерів в добу – автовантажувачі, а на вантажних об'єктах з нерегулярним потоком рефрижераторних контейнерів – домкрати.

До рішення питання про сфери можливого застосування КРК для доставки швидкопсувних вантажів фахівці ІКТП повертаються знов в 1987 році. В цей час продовольчі вантажі як і раніше доставляються традиційним способом з використанням авторефрижераторів і залізничних рефрижераторних вагонів. При перевезеннях в змішаному повідомленні швидкопсувних вантажів зазнають численні перевантаження з тимчасовим зберіганням в перевантажувальних складах. Проведений ВНІІЗТом в цей час аналіз показав, що 7 % від загального об'єму перевезень швидкопсувних

продуктів доводиться на дрібні відправки, середня вага яких не перевищує 20 т [7]. Але доставка дрібними партіями швидкопсувних вантажів на дальні відстані за участю магістральних видів транспорту (залізничного, річкового і морського) практично не здійснювалася. Тому цей вантажопотік майже повністю охопив рефрижераторний автотранспорт, де використовувалися авторефрижератори вантажопідйомністю 7, 10, 12 і 21 т.

У цих роботах сформовані традиційні схеми доставки швидкопсувних вантажів: виробничий холодильник – автотранспорт – пункт перевантаження – залізничний транспорт – пункт перевантаження – автотранспорт – реалізаційний холодильник; поле – автотранспорт – пункт перевантаження – автотранспорт – реалізаційний холодильник; під'їзні шляхи виробничого холодильника – залізничний транспорт – під'їзні шляхи реалізаційного холодильника.

При використанні рефрижераторних контейнерів ВНІІЗТ запропонував декілька транспортно-технологічних схем доставки, зокрема: постачальник (вантажовідправник) – автотранспорт для завезення контейнерів на контейнерний пункт магістрального виду транспорту – контейнерний пункт – магістральний транспорт (залізничний, автомобільний, водний) – контейнерний пункт – автотранспорт вивозу контейнерів вантажоодержувачеві – вантажоодержувач.

В результаті проведення досвідчених перевезень продовольчих вантажів в КРК по даних схемах, були відмічені деякі відмітні особливості таких перевезень: середня дальність перевезень вантажів в рефрижераторних контейнерах залізничним транспортом в нашій країні 2380 км. (на дорогах світу 100–150 км.); швидкість пересування контейнерів і вагонів однакова (за кордоном створені спеціальні експрес-лінії, по яких контейнери слідуєть по жорсткому почасовому графіку) і ін. [7].

Підвищити ефективність перевезення швидкопсувних вантажів в рефрижераторних контейнерах, за даними ВнІІЗТу, можливо за рахунок:

- створення надійнішого холодильно-опалювального устаткування контейнерів з повною автоматизацією їх роботи, сприяючої зниженню витрати палива;
- збільшення періодів між технічними обслуговуваннями контейнерів і отже скорочення кількості ПТО;
- поєднання навантажувально-розвантажувальних робіт з КРК і універсальними контейнерами на пунктах переробки;
- технічного прогресу в комплексному розвитку всіх видів технічних засобів цієї системи, зниження трудовитрат і матеріальних ресурсів на серійне виробництво цих технічних засобів та ін.

Висновки по 2 розділу

Аналіз перевезень швидкопсувних вантажів показав, що положення на світовому ринку в цьому сегменті перевезень свідчить про те, що відбувається збільшення зростання їх об'ємів. Оскільки швидкопсувні вантажі володіють специфічними властивостями і якість, в основі яких лежать хіміко-біологічні процеси, що протікають в живих тканинах.

Розглянуті характеристики рухомого складу для перевезення швидкопсувних вантажів. В якості альтернативи рухомому складу запропоновано використати рефрижераторний контейнер, принцип дії якого аналогічний агрегату рефрижераторних вагонів. Саме застосування рефрижераторних контейнерів дозволяє зменшити втрати цінних швидкопсувних вантажів, прискорити їх доставку і якість обслуговування клієнтів.

На ринку транспортних послуг України перевезення продовольчих вантажів залізничним транспортом залишаються практично без уваги. Як і при плановому господарюванні, залізничний транспорт надає вантажовідправникам ізотермічний рухомий склад, а доставка вантажів на станцію відправлення, вантаження у вагони, вивантаження вантажів на

станції призначення, доставка одержувачеві і додаткові послуги з підготовки вантажу до транспортування забезпечується власними силами і засобами клієнтів.