

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

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи**

освітній ступінь - бакалавр
спеціальність - 275 – «Транспортні технології»
спеціалізація - 275.02 – «Транспортні технології
(на залізничному транспорті)»

на тему: **«ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАЛІЗНИЧНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПЛОДОВО-ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ»**

Виконав
здобувач вищої освіти
групи ОПЗТ-19д



(підпис)

Долженко А.С.

Керівник:



(підпис)

доц. Михайлов С.В.

Завідувач кафедри:



(підпис)

проф. Чернецька-Білецька Н.Б.

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті
Освітній ступінь - бакалавр
Спеціальність - 275 – «Транспортні технології»
Спеціалізація - 275.02 – «Транспортні технології
(на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
проф. Чернецька-Білецька Н.Б.

“29” _____ 05 _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА ЗДОБУВАЧЕВІ ВИЩОЇ ОСВІТИ Долженко Андрію Сергійовичу

1. Тема роботи «ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАЛІЗНИЧНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПЛОДОВО-ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ»

Керівник роботи: Михайлов Є.В., к.т.н., доцент.
затверджені наказом по університету від “30” _____ 05 _____ 2023 року № 305/14.03-С

2. Строк подання здобувачем роботи: 15.06.2023р.

3. Вихідні дані до роботи: Властивості та технологічні особливості швидкокопсувних плодово-овочевих вантажів. Нормативні документи, що регламентують залізничні перевезення ШПВ. Інформація щодо сучасного обладнання рефрижераторних транспортних засобів та технологічних процесів їх роботи. Інформація стосовно транспортної тари для перевезень плодовоовочів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Проблеми логістики залізничних перевезень швидкокопсувних вантажів.
2. Стан виробництва та споживання плодовоовочевої продукції в Україні.
3. Характеристики основних видів тари для перевезення плодів і овочів.

4. Вибір параметрів транспортних пакетів при перевезенні плодоовочевої продукції

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів):

1. Схеми вантаження ШПВ - 4,0 сл.
2. Схеми, графіки, ілюстрації - 8,0 сл.

6. Консультанти розділів роботи (якщо є):


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН


№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Прим.
1.	Проблеми логістики залізничних перевезень швидкопсувних вантажів.	20.04.2023р.	
2.	Стан виробництва та споживання плодоовочевої продукції в Україні.	25.04.2023р.	
3.	Характеристики основних видів тари для перевезення плодів і овочів.	05.05.2023р.	
4.	Вибір параметрів транспортних пакетів при перевезенні плодоовочевої продукції.	15.05.2023р.	
5.	Креслення схем та чертежів (слайдів).	05.06.2023р.	
6.	Оформлення пояснювальної записки.	15.06.2023р.	

Здобувач вищої освіти _____


(підпис)

Долженко А.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____


(підпис)

доц. Михайлов Є.В.
(прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання здобувачеві вищої освіти на виконання кваліфікаційної роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри.
- 2.Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.

№ строки	Форма	Позначення	Найменування	Кіл. арк.	№ екз.	Прим.
1						
2			<u>Документація загальна</u>			
3	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т1	Вихідні дані роботи	1	-	слайд
4	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т2	Мета, об'єкт, предмет та методи виконання роботи	1	-	слайд
5						
6	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т3	Рухомий склад для перевезення ШПВ	1	-	слайд
7						
8	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т4	Основні параметри європіддонів	1	-	слайд
9	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т5	Загальний вигляд ящиків	1	-	слайд
10			піддонів			
11	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т6	Варіанти виконання ящиків	1	-	слайд
12			піддонів			
13	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т7	Основні параметри транспортних пакетів.	1	-	слайд
14						
15	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т8	Схеми розміщення тари у вагонах рефрижераторах (1)	1	-	слайд
16						
17	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т9	Схеми розміщення тари у вагонах рефрижераторах (2)	1	-	слайд
18						
19	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т10	Алгоритм пошуку раціонального варіанту розміщення вантажних одиниць у рефрижераторн. вагонах	1	-	слайд
20						
21						
22	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т11	Результати розрахунків завантаження вагонів	1	-	слайд
23						
24	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.Т12	Висновки	1	-	слайд
25			<u>Разом аркушів</u>	12	-	слайди
26	A4	РКБ.ОПЗТ-19д.003.ПЗ	Пояснювальна записка	57	-	

				РКБ.ОПЗТ-19д.003.ПЗ			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Долженко		<i>Doj</i>		Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.					н	3	1
Керівн.	Михайлов		<i>Mich</i>		Відомість кваліфікаційної роботи бакалавра СНУ ім. В.Даля, кафедра ЛУБРТ		
Н. контр.							
Зате.	Чернецька-Біл		<i>Ch</i>				

РЕФЕРАТ

Робота кваліфікаційна бакалавра: 57 с., 11 рис., 5 табл.,
22 джер., 12 граф.арк.(слайдів)

Мета роботи - Покращення технологій залізничних перевезень плодовоовочевої продукції.

Об'єкт – Технологічні процеси залізничних перевезень плодовоовочевих вантажів.

Предмет – Обрання раціональних параметрів вантажних одиниць при залізничних перевезеннях плодовоовочевих вантажів.

Методи виконання роботи – порівняльно-аналітичні, математичні.

Розглянуті загальні проблеми логістики залізничних перевезень швидкопсувних вантажів в Україні.

Проаналізовано стан виробництва та споживання плодовоовочевої продукції в Україні.

Проаналізовано характеристики основних видів тари, що використовується для перевезення плодів і овочів.

Запропоновано алгоритм вибору параметрів транспортних пакетів при перевезенні плодовоовочевої продукції.

ПЛОДОООВОЧЕВІ ВАНТАЖІ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ЗБЕРІГАННЯ, ВАГОН - РЕФРИЖЕРАТОР, РЕФРИЖЕРАТОРНИЙ КОНТЕЙНЕР, ТАРА, ПІДДОН, СХЕМА ЗАВАНТАЖЕННЯ.

					<i>РКБ.ОПЗТ-19д.003.ПЗ</i>			
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Реферат</i>	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		<i>Лолженко</i>	<i>Лол</i>				4	57
Перевір.								
Керівн.		<i>Михайлов</i>	<i>Мих</i>					
Н. Контр.								
Затверд.		<i>Чернецька-</i>	<i>Чер</i>					
						<i>СНУ ім. В. Даля, Кафедра ЛУБРТ</i>		

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	6
1.	АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЛОГІСТИКИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ В УКРАЇНІ ...	7
2.	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ, ЇЇ ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	13
2.1.	Сучасний стан та географічний розподіл виробництва та споживання плодовоовочевої продукції в Україні	13
2.2.	Фізичні властивості плодів та овочів, їх зв'язок з якістю та збереженістю	16
2.3.	Товарна обробка і транспортування плодів і овочів	17
3.	АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ОСНОВНИХ ВИДІВ ТАРИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ	28
4.	ВИБІР ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ПАКЕТІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ	38
	ВИСНОВКИ	51
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						5
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Серед найголовніших критеріїв прогресу будь-якої держави показовим є обсяг виробництва в ній сільськогосподарської продукції. Аграрна міць України дозволяє їй посісти не останнє місце серед традиційних учасників світового ринку сільськогосподарської продукції. Однак, через економічні труднощі та військові дії, виробництво і споживання свіжих плодів і овочів має тенденцію до зниження. Але все одно, обсяги плодово-овочевої продукції, що виробляються в країні, є достатньо великими. Більша частина цієї продукції вимагає перевезення з місць виробництва до місць споживання.

Перевезення швидкопсувних вантажів, якими є більшість плодо-овочевих вантажів, є однією з ланок транспортної логістики, що вимагає від перевізника найбільшої уваги в частині дотримання термінів доставки вантажів, забезпечення їх збереження та якості.

Свіжі плоди і овочі є швидкопсувними продуктами, для збереження якості яких потрібне дотримання певних умов транспортування і зберігання. На якість і збереженість плодів і овочів на шляху прямування впливають: вид транспорту, спосіб охолодження і вентиляції, спосіб розміщення продукції в транспортному засобі, терміни перевезення.

Технологічні чинники процесу перевезень обумовлюють створення оптимальних умов, які забезпечують збереженість свіжих плодів і овочів протягом певного терміну. До цих факторів належать режим зберігання, схеми розміщення в сховищі та вантажному приміщенні та методи зберігання, а також забезпечення контролю якості протягом всього періоду зберігання та транспортування. При цьому необхідно ефективно використовувати вантажопідйомність та місткість транспортних засобів, у яких здійснюються перевезення.

З урахуванням вищевикладеного, тематику кваліфікаційної роботи бакалавра, що стосується покращення технологій залізничного перевезення плодовоовочевих вантажів, можна вважати достатньо актуальною.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						6
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЛОГІСТИКИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ В УКРАЇНІ

Діяльність АТ «Укрзалізниця» (далі – УЗ) спрямована на досягнення сталого та ефективного розвитку компанії з метою задоволення потреб економіки країни, створення довгострокових інфраструктурних умов для інноваційного розвитку України.

Глобальні зміни у світовій економіці створюють нові умови і для транспортного бізнесу, зокрема для УЗ. Фінансово-економічна криза та повномасштабні військові дії викликали фінансові ускладнення, що вплинули на роботу залізничників з надання транспортних послуг.

У ході реформування компанія реалізувала низку значних заходів щодо підвищення якості та ефективності перевізного процесу.

Розвиток вантажного бізнесу УЗ має забезпечуватись на основі надання якісних та конкурентоспроможних за ціною послуг.

Залученню всіх вантажів, у тому числі швидкопсувних, до перевезення повинна сприяти ефективна тарифна політика УЗ, активна участь у розробці конкурентоспроможних наскрізних ставок на перевезення у транзитному та інтермодальному сполученнях.

Однією з ланок транспортної логістики, що вимагає від перевізника найбільшої уваги в частині дотримання термінів доставки вантажів, забезпечення їх збереження та якості, є перевезення швидкопсувних вантажів [2, 4, 15]. Слід зазначити, що вантажопотоки вантажів, що швидко псуються, відрізняються значною розпорошеністю пунктів пред'явлення до перевезення і станцій призначення.

Більшість видів продуктів, що швидко псуються, пред'являється до перевезення невеликими партіями від 7 до 20 тонн.

Серйозний вплив на технологію перевезень вантажів, що швидко псуються, надає їх сезонність, нерівномірність навантаження вантажів, пов'язана

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						7
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

з неритмічним підходом суднових партій, а також відсутність зустрічних вантажопотоків, що призводить до значних порожніх пробігів ізотермічного рухомого складу.

В даний час залізничний холодотранспорт представлений трьома типами ізотермічного рухомого складу [9, 18]:

1) вагони з машинним охолодженням у складі 5-ти вагонних рефрижераторних секцій, побудовані в СРСР та НДР у 80-х роках 20 століття за проектом 70-х років 20 століття, що обслуговуються бригадою механіків з 2-х осіб;

2) вагони типу «термос», які забезпечують термоізоляцію вантажу, збудовані в НДР у 80-х роках 20 століття або переобладнані з вантажних вагонів рефрижераторних секцій споруди 80-х років минулого століття.

3) рефрижераторні контейнери з машинним охолодженням (закордонного виробництва), що перевозяться на зчехах з фітингових платформ і службово-дизельного вагона, що обслуговується бригадою з 2-х механіків;

Базовими транспортними засобами для перевезень вантажів, що швидко псуються, що вимагають дотримання температурного режиму, є рефрижераторні вагони і контейнери. По суті охоплюваних відправок і технологій перевезень і рефрижераторні вагони у складі 5-вагонних секцій, і рефрижераторні контейнери, що перевозяться на сцепах платформ, являють собою групові перевізні засоби.

Сьогодні ринок перевезень вантажів, що швидко псуються, складається з наступних сегментів:

1. Сегмент, який займає автомобільні перевізники.

2. Сегмент, що обслуговується залізничним транспортом:

- ✓ ізотермічний рухомий склад філії "Центр транспортної логістики";
- ✓ компанії-оператори, які мають ізотермічний рухомий склад та рефконтейнери у власності або орендують його;
- ✓ універсальний рухомий склад (криті вагони) та контейнери.

Швидкопсувні вантажі (ШПВ) за умовами їх перевезення і типами

									РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
										8
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

перевізних засобів, що використовуються, можна розділити на наступні групи:

- ШПВ, що вимагають підтримки певного температурного режиму в процесі транспортування, - для їх перевезень цілий рік використовуються рефрижераторні вагони та контейнери;

- ШПВ, що не вимагають суворого дотримання температурного режиму при перевезенні і дозволяють здійснювати їх транспортування як у режимі «термос» у вагонах термосах виробництва НДР; ІВ-термосах, переобладнаних з вантажних вагонів 5-вагонних рефрижераторних секцій, у рефрижераторних контейнерах з непрацюючим холодильно - опалювальним обладнанням та контейнерах - термосах у всі періоди року, так і без дотримання будь-якого температурного режиму в перехідний та літній (крім спекотних місяців - червня, липня та серпня) періоди року у критих вагонах і контейнерах.

Виробники продукції, що швидко псується, як правило, можуть самостійно визначати умови і терміни зберігання і транспортування продукції і самостійно вибирати вид транспортного засобу для перевезення продуктів.

Основними причинами скорочення перевезень у дорогому спеціалізованому залізничному рухомому складі є нерівні умови конкуренції між залізничним транспортом та автотранспортом внаслідок більш вигідних цін на перевезення, що зумовлено нерівними умовами роботи залізничного транспорту та автотранспорту, а саме:

- відсутністю державного регулювання та контролю умов перевезень ШПВ автотранспортом;

- безкоштовним користуванням автошляхами, тобто. відсутністю в автомобільних перевізників витрат, аналогічних до плати операторів за користування інфраструктурою при перевезеннях залізничним транспортом;

- недотриманням вимог трудового та податкового законодавства України («сіра економіка») автоперевізниками.

