

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення практичних занять з дисципліни
«Транспортно-експедиторська діяльність»
для студентів-магістрів денної та заочної форм навчання
спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)»

Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів-магістрів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Васильєва Л.О., Михайленко Н.А. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 71 с.

Укладач: Васильєва Л.О., к.т.н., доцент,
Михайленко Н.А., зав. навч. лаб.

Рецензент: Острогляд О.О., к.т.н.

Відповідальний
за випуск: Лебідь Г.О., ст. викладач

Затверджено на засіданні
кафедри «Транспортні технології»
Протокол № 4
від «07» грудня 2023 р.

Рекомендовано до видання
НМК Транспортного факультету
Протокол № 107
від «12» лютого 2024 р.

ЗМІСТ

Практичне заняття № 1 Розробка технологічного процесу доставки вантажів.....	4
Практичне заняття № 2 Визначення комплексу транспортно-експедиторських послуг для організації доставки товару за контрактом.....	8
Практичне заняття № 3 Вибір виду транспорту для доставки вантажу	16
3.1 Залізничний варіант перевезення вантажу.....	21
3.2 Автомобільний варіант перевезення вантажу.....	25
3.3 Вибір варіанту перевезення вантажу методом попарних порівнянь	28
Практичне заняття № 4 Визначення максимально допустимої маси вантажу з урахуванням нормативних обмежень.....	29
Практичне заняття № 5 Організація доставки швидкопсувних вантажів та вибір рухомого складу автотранспорту для їх перевезення	38
Перелік джерел посилання.....	51
Додаток А. Міжнародні торгові правила базисних умов поставки Incoterms 2020.....	54
Додаток Б. Тривалість маневрової роботи на під'їзних коліях.....	57
Додаток В. Тарифи зборів за подачу й забирання вагонів локомотивом Укрзалізниці на (з) під'їзні (их) колії (й).....	58
Додаток Г. Значення коефіцієнтів для визначення тарифу за перевезення вантажів залізницею.....	59
Додаток Д. Тривалість виконання вантажних операцій з автотранспортними засобами.....	61
Додаток Е. Середня технічна швидкість автотранспортного засобу.....	63
Додаток Ж. Значення нормативних вагових обмежень для автотранспортних засобів.....	64
Додаток И. Технічні характеристики ізотермічних фургонів.....	66
Додаток К. Питома теплоємність швидкопсувних продуктів.....	70

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Розробка технологічного процесу доставки вантажів

Мета заняття – навчитися розробляти технологічний процес доставки зовнішньоторговельного вантажу для виконання контракту поставки товару з урахуванням способу доставки та виду транспорту

Порядок виконання

1. Ознайомитися з поняттям технологічного процесу доставки вантажу [1-4].
2. На підставі вихідних даних описати особливості доставки вантажу заданим видом магістрального транспорту.
3. Визначити місця виконання вантажних робіт (у вантажовласника або на місцях загального користування).
4. Розробити технологічний процес доставки вантажу у вигляді транспортно-технологічної схеми.
5. Скласти звіт, який повинен містити:
 - загальні відомості про технологічний процес доставки вантажу;
 - особливості доставки вантажу заданим видом транспорту;
 - правове забезпечення процесу доставки на цьому шляху просування товару (міжнародні та національні документи);
 - описання технологічного процесу доставки вантажу; звернути увагу на моменти оформлення документів на всіх етапах процесу доставки вантажу;
 - розроблену транспортно-технологічну схему у вигляді креслення з нанесенням на неї графічного зображення операцій технологічного процесу доставки, умовних позначень та описання операцій;
 - поопераційний опис розробленого транспортно-технологічного процесу доставки вантажу.

Вихідні дані для виконання практичного завдання 1 наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для виконання завдання № 1

Варіант	Спосіб доставки вантажу	Вид магістрального транспорту	Вид транспорту для заведення та вивезення вантажу на(з) термінал(у)		Наявність під'їзної колії		Наявність терміналу	
			А	А	відправник	одержувач	країна відправлення	країна призначення
1	Пакетний	Автомобільний	А				+	
2	Контейнерний	Залізничний	А			+		
3	Пакетний	Залізничний		А	А	+		
4	