Прогнозується подальше зниження обсягів перевезень рефрижераторних вантажів залізничним транспортом.

Сьогодні пріоритетним завданням є кардинальна зміна ситуації для

										РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
											9
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

забезпечення умов для залучення перевезень вантажів, що швидко псуються, на залізничний транспорт.

Для вирішення цього завдання необхідно:

- організувати прискорені рефрижераторні поїзди за низкою напрямків, що дозволить скоротити терміни доставки, отже, підвищити конкурентоспроможність транспортування рахунок збільшення швидкості за збереження тарифного навантаження;

- підвищити ефективність використання ізотермічного рухомого складу з допомогою організації перевезень непродовольчих грузів. Велику роль цій роботі можуть зіграти регіональні логістичні центри, які мають постійно вести моніторинг районних ринків тарно-штучних грузів;

- впровадити сучасні інформаційні технології під час оформлення перевезення вантажу;

Сьогодні перед УЗ стоїть низка проблем, що вимагають спільного вирішення всіма учасниками транспортного ринку, а саме:

- невідповідність структури парку спеціальних транспортних засобів, що використовуються для перевезення швидкопсувних харчових продуктів на залізничному транспорті, та їх загальної кількості структурі вантажопотоків, характеру міжстанційних кореспонденцій та розмірністю відправок ШПВ, у ринкових умовах господарювання суб'єктів-учасників перевізного процесу;

- фізичне старіння та вибуття після закінчення терміну служби ізотермічних вагонів;

- непоповнюваність парку ізотермічних вагонів спеціальними вагонами нового покоління;

- відсутність контролю якості ізотермічних вагонів і контейнерів, що знаходяться в експлуатації;

- дефіцит вагонів-термосів із належними теплотехнічними якостями, а також цистерн для перевезень наливних продовольчих вантажів;

- низькі темпи впровадження нових технологій перевезень наливних продовольчих вантажів, зокрема, у флексі-танках та танк-контейнерах;

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						10
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- недостатня контейнеризація перевезень вантажів, що швидко псуються, особливо в частині впровадження рефрижераторних контейнерів з автономним енергопостачанням.

Внаслідок морального і фізичного старіння рухомого складу, що використовується в даний час, а також прогнозованої зміни в структурі попиту на залізничні перевезення заморожених вантажів і фруктів, для подальшого забезпечення можливості залізничних перевезень рефрижераторних вантажів, необхідно впровадження нових технологій перевезень, що відповідають змінам потреб ринку та використовують сучасні досягнення науково - технічного прогресу.

Це вимагає розробки та створення принципово нового рухомого складу на базі існуючих перспективних розробок у галузі конструкцій ходової частини та ізотермічного кузова із застосуванням сучасного енергетичного та холодильного обладнання, а також систем керування.

З урахуванням того, що в даній перспективі відповідно до прогнозів розвитку ринку для перевезень швидкопсувних вантажів, будуть використовуватися в основному два види перевізних засобів - рефрижераторні вагони і контейнери, необхідна розробка двох типів рухомого складу: автономного рефрижераторного вагона (АРВ) та спеціалізованої автономної фітінгової платформи для перевезення та енергопостачання великотоннажних рефрижераторних контейнерів (ВРК).

Для розвитку транспортної логістики крім ефективного функціонування власне залізничного транспорту необхідні сучасні перевантажувальні комплекси, сучасні склади та майданчики для зберігання вантажів, термінали для обробки контейнерів та багато іншого. Від вирішення цих питань залежить рівень конкурентоспроможності залізничного транспорту у сфері перевезень вантажів, що швидко псуються.

Тому з метою ефективного розвитку залізничних перевезень вантажів, що швидко псуються, слід продовжувати працювати в наступних напрямках:

- Створення нової системи управління парком вантажних вагонів, частина

									РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
										11
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

яких стала приватними;

- Вдосконалення нормативно-правової бази, участь у розробці основних галузевих нормативних актів;

- Розширення переліку послуг, що надаються клієнтурі;

- Активізація створення та просування на ринку безперевантажувальних транспортних технологій спільно з портами, операторами логістичних комплексів;

- Розвиток контейнерних перевезень швидкопсувних вантажів шляхом участі у створенні терміналів для переробки та обслуговування рефрижераторних контейнерів;

- Розробка комплексних заходів щодо підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку перевезень продовольчої продукції, у тому числі на основі створення логістичної системи, що забезпечує зростання перевезень як на внутрішньому, так і на міжнародному транспортному ринку;

- Формування прозорої тарифної системи з урахуванням ринкових факторів та забезпечення умов недискримінаційного доступу користувачів до інфраструктури.

Перевезення вантажів, що швидко псуються, є одним з найбільш високоприбуткових секторів транспортного бізнесу і не припустимо їх подальше зниження. Для цього всім учасникам залізничного транспортного ринку необхідно сконцентрувати свою увагу на підвищенні конкурентоспроможності перевезень швидкопсувних вантажів за рахунок впровадження проривних, інноваційних науково-технічних рішень та вдосконалення взаємодії суб'єктів перевізного процесу.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						12
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ, ЇЇ ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

2.1 Сучасний стан та географічний розподіл виробництва та споживання плодовоовочевої продукції в Україні

Серед найголовніших критеріїв прогресу будь-якої держави показовим є обсяг виробництва в ній сільськогосподарської продукції. Цей обсяг за останній час скоротився в нашій державі більш ніж удвічі, що стало однією з причин зниження рівня і зміни структури споживання населенням продуктів харчування. На тлі зростання споживання картоплі знизився рівень споживання м'ясопродуктів, плодів і овочів. Водночас у західних країнах і США, за незмінно високого середнього рівня споживання м'ясопродуктів, постійно зростає споживання свіжих плодів і овочів.

Військові дії та інші чинники призвели до того, що протягом останніх 10 років рівень життя населення нашої країни знизився вдвічі. На зазначені негативні чинники додатково накладається техногенне забруднення довкілля.

Нестача в рівні споживання продуктів, порушення у структурі харчування балансу рослинної й тваринної їжі й досить складна екологічна ситуація відбиваються на здоров'ї населення, що виявляється у зростанні смертності, в тому числі від онкологічних захворювань.

Аграрна міць України дозволяє їй посісти не останнє місце серед традиційних учасників світового ринку сільськогосподарської продукції. Однак, через економічні труднощі та військові дії, виробництво і споживання свіжих плодів і овочів має тенденцію до зниження. Ці тенденції характеризують негативний аспект структури харчування населення і різко відмінні від тих, що існують в економічно розвинених країнах. Так, у США в останні 30 років споживання овочів зросло на 20%, фруктів і ягід – на 30%. Водночас середньостатистичний громадянин України споживає овочів на 18%, а фруктів і

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						13
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ягід – на 71% менше, ніж громадянин США, річний раціон якого включає 110 кг овочів, 140 – плодів і ягід і 61 – картоплі.

Обсяги виробництва картоплі й овочів в Україні розподіляються відповідно до природних і економічних чинників. Картоплярством займаються в усіх природно-економічних зонах. При цьому приблизно 50% усього валового збору дають господарства лісостепу, 38% - зони Полісся і 12% - степової зони. Основними виробниками картоплі є Чернігівська, Київська, Сумська, Житомирська, Вінницька, Хмельницька і Волинська області. У цих областях значна частина валового збору картоплі йде на продовольчі потреби і меншою мірою – на корм худобі. Частина картоплі, у вигляді сировини, направляється в крохмало-паточну промисловість. Крім того, із цих областей (особливо із Сумської, Чернігівської та Житомирської) вивозять картоплю до регіонів Півдня України і Донбасу.

Найбільш сприятливі умови для виробництва овочів склалися в областях степової зони і менше, відповідно, – у лісостепу і Поліссі. Питома вага кожної зони приблизно така: Степ – 50%, Лісостеп – 35 і Полісся – 15%. При цьому понад 4/5 валового збору овочів дають господарства степової зони і лісостепу.

Товарне високорозвинене виробництво овочів до початку військових дій було зосереджено в областях, що мали високий рівень розвитку промисловості (Донецька, Київська, Харківська, Дніпропетровська і Луганська), а також в областях, де є потужні підприємства з переробки овочів (Одеська, Запорізька, Херсонська, Черкаська і Крим). Звісно, військові дії зараз вносять свої корективи у цей розподіл.

Садівництво також є традиційною галуззю сільського господарства України. Розвитку садівництва допомагають сприятливі природно-кліматичні умови більшої частини території України для основних плодкових і ягідних культур, що, у свою чергу, надає їй можливість посісти гідне місце серед країн найбільш розвинутого промислового садівництва.

В Україні є реальні й потенційні можливості для організації великомасштабного виробництва плодів і ягід з метою достатнього забезпечення

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						14
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

як внутрішніх потреб, так і експорту. В Україні до початку повномасштабної військової агресії було 246 колективних господарств, які мали площу садів до 20 га, у 73 господарствах площа багаторічних насаджень перевищувала 700 га.

Характерною рисою ринку України є дефіцит продуктів садівництва, їхня низька якість і вузький асортимент. На ринок надходить мало зимових груш, вишні, черешні, смородини, волоських горіхів, хоча більшість районів України має сприятливі умови для їхнього вирощування. Продукція садівництва представлена в основному яблуками, що в її загальному обсязі складають 50-60%, плоди кісточкових культур – 15-22%, ягоди – 5-8% і горіхи – близько 1%.

Ринок продуктів неоднорідний, його кон'юнктура значно відрізняється за окремими населеними пунктами, районами і областями. Найширший ринок продуктів садівництва до останнього часу був у шести областях – Донецькій, Київській, Луганській, Запорізькій, Дніпропетровській та в зараз окупованій Республіці Крим.

Найменший попит на продукти садівництва в північних областях (Житомирська, Рівненська, Волинська, Чернігівська) і на Херсонщині.

Найбільш сприятливі природні та економічні умови для виробництва плодів насінневих культур (врожайність 39-101 ц/га) склалися в Криму, Вінницькій, Херсонській і Запорізькій областях; кісточкових – у Криму, у Запорізькій, Чернівецькій, Вінницькій і Одеській областях (урожайність 23-44 ц/га); ягідних – у Київській, Рівненській, Чернігівській областях (урожайність 20-28 ц/га).

Перехід економіки України до ринкових відносин зумовив розвиток приватного бізнесу, у тому числі в галузі виробництва культивованих грибів. Ця діяльність у розвинених капіталістичних країнах виділилася в окрему галузь сільського господарства – грибоводство. Однією з культур, що вирощуються в захищеному ґрунті, є печериця. В останні роки в Україні спостерігається зростання обсягів виробництва культивованих грибів як на державних, акціонерних підприємствах, так і на підприємствах малого бізнесу. Це зумовлено не тільки нестачею екологічно чистих продуктів, але й тим, що попит на свіжі

										РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
											15
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

печериці значний, а виробництво грибів досить просте з погляду технології, високорентабельне і не вимагає великих капіталовкладень.

Крім того, товарні запаси дикорослих грибів обмежені, а їхнє розміщення нерівномірне, реальне їхнє освоєння складає 10-15%.

На дикорослі гриби багаті ліси Закарпаття, Івано-Франківської, Чернігівської, Волинської, Рівненської, Хмельницької та Житомирської областей. Товарні ресурси складають близько 50% біологічних запасів українських лісів.

Для підняття рівня споживання і виробництва свіжої плодоовочевої продукції необхідно: переглянути механізм ціноутворення й усунути диспаритет цін на промислову і плодоовочеву продукцію, розробляти різного рівня прогнози збалансованого розвитку виробництва плодів та овочів і галузей, які їх переробляють; створювати агропромислові підприємства, оптові ринки, біржі, консалтингові центри й ін.

2.2 Фізичні властивості плодів та овочів, їх зв'язок з якістю та збереженістю

Фізичні властивості плодів і овочів впливають на харчову цінність і збереженість. Деякі (розмір, маса, форма, забарвлення) нормуються стандартами, інші враховуються при товарній обробці та зберіганні [2, 6].

Розмір характеризує величину більшості видів плодів і овочів, регламентується по найбільшому поперечному діаметру або по довжині.

Маса також характеризує величину плодів і овочів, регламентується для капустяних, овочів, фундука.

Форма - кожному виду плодів і овочів властива своя типова форма, яка є характеристикою певного природного сорту.

Щільність - відношення маси до об'єму (г/см^3). Щільність плодів і овочів залежить від хімічного складу, головним чином від вмісту вологи, сухих речовин і наявності повітря в тканинах. Чим вище вміст сухих речовин, тим більше щільність. Наприклад, по щільності маси бульб картоплі визначають вміст

									РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
										16
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

крохмалю в картоплі.

Насипна (об'ємна маса) - маса плодів і овочів в одиниці об'єму. Величина її використовується при розрахунках місткості тари, сховищ, вагонів, для визначення маси зберігаються навалом овочів у сховищах.

Насипна маса залежить від форми, розмірів, щільності плодів і овочів. Насипна маса 1 м³ яблук дорівнює 520-550 кг, картоплі - 650-700 кг і т.д.

2.3 Товарна обробка і транспортування плодів і овочів

Свіжі плоди і овочі є швидкопсувними продуктами, для збереження якості яких потрібне дотримання певних умов транспортування і зберігання.

Транспортують свіжу плодоовочеву продукцію всіма видами транспорту відповідно до правил перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту. На якість і збереженість плодів і овочів на шляху прямування впливають [2]:

- вид транспорту,
- спосіб охолодження і вентиляції,
- спосіб розміщення продукції в транспортному засобі,
- терміни перевезення.

Плоди та овочі транспортують залізничним, автомобільним, повітряним і водним транспортом.

При перевезеннях залізничним транспортом використовують криті вагони, ізоітермічні вагони-секції (з 5 або 10 вагонів) і цілі потяги з центральним охолодженням, а також рефрижераторні контейнери. Криті вагони використовують в літній та осінній періоди року при температурі під час перевезення не нижче -2°C і з безперервною вентиляцією через відкриті люки. Використання рефрижераторних вагонів-секцій дозволяє здійснювати перевезення свіжих плодів і овочів протягом усього року, так як в вагонах підтримується постійна температура: для більшості плодів і овочів - від 2 до 5°C, для тропічних плодів (ананасів, бананів) - від 6 до 11°C. Охолодження продукції

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						17
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відбувається або в самому рефрижераторному вагоні, або перед завантаженням в стаціонарних холодильних камерах протягом 2 діб.

Плоди та овочі перевозяться в ізотермічних та критих вагонах тільки великою швидкістю протягом регламентованого терміну доставки. Терміни перевезення визначені Статутом залізниць, в залежності від виду плодів і овочів і пори року. У період з листопада по березень терміни доставки для більшості плодів і овочів не обмежуються.

Картопля, овочі та плоди, що пред'являються до перевезення, повинні бути свіжими, чистими, здоровими, без механічних пошкоджень, однорідні за ступенем зрілості в кожній вагонній партії, упаковані у відповідну для кожного виду тару. Допускається перевезення навалом картоплі пізнього звичайного, капусти білокачанної середніх і пізніх термінів дозрівання, капусти червонокачанної для місцевого споживання, буряка - за погодженням із споживачем, гарбуза і кавунів середньостиглих і пізніх сортів. При транспортуванні навалом капусти білокачанної, гарбуза і арбузов, продукція повинна міститися на м'яку підстилку завтовшки не менше 20 см. Крім того, повинна дотримуватися висота укладання овочів навалом: гарбуза - не більше 1,5 м, кавунів - не більше 1,3 м.

При тарних перевезеннях плодів і овочів ящики з продукцією встановлюють так, щоб максимально використовувати вантажопідйомність вагона і забезпечити вільну циркуляцію повітря. Ящики укладають прямими рядами або в шаховому порядку на відстані 4-5 см від стін вагона і з прорізами між самими ящиками. Для забезпечення міцності укладання і запобігання механічних пошкоджень тари в процесі транспортування рекомендована висота установки ящиків 1,6-2,4 м, ящиківих піддонів - 3 яруси. Допускається транспортувати свіжі плоди і овочі залізницею транспортними пакетами.

Для вивезення плодоовочевої продукції з полів та садів, а також при міжміських перевезеннях широко застосовується автомобільний транспорт. При внутрішньоміських перевезеннях використовуються автофургони - ізотермічні автомобілі з теплоізолюваним кузовом; при перевезеннях на далекі відстані і в

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						18
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зимовий час - авторефрижератори з автономними холодильними установками і опаленням. Допускається перевозити плоди і овочі в відкритих-автомобілях із захистом продукції від атмосферних опадів і від впливу низької температури (нижче 0°C) брезентовим покриттям за умови, що овочі або плоди будуть знаходитися в дорозі не більше 6 год з моменту завантаження до початку вивантаження.

Для перевезення ранніх овочів, ягід, цитрусових, кісточкових, субтропічних і тропічних плодів використовують повітряний транспорт, а для доставки субтропічних і тропічних плодів - також водний транспорт: судна-рефрижератори, в яких підтримуються певна температура (для бананів - 12-13°C, для ананасів - 8-9°C) і вологість повітря - 85-90%. При перевезеннях по внутрішніх водойм використовуються баржі, пароплави.

Транспортування плодів і овочів повітряним і водним транспортом здійснюється за правилами перевезення швидкопсувних вантажів, встановленим для даних видів транспорту.

Постійне протягом цілого року постачання населення нашої країни свіжою плодоовочевою продукцією можливо тільки при забезпеченні збереження її якості протягом тривалого періоду. На збереженість свіжих плодів і овочів впливають різні чинники, які можна поділити на біологічні та технологічні.

До біологічних факторів зберігання відносяться лежкість плодів і овочів, умови вирощування, доброякісність закладається на зберігання продукції.

Лежкість - це здатність плодів і овочів зберігати доброякісність протягом конкретного часу. Лежкість є ознакою певного виду і сорту продукції і пов'язана з особливістю будови і складу плодів і овочів. Залежно від будови всі плоди і овочі можна поділити на три групи:

1 - з тривалим терміном зберігання. Сюди відносять вегетативні органи дворічних рослин (бульби картоплі, коренеплоди, кочанна капуста, ріпчаста цибуля і часник). Під час зберігання ці продукти здатні перебувати в стані відносного спокою, і для кращого збереження їх якості потрібне створення умов, що перешкоджають поширенню захворювань і проростання;

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						19
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 - з середнім терміном зберігання - генеративні органи однорічних (овочевих) і багаторічних (плодових) рослин - плоди і ягоди. Їх біологічна роль в житті рослин полягає в забезпеченні поживними речовинами насіння, які в процесі дозрівання плоду ростуть і розвиваються за рахунок м'якоті до досягнення плодом фізіологічної зрілості. При цьому складні з'єднання м'якоті перетворюються в більш прості, змінюються смак, колір, консистенція, а в кінцевому підсумку м'якоть руйнується. Тому терміни зберігання плодів і ягід визначаються ступенем зрілості, при якій вони прибрані, а також інтенсивністю послеуборочного дозрівання;

3 - з коротким терміном зберігання - листя рослин (зелена цибуля, салат, шпинат, пряні овочі і ін.). З моменту відділення від материнської рослини ці культури не виконують ніяких функцій, їм притаманні висока активність ферментів і швидке в'янення, тому овочі даної групи не володіють стійкістю до зберігання.

У межах кожної групи на лежкість плодів і овочів впливають особливості виду, сорту, що обумовлюють видовий і сортовий імунітет.

Видовий імунітет - це стійкість певного виду плодів і овочів до несприятливих зовнішніх впливів. Наприклад, часник стійкий до багатьох мікробіологічними захворювань.

Сортний імунітет - це відносна стійкість певного сорту до мікробіологічних захворювань, які властиві даному виду плодів або овочів. Наприклад, відомі сорти картоплі, стійкі до фітофтори.

Видовий і сортний імунітети обумовлені особливостями будови плодів і овочів, складом, термінами дозрівання. Плоди та овочі з добре розвиненими покривними тканинами, що мають товсту шкірку, більш стійкі до зовнішніх умов (наприклад, горіхи, покриті одревесневшею шкаралупою). Сорти фруктів і овочів ранніх строків дозрівання мають знижений сортним імунітетом, так як мають тонку, легко здирається шкірку, щоб забезпечити належну проникненню мікроорганізмів і впливу несприятливих зовнішніх умов. Великий вплив робить також вміст у плодах і овочах води, активність ферментів, наявність захисних

									РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
										20
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

речовин. До захисних відносять речовини, що створюють механічний бар'єр проти проникнення мікроорганізмів (целюлоза, лігнін, кутин, суберин, геміцеллюлоза, протопектин й ін.) І хімічний бар'єр (органічні кислоти, фітонциди, фенольні сполуки, глікозиди та ін.). Крім того, в уражених мікроорганізмами плодах і овочах у відповідь на інфекцію утворюються додатково захисні речовини - фітоалексини, які здатні проникати в уражені тканини і накопичуватися в токсичних для мікроорганізмів концентраціях. Наявність в здорових плодах і овочах захисних речовин обумовлює пасивний імунітет, а здатність утворювати фітоалексини при захворюванні - активний імунітет.

До умов вирощування відносять кліматичні, агротехнічні умови, види ґрунтів. Оптимальні умови вирощування сприяють формуванню імунітету плодів і овочів.

Кліматичні умови. Плоди та овочі, вирощені в теплому і сухому кліматі, мають кращу збереженість у порівнянні з вирощеними в прохолодній сирій місцевості. У той же час, надмірно висока температура під час вегетаційного періоду призводить до прискорення дозрівання плодів і овочів, внаслідок чого вони нерідко набувають властивостей, які характерні для скоростиглих сортів, що негативно впливає на їх лежкість. Під час зростання плоди і овочі повинні отримувати достатню кількість вологи, але її надлишок в період дозрівання і збирання призводить до того, що плоди і овочі накопичують велику кількість вологи, мають підвищену випаровуваність і швидко в'януть при зберіганні.

Плоди та овочі, вирощені на легких за механічним складом ґрунтах - піщаних, супіщаних, чорноземних, швидше дозрівають і формуються, в зв'язку з чим краще зберігаються в порівнянні з вирощеними на важких суглинних ґрунтах. Перенасичення ґрунтів вологою призводить до зниження лежкоспособності плодів і овочів.

К агротехнічним умовам вирощування, які впливають на лежкість плодів і овочів, відносяться: підготовка насіння; дотримання термінів посіву, посадки, збирання врожаю; застосування мінеральних і органічних добрив; обробка

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						21
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рослин в процесі вирощування.

Для того, щоб виростити лежкоспособну продукцію, слід використовувати насіння лежких сортів з підвищеним сортовим імунітетом, крім того, з метою підвищення стійкості до мікроорганізмів насіння і садивний матеріал перед посадкою протруюють.

Терміни посадки і збирання врожаю істотно впливають на лежкість, так як недостиглі плоди і овочі зберігаються погано, а перестиглі до тривалого зберігання взагалі непридатні.

Великий вплив на збереженість плодів і овочів надає збалансоване застосування мінеральних добрив - азоту, фосфору і калію. Надлишок азотистих добрив призводить до збільшення врожаю, але в той же час сприяє утворенню пухких тканин і поганому визріванню плодів і овочів, в результаті чого знижується лежкість. При нестачі в ґрунті фосфору знижується стійкість плодів до фізіологічних і інфекційних захворювань. Калій сприяє формуванню забарвлення плодів меншому випаровуванню вологи, проте при його надлишку знижується засвоєння кальцію рослиною, що призводить, в свою чергу, до зниження стійкості до фізіологічних захворювань (скловидність яблук, ямчата плямистість, низькотемпературний опік і ін.). Для кожної культури розроблено свої норми внесення добрив з урахуванням типу ґрунтів, умов вирощування, призначення врожаю.

Доброякісність продукції, що закладається на зберігання, також є одним з важливих біологічних факторів. Кращу збереженість мають плоди і овочі цілі, сухі, здорові, чисті, без механічних пошкоджень, без пошкоджень шкідниками і хворобами. В такому випадку плоди і овочі більш інтенсивно випаровують вологу, витрачають сухі речовини на дихання і швидше в'януть, що призводить до значних втрат маси. Закладка на зберігання плодів і овочів, уражених інфекційними захворюваннями, може привести до загнивання всієї партії.

Технологічні чинники обумовлюють створення оптимальних умов, які забезпечують збереженість свіжих плодів і овочів протягом певного терміну. До цих факторів належать режим зберігання, розміщення в сховищі та метод

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						22
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зберігання, а також забезпечення контролю якості протягом всього періоду зберігання та транспортування.

Режим зберігання та транспортування - сукупність умов, яких необхідно дотримуватися для того, щоб максимально зберегти якість і знизити втрати плодів і овочів при зберіганні та транспортуванні. Режим зберігання та транспортування характеризується температурою, відносною вологістю повітря, повітрообміном, газовим складом, освітленням.

Температура є основним засобом регулювання фізіологічних і біохімічних процесів при зберіганні та транспортуванні плодів та овочів. При підвищених температурах прискорюються всі процеси життєдіяльності, а отже, збільшуються втрати. Проте зайве низька температура зберігання та транспортування може призвести до відмирання тканин і підморожуванню. Вибір оптимальної температури зберігання та транспортування для кожного виду і сорту обмежується властивими їм критичною і криоскопічною температурою. Криоскопічною вважається температура початку льодоутворення в тканинах рослини, що призводить до їх загибелі. Криоскопічна температура є нижньою межею допустимого зниження температури. Критична температура - та, нижче якої в плодах наступають фізіологічні (низькотемпературні) розлади: темніє і відмирає тканина, погіршуються зовнішній вигляд і кулінарні властивості, плоди легко уражаються мікробіологічними захворюваннями. Рівень критичної температури залежить від ступеня зрілості плодів і овочів, їх фізіологічного стану. Для більшості плодів і овочів оптимальна температура зберігання та транспортування близька до 0°C ($\pm 1^\circ\text{C}$). Однак субтропічні, тропічні плоди, кавуни, картопля, незрілі томати зберігають та перевозять при більш високих температурах, щоб уникнути застуживання. Основним технологічним вимогою є підтримка протягом усього часу зберігання плодів і овочів постійної температури з допустимими коливаннями не більше $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Відносна вологість повітря впливає на інтенсивність випаровування вологи і втрати маси продукції при зберіганні та транспортуванні. При збільшенні її втрати маси знижуються, сповільнюється в'янення плодів і овочів, однак

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						23
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

створюються умови для розвитку мікрофлори.

Для більшості плодів і овочів оптимальною є відносна вологість повітря 85-95%. Виняток становлять горіхоплідні, ріпчаста цибуля і часник, які зберігаються при вологості повітря 70-75%.

Підтримка в сховищі та у вантажному відсіку транспортного засобу стабільного температурно-вологісного режиму забезпечується за рахунок обміну повітря, який здійснюється циркуляцією повітря всередині приміщення або за допомогою вентиляції з подачею зовнішнього повітря. Циркуляція повітря сприяє швидкому охолодженню плодів і овочів і створенню рівномірного режиму зберігання. Вентиляція дозволяє регулювати температуру і вологість повітря, а також видаляти газоподібні продукти життєдіяльності плодів і овочів.

Розрізняють природну і примусову вентиляцію. Природна вентиляція здійснюється через витяжні труби або шахти, люки, вікна та двері. Швидкість руху повітря, а отже, і ефективність природної вентиляції залежить від різниці температур повітря, що видаляється, і повітря, що поступає, а також від відстані по висоті витяжних і припливних отворів. Регулювати температурно-вологісний режим при природній вентиляції буває складно, особливо в весняно-осінній період, тому вона використовується тільки для сховищ невеликої ємності і при невеликій висоті завантаження овочів. Примусова вентиляція здійснюється за допомогою вентиляційного устаткування і дозволяє більш гнучко регулювати температуру і вологість при зберіганні, ефективніше використовувати місткість сховища, а також знижувати втрати плодів і овочів від псування і природного убутку. Розрізняють вентиляцію загальнообмінну та активну примусову:

- загальнообмінна вентиляція часто поєднується зі штучним охолодженням і зволоженням і використовується практично для всіх видів овочів;

- активна вентиляція полягає в рівномірному продуванні продукції від низу до верху повітрям з певною температурою, вологістю, швидкістю за допомогою системи вентиляційних труб - повітропроводів. При активній вентиляції з маси продукції видаляються пари і тепле повітря, відбувається заліковування ран і підсушування овочів, прибраних в дощову погоду. Активна вентиляція

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						24
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

застосовується при зберіганні картоплі, буряка, капусти, рідше - моркви і цибулі.

Велике значення при зберіганні свіжої плодоовочевої продукції має газовий склад атмосфери, а точніше - співвідношення змісту в повітрі вуглекислого газу, кисню та азоту. При зберіганні плодів і овочів в середовищі зі зниженою концентрацією кисню і з підвищеною концентрацією вуглекислого газу відбувається уповільнення процесів обміну речовин, дихання, пригнічується ріст аеробних мікроорганізмів. Такий метод отримав назву РГС (регульована газове середовище). Газовий склад середовища регулюється в залежності від сорту плодів і овочів, їх фізіологічних особливостей, ступеня зрілості. Застосовують різні регульовані газові середовища, в яких вміст азоту коливається від 80 до 93%, кисню - від 2 до 13%, вуглекислого газу - від 5 до 10%. Гранично допустимі концентрації: CO_2 - не більше 10%, O_2 - не менше 2%.

При зберіганні в РГС зменшується ураженість плодів і овочів фізіологічними, мікробіологічними, низькотемпературними захворюваннями, знижуються втрати маси, краще зберігаються смакові властивості. Зниження концентрації кисню сповільнює синтез етилену, який впливає на дозрівання, тому плоди в РГС не дозрівають.

Регульовані газові середовища можуть створюватися кількома способами: при зберіганні продукції в герметичних камерах, оснащених спеціальним обладнанням - газообмінними і газобалонними установками, в яких знижується концентрація O_2 і збільшується концентрація CO_2 за рахунок дихання самих плодів і селективної проникності плівок. Такий спосіб отримав назву МГС (модифіковане газове середовище). Недоліком такого способу є утворення конденсату на поверхні плодів і неможливість регулювання складу газового середовища.

Освітленість чинить негативний вплив на збереженість плодів і овочів, так як світло прискорює процеси життєдіяльності, викликає руйнування вітамінів і фарбувальних речовин і позеленіння картоплі, при цьому в бульбах накопичується отруйний глікозид - соланін. Тому овочі і фрукти, як правило, зберігають в темряві.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						25
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Існують різні методи зберігання свіжих плодів і овочів в залежності способу регулювання температурного режиму, від способу розміщення продукції, вентиляції. За способом регулювання температурного режиму розрізняють неохолоджувані і охолоджуються методи зберігання.

До неохолоджуваних методів належать зберігання в стаціонарних сховищах, в яких температурно-вологісний режим підтримується за рахунок природної або примусової вентиляції, а також буртове і траншейне зберігання.

Бурти - це наземні тимчасові сховища для овочів, в яких продукція укладена штабелем у вигляді усіченої піраміди і вкрита утеплювачем (соломою, тирсою, торфом, землею). Бурти і траншеї обладнані природною припливно-витяжною або активною вентиляцією.

До охолоджуваних методів відноситься зберігання плодів і овочів в холодильниках з різними системами охолодження (батареєю, за допомогою повітроохолоджувачів, батареєно-повітряної, панельної). Обмін повітря в холодильниках здійснюється за допомогою природної або примусової загальнообмінної вентиляції.

Залежно від способу розміщення продукції у сховищі розрізняють бестарне і тарне зберігання.

При бестарному зберіганні продукцію розміщують навалом в приміщенні або в засіках і секціях. При такому способі зберігання більш повно використовується місткість сховища, є можливість безпосередньої розвантаження продукції з машин. Найчастіше даний спосіб застосовується в сховищах, обладнаних системою активної вентиляції. Бестарним методом зберігають овочі, що мають достатню механічну міцність, - картоплю, капусту, цибулю, моркву, буряк.

При тарному зберіганні продукцію розміщують в складському приміщенні упакованою в контейнери, ящикні піддони, ящики, мішки. Використання тари дозволяє звести до мінімуму механічні пошкодження продукції при транспортуванні і завантаженні в сховище, механізувати вантажно-розвантажувальні роботи, полегшити контроль за якістю продукції при

									РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
										26
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

зберіганні. Контейнери в сховище встановлюють штабелями висотою 4-5 ярусів. Ящики перед установкою в штабель пакують на спеціальних піддонах по 16 або 20 штук - прямими рядами або в шаховому порядку.

Розміщення товарних партій плодів і овочів в сховищі повинне проводитися з урахуванням особливостей виду і сорту, а також якісного стану продукції, тобто повинно дотримуватися товарне сусідство. Не можна зберігати в одному складському приміщенні або перевозити продукцію з різними режимами зберігання, уражену хворобами і здорову, перестиглі та недостиглі плоди, теплолюбні і холодостійкі сорти. При розміщенні в одному сховищі різних сортів плодів і овочів, що вимагають однакового режиму зберігання, їх слід розставляти в окремі штабелі, причому більш лежкоспособні сорти поміщають в дальню частину сховища. Продукція, призначена для тривалого зберігання, повинна бути розміщена окремо від тих, що швидко реалізуються.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						27
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ОСНОВНИХ ВИДІВ ТАРИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ

Для доставки плодоовочевої продукції кінцевому споживачеві необхідно дотримуватися всіх правил зберігання та транспортування. Сьогодні на ринку представлено велику кількість видів тари для перевезення такої продукції, від найпростіших дерев'яних ящиків до складних збірно-розбірних конструкцій із металевим каркасом [2, 4, 5].

Найдешевші ящики збиваються з деревини і являють собою тару різних розмірів. Їх виробництво може вестися кустарними методами без жодного дотримання санітарних норм, проте навіть продукція надійних фірм-виробників має низку недоліків, таких, як неможливість штабелювання в кілька ярусів, незручність зберігання тари, що не використовується, ненадійність тари і часті поломки. Як правило, повністю дерев'яна тара оснащується тільки отворами для виделок навантажувачів, що унеможлиблює їх навантаження або розвантаження за допомогою кранів.

Зрідка для перевезення овочів використовують пластикові контейнери невеликої ємності. Однак, через високу ціну, маленький об'єм, незручність зберігання порожніх контейнерів та швидкого забруднення, такі контейнери не можна назвати ідеальним видом тари для перевезення овочів.

Найпоширенішим засобом пакування є так званий палет, який є прямокутним піддоном, призначеним для складування та транспортування вантажів [12, 13, 15]. Стандартні розміри та продумане конструктивне виконання забезпечують швидке та просте проведення розвантажувально-вантажних робіт. Тару зручно захоплювати виловними навантажувачами чи підйомними кранами. Вона може виготовлятися із металу, полімерних матеріалів, деревини. Найбільш популярні дерев'яні багаторазові піддони, які нескладно виготовляти, ремонтувати та утилізувати.

Існує кілька видів піддонів із деревини. Їхня спільна риса – технологія складання. Конструкція складається з верхнього та нижнього настилів, між

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						28
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

якими є зазор, призначений для робочого органу підйомного обладнання. Найбільш поширеними є звані «європіддони» (рис.3.1).

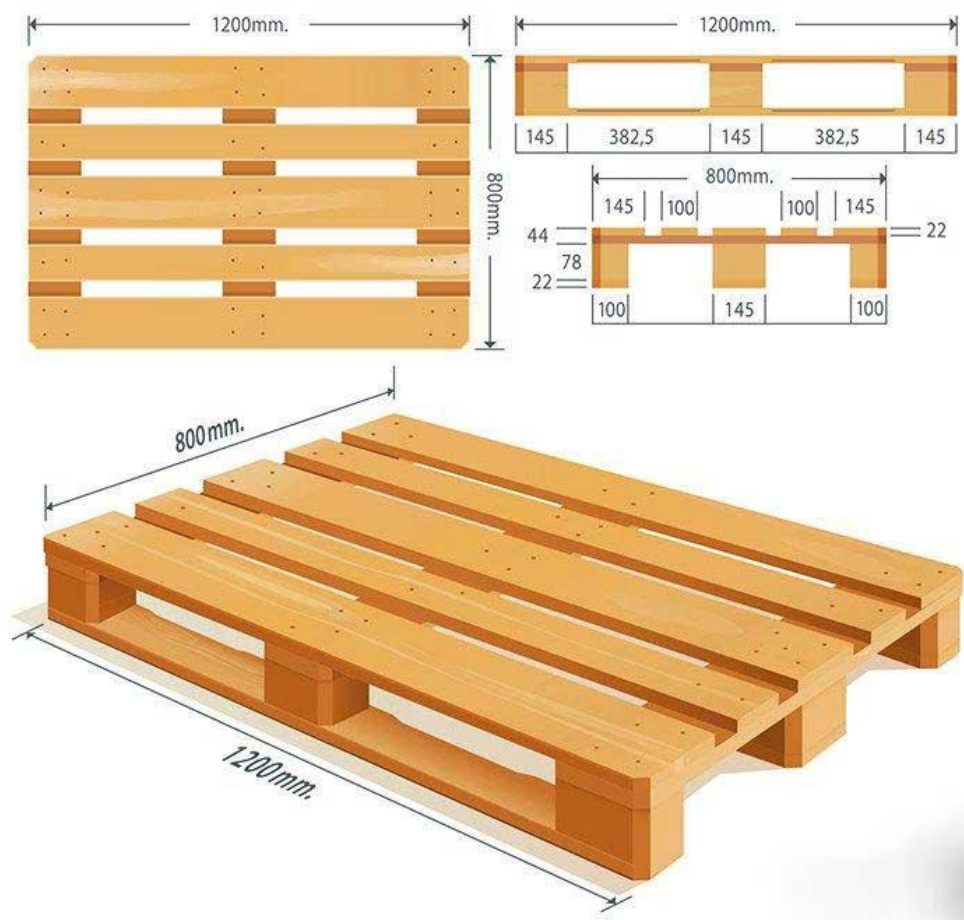


Рисунок 3.1 - Європіддон

Виробництво європіддонів регламентує стандарт UIC 432-1, розроблений Міжнародним союзом залізниць. Цей норматив враховує всі вимоги міжнародного ринку. Відмінні характеристики європіддонів:

- на правих ніжках є тавро овальної форми EUR або EPAL, з найменуванням виробника, датою та серією випуску;
- розмір стандартного європалету 800x1200x145 мм;
- вага порожнього стандартного палету EUR становить 15-22 кг.
- наявність літерного позначення країни-виробника;
- верхній настил збивають із двох вузьких (100 мм) та трьох широких (145

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

мм) дощок зі знятими фасками, нижній – з двох вузьких та однієї широкої.

Основні параметри європіддонів представлені у табл.3.1

Таблиця 3.1 - Основні параметри європіддонів

	Європалет	Финпалет
Розмір	800x1200x145	1000x1200x145
Вантажопідйомність	до 2000 кг	до 2000 кг
Маркування	EUR+EPAL	FIN
Місткість (шт)		
Контейнер 20 ft	11	10
Контейнер 40 ft	24	21
Єврофура	33	26

Існують також сертифіковані фінські палети (FIN-паллети). Розміри цієї тари: 1000x1200x145 мм. Верхній настил збивається з 7 дощок – вузьких шириною 100 мм та широких – 120 мм. Дощки чергуються в такий спосіб: широка – дві вузькі. Нижній настил збивається з двох вузьких дощок та однієї широкої. На правих дошках нанесено тавро FIN, на центральних - код компанії-виробника і дата виробництва. Вага дерев'яного палету 1000x1200 мм – 17-24 кг.

Розміри конструкції американських палет становлять 1200x1200x145 мм. Верхній настил збитий із семи дощок шириною 100 мм, нижній – із трьох.

Багаторазові дерев'яні палети шириною 800 мм та довжиною 1200 мм за конструкцією – це аналоги сертифікованих європалет, 1000x1200x145 мм – аналоги сертифікованих FIN-паллет. Тавро на такій тарі відсутнє. Товщина дощок – 20-22 мм. Вони використовуються на ринку.

Важливою характеристикою піддонів є їх розміри, а й маса вантажу, що вони можуть витримувати:

- Типові несертифіковані піддони розмірами 800x1200x145 мм та 1000x1200x145 мм можуть витримати вантаж масою до 1 тонни.
- Європіддони розміром 800x1200x145 мм мають вантажопідйомність до 2

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						30
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тонн.

- Полегшені палети мають розміри 800x1200 мм та спрощену конструкцію, в настилі якої є 5-7 дощок однакової ширини. Максимальна вага вантажу – 0,7 тонн.
- Посилені піддони. Така тара має збільшені розміри – 1200x1200 мм – та підвищену вантажопідйомність до 2,5 тонн.

Піддони з конструктивного виконання ділять на три види:

- Плоскі. Одно-або двонастильні вироби. Тара зручна для транспортування товарів фасованих у ящики, пакети, коробки, бочки.
- Стійкові. Плоскі конструкції доповнені знімними або стаціонарними стійками. Вони потрібні для предметів у німецькій упаковці. Часто використовуються під час транспортування у складних дорожніх умовах.
- Скринькові. Мають суцільні, решітчасті чи сітчасті стінки. Підходять для перевезень дрібних чи затарених товарів.

За призначенням піддони бувають: вузькоспеціалізованими, призначеними для транспортування обмеженої номенклатури та універсальними.

Доставка та зберігання товару - найважливіші ланки в логістичному ланцюжку. При цьому від того, як буде упакований товар, залежить його збереження при транспортуванні та зберіганні, а також зручність вантажно-розвантажувальних робіт. Наприклад, необхідно завантажити, наприклад, 20 тонн овочів, розфасованих у невеликі ящики, вагон або контейнер. Це незручно та довго, навантаження та розвантаження такого товару займе кілька годин.

Застосування піддонів значно полегшує це завдання. На піддон строго певних розмірів укладається товар у кілька шарів і потім після комплектації обмотується стрейч-плівкою, стріппінг-стрічкою, іншим матеріалом, який утримуватиме вантаж під час транспортування у незмінному положенні. Обмотка виконується вручну або за допомогою спеціального обладнання. Такі піддони завантажуються і вивантажуються навантажувачем протягом не більше години на кожен вагон, що швидко і зручно.

Потім доставлена продукція відправляється на склад і залишається в ньому доти, доки не буде розвезена торговими точками. Знову ж таки, на складі

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						31
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дерев'яний піддон запобігає псуванню вантажу, захищаючи його знизу від впливу вогкості.

Знаючи стандартні розміри піддону, можна заздалегідь розрахувати, скільки вантажу поміститься, наприклад, у 20-футовий контейнер або рефрижераторний вагон.

Зверху вантаж кріпиться або обтягується іншим пакувальним матеріалом, який фіксує його, не дає розсипатися під час транспортування та оберігає від дії вологи. Перерахуємо найбільш популярні його види:

- Стрейч плівка. Це найпопулярніша упаковка, яка використовується повсюдно, добре розтягується і відмінно фіксує вантаж на піддоні.

- Термозбіжна плівка. Характерна риса цього матеріалу - він стискається під впливом підвищених температур, тим самим ніби обволікаючи вантаж, надійно фіксуючи його на піддоні.

- Технологія стретч-худ. Пакувальний матеріал є рукавом з тришарової плівки, що виробляється за технологією видувної соекструзії і натягується на піддон. Вантаж утримується в потрібному положенні завдяки вертикальному та горизонтальному натягу.

- Стрепінг-стрічка. Буває поліпропіленовою та поліестеровою, служить не самостійною одиницею, а як додатковий фіксатор разом із основним матеріалом. Стрічка використовується для дорогих кріхких вантажів, активно застосовується при переміщенні транспорту поганими дорогами.

- Повітряно-бульбашкова плівка. Також застосовується як додатковий матеріал, завдяки наявності повітряних бульбашок, які покращують амортизацію. Плівка укладається між продукцією та основним пакувальним матеріалом та пом'якшує удари при сильній трясці під час переміщення та при вантажно-розвантажувальних роботах.

Основною перевагою всіх видів пакувальних матеріалів для палетування є можливість надійної фіксації вантажу на палеті та захист від дії вологи. Найбільш поширений матеріал на сьогодні - стрейч-плівка. Її головна перевага - низька ціна, але є й інші переваги:

									РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
										32
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- Плівка цього виду може розтягуватися до 500%, все залежить від моделі, під час натягу вона не рветься, збільшує свої розміри в поздовжньому та поперечному напрямку.

- Вона відмінно протистоїть механічному впливу.

- Матеріал прозорий, навіть при обтяженні вантажу в кілька шарів, можна бачити, в якому стані знаходиться товар.

- Після видалення джерела натягу плівка відновлюється до початкових розмірів.

- Не пропускає пил, бруд, вологу, що сприяє збереженню зовнішнього вигляду товару протягом усього логістичного процесу.

Використання стрепінг-стрічки практично гарантує збереження вантажу навіть за умови переміщення на тривалі відстані.

Слід зазначити, що при виборі засобів скріплення транспортних пакетів, необхідно враховувати транспортні характеристики вантажів, що перевозяться. Наприклад, застосування стрейч-плівки не доцільно при перевезенні плодоовочевої продукції, що швидко псується. У цьому випадку необхідно забезпечити циркуляцію повітря заданої температури всередині транспортного пакета для підтримки оптимальної температури під час перевезення вантажу. Тому в таких випадках доцільно використання стрепінг-стрічки, що скріплює в пакет дрібні вантажні одиниці з вантажем.

Загалом, палетування - чудова можливість зберегти вантаж, полегшити вивантаження-навантаження та оптимально використовувати простір у транспортному засобі та на складі.

Одним із найбільш зручних видів тари для перевезення овочів та фруктів є збірно-розбірні ящикові піддони з дерев'яними стінками та металевим каркасом (рис.3.2).

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						33
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 3.2 – Загальний вигляд ящикових піддонів

Їхній вид та технічні параметри вказані в ГОСТ 21133-87. Цей стандарт регламентує вісім типів цієї тари (рис.3.3), призначених для перевезення та мають різні особливості конструкції: кришки, стійки, петлі для строп, розташування отворів під виделки навантажувача. Та й розміри піддонів дуже сильно змінюються.

Основні параметри та розміри піддонів повинні відповідати наведеним у табл. 3.2.

Ящикові піддони (рис.3.3) повинні виготовлятися з металевим каркасом, дерев'яними ґратчастими стінками та дном, без кришки або з кришкою, із запірними пристроями (вар. 1-3, 5-8) або без запірних пристроїв (вар. 4), складними (вар. 1-6) або розбірними (вар. 7, 8).

Допускається виготовлення піддону за вар.5 із заповненням кришки металевою смужкою або дерев'яними планками.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Таблиця 3.2 - Основні параметри та розміри ящикових піддонів

№ вар.	Габаритні розмір, мм			Внутрішні розміри, мм			Місткість, м ³	Маса піддона, кг, не більше	Маса брутто, т
	Довжина	Ширина	Висота	Довжина	Ширина	Висота			
1	1240	835	750	1192	787	575	0,54	75	0,45
2	1240	835	910	1180	775	740	0,68	75	0,60
3	1240	835	880	1145	755	750	0,65	80	0,60
4	1240	835	900	1194	798	725	0,68	70	0,60
5	1240	860	930	1190	800	740	0,71	115	0,60
6	1270	900	1300	1212	828	1115	1,12	153	0,95
7	1240	835	1110	1150	740	935	0,80	115	0,70
8	1240	835	720	1150	740	580	0,50	75	0,45

Конструкція піддонів повинна забезпечувати:

- можливість виконання вантажно-розвантажувальних робіт захопленням піддонів знизу з чотирьох сторін (вар. 1-3; 5-8), захопленням піддону знизу з двох сторін (вар. 4), зверху траверсами та стропами з гаками;

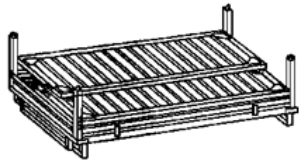
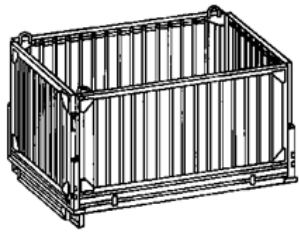
- безпека виконання вантажно-розвантажувальних робіт;

- можливість застосування гранично допустимого навантаження без залишкової деформації рівномірно розподіленого вантажу масою, що дорівнює $1,1M_{БР}$ ($M_{БР}$ - маса брутто) при знаходженні піддону на вилах підлогового транспортного засобу та при захопленні гаками кранових строп;

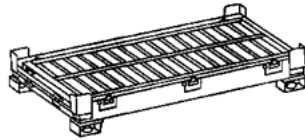
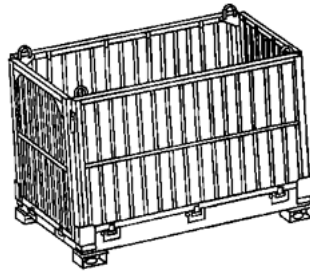
- міцність, розраховану на встановлення піддонів у штабель з продукцією у сім ярусів (вар. 1, 8), у шість ярусів (вар. 2—5), у чотири яруси (вар. 6), у п'ять ярусів (вар. 7) .

Однак деякі особливості характерні для всіх варіантів виконання ящикових піддонів. У дерев'яних стінах залишаються вертикальні щілини для кращої циркуляції повітря. Металевий каркас для запобігання появі корозії фарбується порошковим барвником, а деревина просочується спеціальними складами, що перешкоджають їй гниття.

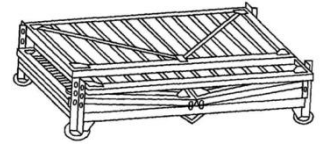
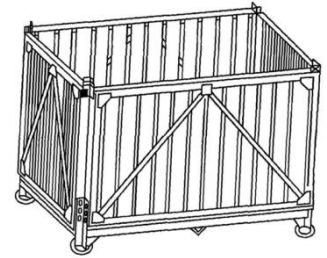
									Арк.
									35
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



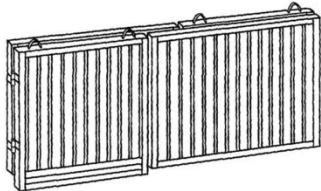
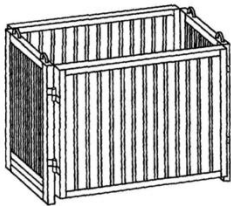
Вар.1



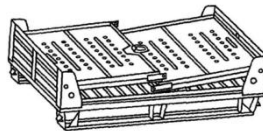
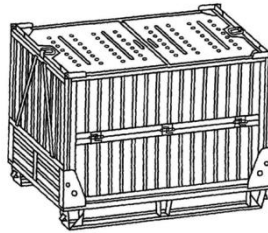
Вар.2



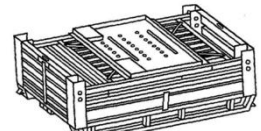
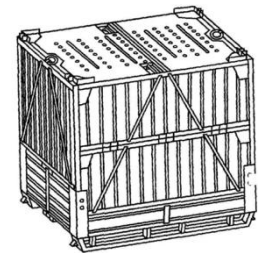
Вар.3



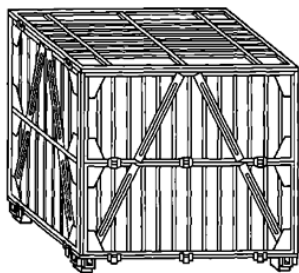
Вар.4



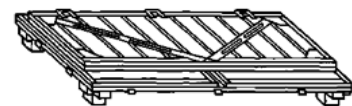
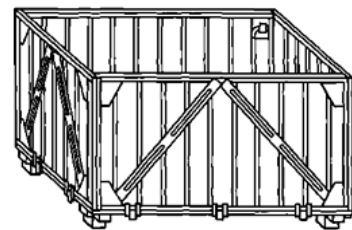
Вар.5



Вар.6



Вар.7



Вар.8

Рисунок 3.3 – Варіанти виконання ящиків піддонів

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Порожні ящикові піддони дуже зручно зберігати: у розібраному вигляді вони відрізняються компактністю (розмір не більше плоскої палети), їх можна штабелювати в кілька ярусів. Зібрати піддон за потреби зможе навіть не підготовлений працівник. На сьогоднішній день збірно-розбірний ящиковий піддон є найзручнішим видом тари для перевезення овочів та фруктів насипом. Стіни захищають продукцію від механічних пошкоджень, а оптимальна циркуляція повітря перешкоджає її гниттю.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						37
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ВИБІР ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ПАКЕТІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Діюча нині система організація перевезень плодоовочевої продукції найчастіше пов'язана із застосуванням ручної праці. Це, своєю чергою, призводить до збільшення простоїв рефрижераторних вагонів. Одним із основних напрямків підвищення ефективності доставки плодоовочевої продукції є перевезення її укрупненими вантажними одиницями [13, 15]. Однак складність цієї задачі полягає в необхідності розгляду безлічі можливих варіантів укладання вантажних одиниць на піддони при формуванні транспортних пакетів. Усе це зумовлює актуальність вдосконалення процесу вибору оптимальних властивостей транспортних пакетів.

За кордоном плодоовочева продукція перевозиться укрупненими вантажними одиницями - у пакетованому вигляді. Це зумовлено такими умовами:

- висока вартість немеханізованої навантажувально-вивантажувальної роботи;
- високий рівень технології та організації вантажно-розвантажувальних, транспортних та складських робіт;
- вимоги вантажоодержувачів відправляти та одержувати продукцію лише укрупненими вантажними одиницями.

Ці умови впливають із таких вимог до перевезення плодоовочевої продукції:

- підвищення продуктивності вантажно-розвантажувальних механізмів;
- скорочення трудовитрат на вантажно-розвантажувальних роботах, а також штатів робітників;
- скорочення простоїв рефрижераторних вагонів під вантажно-вивантажувальними операціями;
- зниження собівартості вантажно-розвантажувальних робіт та доставки плодоовочевої продукції в безперервних ланцюгах поставок.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						38
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Однак, перевезення плодоовочевої продукції укрупненими вантажними одиницями (у пакетах) має свої недоліки [17]:

- додаткові витрати відправників вантажу на експлуатацію піддонів;
- неповне використання вантажопідйомності рефрижераторних вагонів;
- необхідність обміну та зворотних перевезень порожніх піддонів або завантаження їх іншими вантажами на зворотному рейсі.

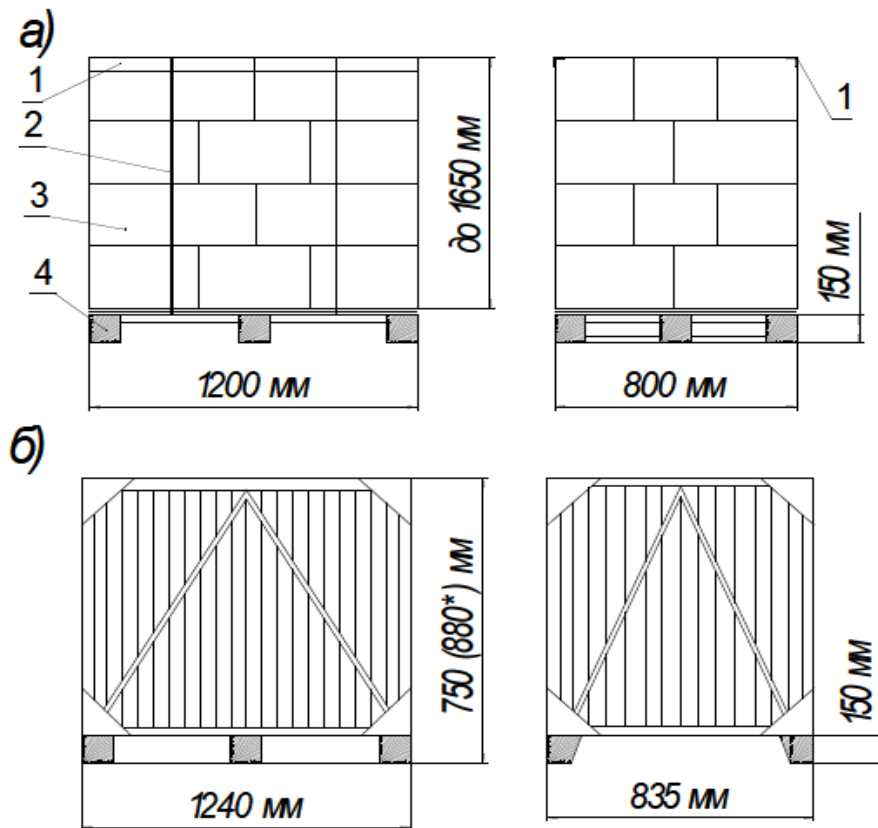
Найбільш серйозним недоліком доставки плодоовочевої продукції укрупненими вантажними одиницями вважається неповне використання вантажопідйомності рефрижераторних вагонів у порівнянні з перевезенням цієї продукції поштучно і, відповідно, більші витрати відправників вантажу на доставку. У вантажовласників з'являється бажання перевозити вантажі більшими транспортними партіями, щоб у рефрижераторний вагон помістилося якомога більше плодоовочевої продукції у кожній транспортній партії. Це може бути досягнуто в результаті відмови від транспортної тари та максимального використання рефрижераторних вагонів як по вантажопідйомності, так і місткості.

Одним з основних напрямів зарубіжних досліджень перевезень плодоовочевої продукції стало дослідження безпеки швидкопсувних вантажів у логістичних ланцюгах і відстеження зворотної тари [19-22]. У межах цих досліджень автори торкалися, переважно, питань створення холодильних складів і рухомого складу, перевезення вантажів під температурним контролем, завдань визначення доцільності пакетних перевезень. Проте, в дослідженнях особливостей доставки вантажів, що швидко псуються, недостатньо вивчено питання взаємовпливу транспортних характеристик вантажу, параметрів тари і рухомого складу. У зв'язку з цим, є необхідним обґрунтування раціональних умов перевезень залежно від параметрів рефрижераторного вагона, характеристик транспортної тари та властивостей плодоовочевої продукції.

Не всі види овочів і фруктів можна перевозити навалом. Так, наприклад, перевезення динь вимагає особливих умов - дині необхідно перевозити в дощатих ящиках на плоских піддонах або на ящикових піддонах. Основні

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						39
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

параметри тари що використовується (рис.4.1), а також орієнтовна маса вантажу в тарі, залежно від її місткості, наведені в табл.4.1.



1 – куточок для стабілізації транспортного пакета; 2 – ув'язувальна стрічка;
3 - ящик дощатий; 4 – плоский піддон розміром 1200 x 800 мм.

Рисунок 4.1 – Транспортний пакет, сформований із дощатих ящиків:
а) на стандартному піддоні; б) ящиковий піддон типу СП-5-0.45-1.

Ящики попередньо необхідно укласти на піддон для здійснення механізованого навантаження. При цьому пакети заввишки більше 1800 мм до навантаження не допускаються (ГОСТ 23285-78). У зв'язку з цим висота укладання дощатих ящиків приймається не більше 1650 мм, тому що сам піддон має 150 мм у висоту.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						40
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Основні параметри ящиків та піддонів,
що використовуються для перевезення динь

№ вар.	Назва транспортної тари та засобів пакування	Умовні позначення типорозмірів	Розміри, мм	Місткість, дм ³	Приблизна маса вантажу, кг
1	ящики дощаті	П-2	590x398x284	56.7	23
2	ящики дощаті	П-2	590x398x398	80.6	32
3	ящикові піддони	СП-5-0.45-1	1240x835x750	500.0	200
4	ящикові піддони	СП-5-0.6-4	1240x835x880	650.0	260

Розглянемо кілька способів укладання ящиків дощатих на плоскі піддони розміром 1200x800 мм і 1200x1000 мм. Число ящиків на піддоні R_1 для різних способів укладання цих ящиків розраховується за такими формулами.

Спосіб 1. Довга сторона ящиків укладається вздовж довжини піддону, доповідь ящиків не виконується:

$$R_1 = \varepsilon\left(\frac{a}{\alpha}\right) \cdot \varepsilon\left(\frac{b}{\beta}\right) \cdot \varepsilon\left(\frac{c}{\delta}\right), \quad (4.1)$$

де a, b, c – параметри транспортного пакета, відповідно, довжина, ширина та висота, мм;

α, β, δ – параметри ящика, відповідно довжина, ширина та висота, мм;

$\varepsilon(\dots)$ – функція округлення (у менший бік).

Спосіб 2. Коротка сторона ящика укладається вздовж довжини піддону, додавання ящиків не виконується:

$$R_2 = \varepsilon\left(\frac{a}{\beta}\right) \cdot \varepsilon\left(\frac{b}{\alpha}\right) \cdot \varepsilon\left(\frac{c}{\delta}\right). \quad (4.2)$$

									Арк.
									41
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Спосіб 3. Приблизно половина шарів укладається за першим способом, інші - за другим способом:

$$R_3 = \varepsilon \left(\frac{a}{\alpha} \right) \cdot \varepsilon \left(\frac{b}{\beta} \right) \cdot \varepsilon \left(\frac{c/2}{\delta} \right) + \varepsilon \left(\frac{a}{\beta} \right) \cdot \varepsilon \left(\frac{b}{\alpha} \right) \cdot \varepsilon \left[\frac{c - \varepsilon \left(\frac{c/2}{\delta} \right) \cdot \delta}{\delta} \right]. \quad (4.3)$$

Спосіб 4. Приблизно половина шарів укладається за другим способом, інші - за першим способом:

$$R_4 = \varepsilon \left(\frac{a}{\beta} \right) \cdot \varepsilon \left(\frac{b}{\alpha} \right) \cdot \varepsilon \left(\frac{c/2}{\delta} \right) + \varepsilon \left(\frac{a}{\alpha} \right) \cdot \varepsilon \left(\frac{b}{\beta} \right) \cdot \varepsilon \left[\frac{c - \varepsilon \left(\frac{c/2}{\delta} \right) \cdot \delta}{\delta} \right]. \quad (4.4)$$

Спосіб 5. У кожному шарі один ряд ящиків по ширині піддону укладається довгою стороною вздовж довжини піддону, а в іншому просторі шару - довгою стороною вздовж ширини піддону:

$$R_5 = \varepsilon \left(\frac{c}{\delta} \right) \cdot \left[\varepsilon \left(\frac{b}{\beta} \right) + \varepsilon \left(\frac{a - \alpha}{\beta} \right) \cdot \varepsilon \left(\frac{b}{\alpha} \right) \right]. \quad (4.5)$$

Спосіб 6. У кожному шарі два ряди ящиків по ширині піддону укладаються довгою стороною вздовж довжини піддону, а в іншому просторі шару - довгою стороною вздовж ширини піддону:

$$R_6 = \varepsilon \left(\frac{c}{\delta} \right) \cdot \left[2 \cdot \varepsilon \left(\frac{b}{\beta} \right) + \varepsilon \left(\frac{a - 2 \cdot \alpha}{\beta} \right) \cdot \varepsilon \left(\frac{b}{\alpha} \right) \right]. \quad (4.6)$$

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						42
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спосіб 7. Ящики укладаються довгою стороною вздовж довжини піддону доти, доки це можливо, а в іншому просторі шару - довгою стороною вздовж ширини піддону:

$$R_7 = \varepsilon\left(\frac{c}{\delta}\right) \cdot \left\{ \varepsilon\left(\frac{a}{\alpha}\right) \cdot \varepsilon\left(\frac{b}{\beta}\right) + \varepsilon\left[\frac{a - \varepsilon\left(\frac{a}{\alpha}\right) \cdot \alpha}{\beta}\right] \cdot \varepsilon\left(\frac{b}{\alpha}\right) \right\} \quad (4.7)$$

Спосіб 8. У кожному шарі укладається один ряд ящиків по довжині піддону довгою стороною вздовж ширини піддону, а в решту простору - довгою стороною вздовж довжини піддону:

$$R_8 = \varepsilon\left(\frac{c}{\delta}\right) \cdot \left[\varepsilon\left(\frac{a}{\beta}\right) + \varepsilon\left(\frac{a}{\alpha}\right) \cdot \varepsilon\left(\frac{b - \alpha}{\beta}\right) \right] \quad (4.8)$$

Після розрахунку числа ящиків на піддоні за формулами (1-8), для кожного і-го способу вибирається спосіб укладання ящиків на піддон, при якому забезпечується максимальне заповнення піддону

$$R_{uc} = \max_{i=1,6} \{R_i\} \quad (4.9)$$

Сумарна маса ящиків із вантажами, покладеними на піддон, визначається за формулою

$$G = R_{uc} \cdot g, \quad (4.10)$$

де g – маса ящика з вантажем, кг.

Число піддонів з вантажем в одному ярусі в вагоні - рефрижераторі визначається за формулою

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						43
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{пак}} = \varepsilon \left\{ \frac{\bar{L}_{\text{ваг}}}{b+20} \right\} \cdot \varepsilon \left\{ \frac{B_{\text{ваг}}}{a+20} \right\}, \quad (4.11)$$

де $L_{\text{ваг}}$ – довжина вагона, мм;

$B_{\text{ваг}}$ – ширина вагона, мм;

a – довжина піддона, мм;

b – ширина піддона, мм;

20 – зазор між піддонами, мм (умовний технологічний проміжок на можливі нерівності прилеглих площин).

Сумарне число плоских піддонів у вагоні - рефрижераторі визначитися за формулою

$$N_{\text{пак}} = \varepsilon \left\{ \frac{L_{\text{ваг}}}{l} \right\} \cdot \varepsilon \left\{ \frac{B_{\text{ваг}}}{d} \right\} \cdot \varepsilon \left\{ \frac{H_{\text{ваг}}}{h} \right\}, \quad (4.12)$$

де $H_{\text{ваг}}$ - висота вагона, мм;

l - довжина піддона, м;

d - ширина піддона, мм;

h - висота піддона, мм.

Схеми розміщення транспортних пакетів для аналізованих варіантів (див. табл.4.1) у рефрижераторних вагонах виробництва Брянського машинобудівного заводу (БМЗ) та FTD Fahrzeugtechnik Dessau AG (колишня НДР) наведено на рис. 4.2...4.7.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						44
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

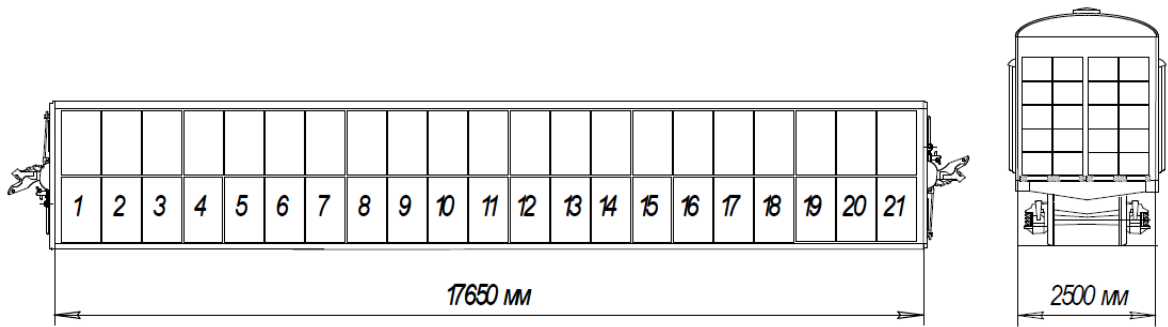


Рисунок 4.2 - Схема розміщення транспортних пакетів розмірами 1200*800x1800 мм у рефрижераторному вагоні БМЗ

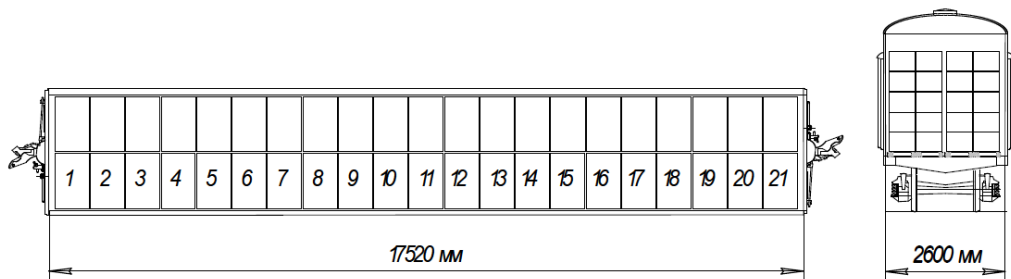


Рисунок 4.3 - Схема розміщення транспортних пакетів розмірами 1200×800×1800 мм у рефрижераторному вагоні НДР

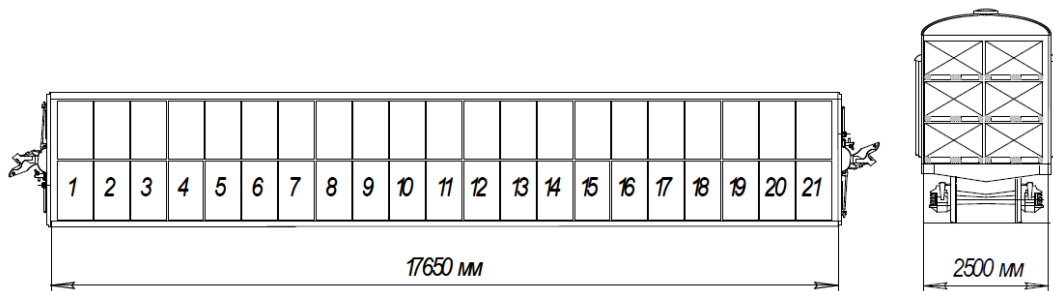


Рисунок 4.4 - Схема розміщення ящиків піддонів розмірами 1240×835×750 мм у рефрижераторному вагоні БМЗ

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						45
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

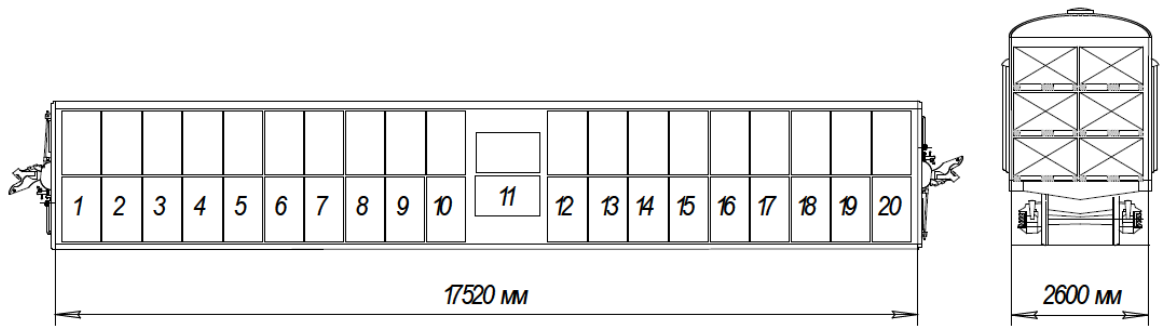


Рисунок 4.5 - Схема розміщення ящикових піддонів розмірами 1240×835×750 мм у рефрижераторному вагоні НДР

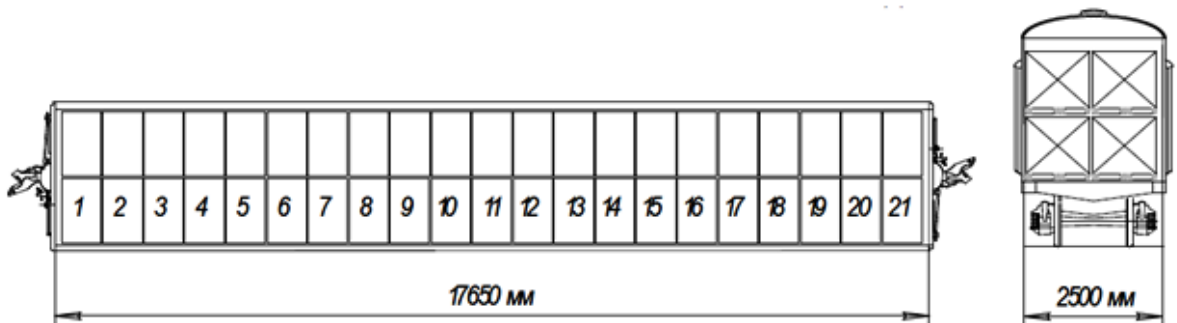


Рисунок 4.6 - Схема розміщення ящикових піддонів розмірами 1240*835*880 мм у рефрижераторному вагоні БМЗ

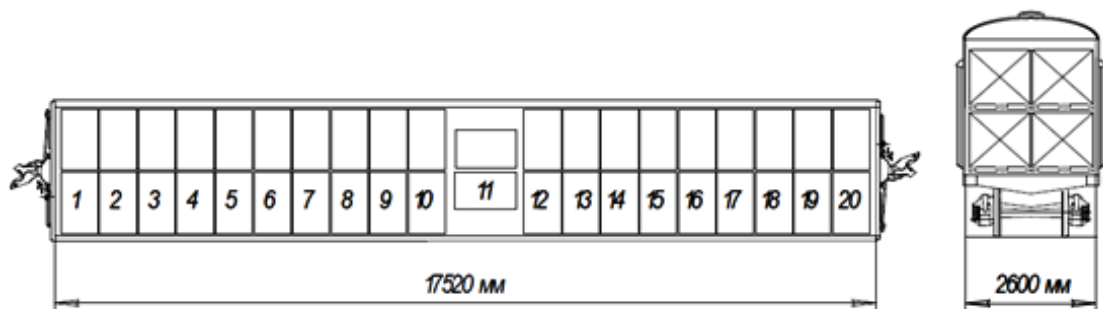


Рисунок 4.7 - Схема розміщення ящикових піддонів розмірами 1240*835*880 мм у рефрижераторному вагоні НДР

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						46
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Алгоритм пошуку раціонального варіанта розміщення вантажних одиниць у рефрижераторному вагоні може мати такий вигляд (рис. 4.8).

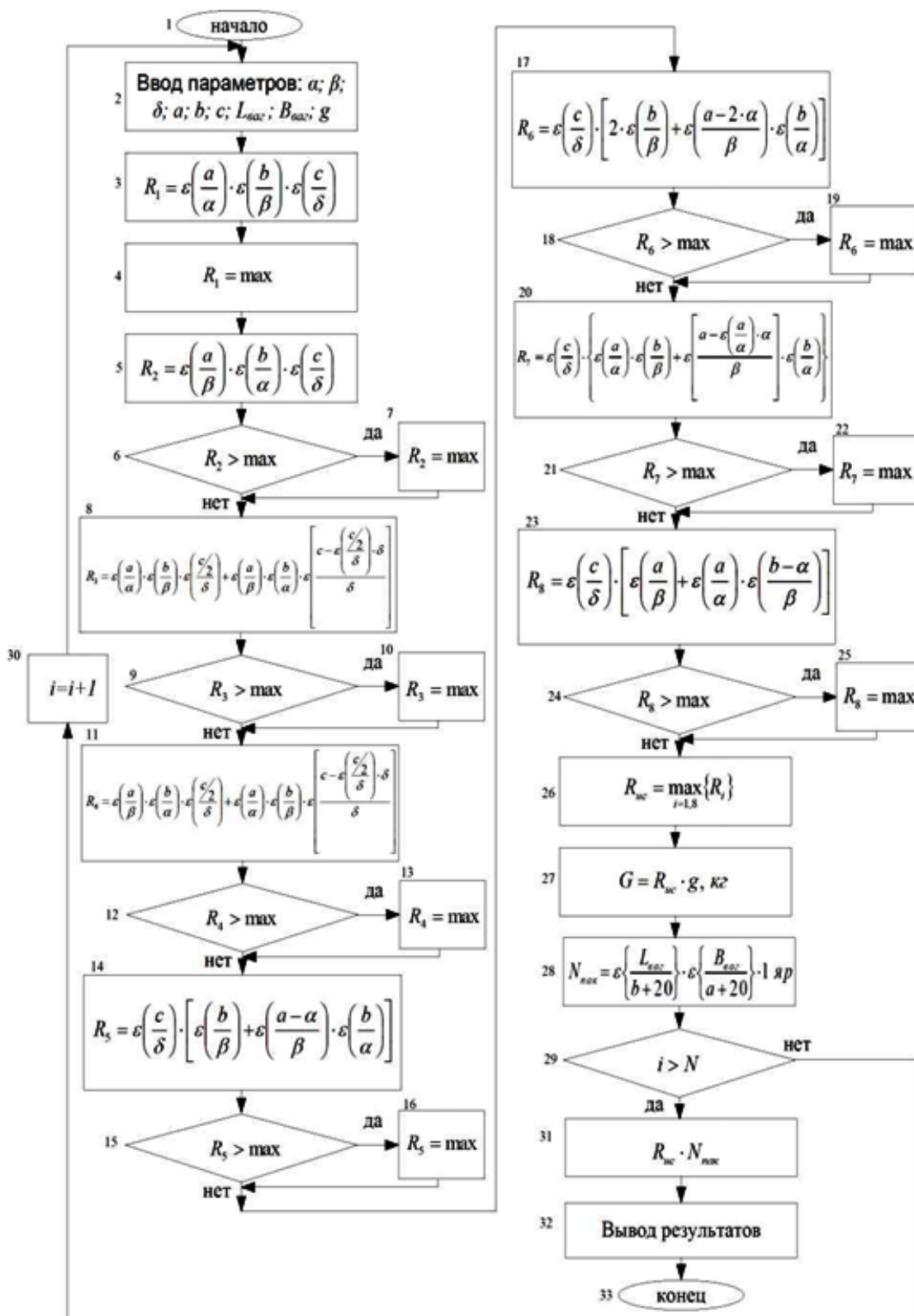


Рисунок 4.8 - Алгоритм пошуку раціонального варіанта розміщення вантажних одиниць у рефрижераторних вагонах

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Алгоритм включає такі основні дії:

- введення параметрів вантажу, транспортної тари та рефрижераторного вагона;
- вибір оптимального способу укладання вантажних одиниць на піддон (за формулами 1...9);
- оцінка варіантів розміщення піддонів із вантажними одиницями у рефрижераторному вагоні;
- Вибір раціональної транспортної тари.

Опис блок-схеми алгоритму:

- 1 – початок процесу вибору;
- 2 - введення параметрів для кожного і-го способу укладання вантажних одиниць на піддон;
- 3 ... 25 - розрахунок параметрів способів укладання вантажних одиниць на піддон;
- 26 - визначення способу укладання вантажних одиниць, при якому забезпечується їх максимальна кількість на піддоні;
- 27 – визначення маси транспортного пакета;
- 28 – визначення числа піддонів із плодоовочевою продукцією у рефрижераторному вагоні;
- 29, 30 - циклічний перебір варіантів схем розміщення піддонів у вагоні рефрижераторному;
- 31 – розрахунок сумарного числа вантажних одиниць у вагоні;
- 32 - виведення параметрів раціонального варіанта розміщення вантажних одиниць у вагоні;
- 33 - закінчення процесу вибору.

У табл. 4.2 представлені результати розрахунків числа ящиків, що укладаються на стандартний піддон розміром 1200x800 мм, та відповідної маси транспортного пакета. Розрахунки зроблено для кожного з розглянутих способів укладання ящиків на піддон.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						48
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 - Результати розрахунку кількості ящиків та маси транспортного пакета для різних способів укладання ящиків на піддон

Спосіб укладки	Число ящиків		Маса транспортного пакету, кг	
	Розмір ящика, мм 590x398 x284	Розмір ящика, мм 590x398 x398	Розмір ящика, мм 590x398 x284	Розмір ящика, мм 590x398 x398
1	20	16	460	512
2	15	12	345	384
3	17	14	391	448
4	12	10	276	320
5	12	9	276	288
6	20	15	460	480
7	20	16	460	512
8	15	12	345	384

За даними таблиці видно, що для ящиків з розмірами 590x398x284 мм найкращий результат отримується у разі використання 1, 6 і 7 способів їх укладання на піддон, а для ящиків з розмірами 590x398x398 мм - 1 і 7 способи.

Результати вибору раціональної транспортної тари для прикладу перевезення динь наведено у табл. 4.3. У розрахунках використовувалися параметри тари, подані у таблиці 4.1.

Таблиця 4.3 - Результати вибору транспортної тари для перевезення динь

№	Кількість вантажних одиниць, шт.		Маса транспортної партії, кг	
	БМЗ	НДР	БМЗ	НДР
1	42 × 20=840	42 × 20=840	840 × 23=19320	840 × 23=19320
2	42 × 46=672	42 × 46=672	672 × 32=21504	672 × 32=21504
3	126	120	126 × 200=25200	120 × 200=24000

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						49
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4	84	80	$84 \times 260=21840$	$80 \times 260=20800$
---	----	----	-----------------------	-----------------------

З схем розміщення транспортних пакетів (див. рис. 4.2...4.7), визначається загальна кількість вантажних одиниць. Наприклад, для 1 варіанта кількість пакетів $N_{\text{пак}} = 42$, розміщених в рефрижераторному вагоні БМЗ, множаться на $R=20$. Ящикові піддони можна укласти один на одного (див. рис 4.4 ... 4.7), тим самим у варіантах 3 і 4, наприклад для вагона НДР, поміщаються відповідно 120 та 80 вантажних одиниць.

За даними таблиці 3 можна дійти висновку, що обраний вид вантажу найефективніше перевозити в ящикових піддонах. Однак треба враховувати, що ящикові піддони часто потрібно повертати відправнику вантажу, що значно ускладнює логістичні процеси, пов'язані з поверненням транспортної тари.

На основі вищевикладеного можна зробити такі висновки:

1. Організація ефективних перевезень плодоовочевої продукції вимагає обліку як транспортної характеристики конкретного вантажу, а й параметрів тари та транспортного засобу.

2. Аналіз параметрів транспортної тари, місткості рефрижераторних вагонів та об'ємної маси окремих вантажів дозволяє вибирати раціональну схему розміщення вантажу в транспортному засобі та забезпечувати максимальне використання вантажопідйомності та місткості.

3. Розроблений алгоритм вибору раціональної тари для перевезення плодоовочевої продукції дозволяє ефективно враховувати основні параметри, що визначають умови перевезення, а також вибирати раціональний варіант за критерієм максимального використання вантажопідйомності рефрижераторного вагона.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						50
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Свіжі плоди і овочі є швидкопсувними продуктами, для збереження якості яких потрібне дотримання певних умов транспортування і зберігання. На якість і збереженість плодів і овочів на шляху прямування впливають: вид транспорту, спосіб охолодження і вентиляції, спосіб розміщення продукції в транспортному засобі, терміни перевезення.

При перевезеннях залізничним транспортом використовують криті вагони, ізотермічні вагони-секції (з 5 або 10 вагонів) і цілі потяги з центральним охолодженням, а також рефрижераторні контейнери.

Овочі та плоди, що пред'являються до перевезення, повинні бути свіжими, чистими, здоровими, без механічних пошкоджень, однорідні за ступенем зрілості в кожній вагонній партії, упаковані у відповідну для кожного виду тару. При тарних перевезеннях плодів і овочів ящики з продукцією встановлюють так, щоб максимально використовувати вантажопідйомність вагона і забезпечити вільну циркуляцію повітря.

Технологічні чинники обумовлюють створення оптимальних умов, які забезпечують збереженість свіжих плодів і овочів протягом певного терміну. До цих факторів належать режим зберігання, розміщення в сховищі та метод зберігання, а також забезпечення контролю якості протягом всього періоду зберігання та транспортування.

Режим зберігання та транспортування представляє собою сукупність умов, яких необхідно дотримуватися для того, щоб максимально зберегти якість і знизити втрати плодів і овочів при зберіганні та транспортуванні. Режим зберігання та транспортування характеризується температурою, відносною вологістю повітря, повітрообміном, газовим складом, освітленням.

При тарному зберіганні та перевезенні плодово-овочевої продукції розміщують в складському або вантажному приміщенні упакованою в контейнери, ящичні піддони, ящики, мішки. Використання тари дозволяє звести до мінімуму механічні пошкодження продукції при транспортуванні і

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						51
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

завантаженні в сховище, механізувати вантажно-розвантажувальні роботи, полегшити контроль за якістю продукції при зберіганні.

Для доставки плодоовочевої продукції кінцевому споживачеві необхідно дотримуватися всіх правил зберігання та транспортування. Сьогодні на ринку представлено велику кількість видів тари для перевезення такої продукції, від найпростіших дерев'яних ящиків до складних збірно-розбірних конструкцій із металевим каркасом.

Найдешевші ящики збиваються з деревини і являють собою тару різних розмірів. Їх виробництво може вестися кустарними методами без жодного дотримання санітарних норм, проте навіть продукція надійних фірм-виробників має низку недоліків, таких, як неможливість штабелювання в кілька ярусів, незручність зберігання тари, що не використовується, ненадійність тари і часті поломки.

Найпоширенішим засобом пакування є так званий палет, який є прямокутним піддоном, призначеним для складування та транспортування вантажів. Стандартні розміри та продумане конструктивне виконання забезпечують швидке та просте проведення розвантажувально-вантажних робіт. Існує кілька видів піддонів із деревини. Їхня спільна риса – технологія складання. Конструкція складається з верхнього та нижнього настилів, між якими є зазор, призначений для робочого органу підйомного обладнання. Найбільш поширеними є звані «європіддони».

Застосування піддонів значно полегшує виконання вантажних робіт. На піддон строго визначених розмірів укладається вантаж у кілька шарів і потім після комплектації скріпляється за допомогою спеціальних засобів, які утримуватимуть вантаж під час транспортування у незмінному положенні.

Одним із найбільш зручних видів тари для перевезення овочів та фруктів є збірно-розбірні ящикові піддони з дерев'яними стінками та металевим каркасом. Їхній вид та технічні параметри вказані в ГОСТ 21133-87, який регламентує вісім типів цієї тари, що має різні особливості конструкції: кришки, стійки, петлі для строп, розташування отворів під виделки навантажувача. На сьогоднішній день

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						52
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збірно-розбірний ящиковий піддон є найзручнішим видом тари для перевезення овочів та фруктів насипом. Стіни захищають продукцію від механічних пошкоджень, а оптимальна циркуляція повітря перешкоджає її гниття.

Одним із основних напрямків підвищення ефективності доставки плодоовочевої продукції є перевезення її укрупненими вантажними одиницями.

Ці умови впливають із таких вимог до перевезення плодоовочевої продукції:

- підвищення продуктивності вантажно-розвантажувальних механізмів;
- скорочення трудовитрат на вантажно-розвантажувальних роботах, а також штатів робітників;
- скорочення простоїв рефрижераторних вагонів під вантажно-вивантажувальними операціями;
- зниження собівартості вантажно-розвантажувальних робіт та доставки плодоовочевої продукції в безперервних ланцюгах поставок.

Однак складність цієї задачі полягає в необхідності розгляду безлічі можливих варіантів укладання вантажних одиниць на піддони при формуванні транспортних пакетів. Усе це зумовлює актуальність вдосконалення процесу вибору оптимальних властивостей транспортних пакетів.

Найбільш серйозним недоліком доставки плодоовочевої продукції укрупненими вантажними одиницями вважається неповне використання вантажопідйомності рефрижераторних вагонів у порівнянні з перевезенням цієї продукції поштучно і, відповідно, більші витрати відправників вантажу на доставку.

У дослідженнях особливостей доставки швидкопсувних вантажів недостатньо вивчено питання взаємовпливу транспортних характеристик вантажу, параметрів тари і рухомого складу. У зв'язку з цим, є необхідним обґрунтування раціональних умов перевезень залежно від параметрів рефрижераторного вагона, характеристик транспортної тари та властивостей плодоовочевої продукції.

Не всі види овочів і фруктів можна перевозити навалом. Так, наприклад,

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						53
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перевезення динь вимагає особливих умов - дині необхідно перевозити в дощатих ящиках на плоских піддонах або на ящикових піддонах.

На прикладі перевезення динь розглянуто можливі способи укладання дощатих ящиків на плоскі піддони розміром 1200x800 мм і 1200x1000 мм. Проаналізовано схеми розміщення транспортних пакетів для розглянутих варіантів у рефрижераторних вагонах виробництва Брянського машинобудівного заводу (БМЗ) та FTD Fahrzeugtechnik Dessau AG (колишня НДР). На базі цього складено алгоритм пошуку раціонального варіанта розміщення вантажних одиниць у рефрижераторному вагоні, який включає такі основні дії:

- введення параметрів вантажу, транспортної тари та рефрижераторного вагона;
- вибір оптимального способу укладання вантажних одиниць на піддон;
- оцінка варіантів розміщення піддонів із вантажними одиницями у рефрижераторному вагоні;
- вибір раціональної транспортної тари.

За даними проведених розрахунків можна дійти висновку, що обраний вид вантажу найефективніше перевозити в ящикових піддонах. Однак треба враховувати, що ящикові піддони часто потрібно повертати відправнику вантажу, що значно ускладнює логістичні процеси, пов'язані з поверненням транспортної тари.

На основі вищевикладеного можна зробити такі загальні висновки:

1. Організація ефективних перевезень плодоовочевої продукції вимагає обліку як транспортної характеристики конкретного вантажу, а й параметрів тари та транспортного засобу.

2. Аналіз параметрів транспортної тари, місткості рефрижераторних вагонів та об'ємної маси окремих вантажів дозволяє вибирати раціональну схему розміщення вантажу в транспортному засобі та забезпечувати максимальне використання вантажопідйомності та місткості.

3. Розроблений алгоритм вибору раціональної тари для перевезення плодоовочевої продукції дозволяє ефективно враховувати основні параметри, що

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						54
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначають умови перевезення, а також вибрати раціональний варіант за критерієм максимального використання вантажопідйомності рефрижераторного вагона.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						55
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бенсон, Д. Транспорт и доставка грузов [Текст] / Д. Бенсон; пер. с англ. Дж. Уайтхед. - М.: Транспорт, 1990. 279 с.
2. Вільковський Є. К., Кельман І. І., Бакуліч О.О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезення, рухомий склад): Навчальний посібник. Львів: "ІнтелектЗахід", 2007. 495 с.
3. Воркут А.І. та ін. Транспортно-експедиторська діяльність.- Київ, НТУ, 1998. 256 с.
4. Габрієлова Т. Ю., Литвиненко С. Л., Баннов О. В. Перевезення спеціальних вантажів. - К., 2015. 256 с.
5. Данилов, А.М. Холодильная технология пищевых продуктов: учебное пособие / А.М. Данилов. - Киев : Высшая школа, 2001. 637 с.
6. Инструктивные указания и практические рекомендации по перевозкам скоропортящихся грузов и эксплуатации рефрижераторных секций [Текст]. – Минск: Высшая школа, 1989. 342 с.
7. Кальченко А. Г. Логістика: Підручник. - К.: КНЕУ, 2003. 284 с.
8. Леонтьев, А.П. Технология подготовки и перевозки скоропортящихся грузов [Текст] / А.П. Леонтьев, М.Н. Тертеров. – М.: Транспорт, 1991. 224 с.
9. Панфёров В.Н. Хладотранспорт: обеспечение продовольственной безопасности // Мир транспорта. 2010. № 5(33). С. 132-135.
10. Правила перевезення вантажів у спеціальних та спеціалізованих контейнерах відправників і одержувачів. Затверджено наказом Міністерства транспорту України від 21 листопада 2000 р. N 644. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24 листопада 2000 р. за N 872/5093.
11. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України [Текст]: офіц. видання: затв. наказом Мінтрансу України від 09.12.2002 р. - К.: ТОВ "Видавничий дім "САМ", 2004. - Ч. 1. 432 с.
12. Смирнов, В.П. Заготовка, хранение и реализация картофеля, плодов и

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						56
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

овощей [Текст]: справочник / В.П. Смирнов. – М. : Агропромиздат, 1990. 223 с.

13. Сухова И.А., Красникова Д.А. Пакетирование как фактор повышения качества транспортировки скоропортящихся грузов // Научная мысль. 2015. № 2. С. 39-41.

14. Статут залізниць України [Текст]: нормат.-правовий акт: затв. Кабміном України 6 квітня 1998 р. № 457. – К.: Транспорт України, 1998. 84 с.

15. Тертеров, М.Н. Доставка скоропортящихся грузов [Текст] : учебник / М.Н. Тертеров. - М. : Транспорт, 1992. 167 с.

16. Технічні умови навантаження і кріплення вантажів. Затверджено наказом Мінтрансу від 08.05.98 N 174, зареєстровано Міністерством юстиції 26.05.98 за N 346/2786.

17. Управление грузовой и коммерческой работой на ж.-д. транспорте [Текст] / под ред. А.А. Смехова. – М.: Транспорт, 1990. 256 с.

18. Юрьев, Ю.М. Изотермические вагоны постройки ГДР [Текст] / Ю.М. Юрьев, Л.Б. Лаврик-Карамзин. – М.: Транспорт, 1989. 180 с.

19. Bischoff E.E. Three-dimensional packing of items with limited load bearing strength // European Journal of Operational Research. 2006, no.168, pp. 952-966.

20. Bogataj M., Bogataj L., Vodopivec R. Stability of perishable goods in cold logistics chains // International Journal of Production Economics. 2005, no.93/94(8), pp. 345-356.

21. Likar K., Jevsnik M. Cold chain maintaining in food trade // Food Control. 2006, no.17(2), pp. 108-113.

22. Martins G.H.A., Dell R.F. Solving the pallet loading problem // European Journal of Operational Research. 2008, no. 184, pp. 429-440.

					РКБ.ОПЗТ-19д.006.ПЗ	Арк.
						57
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		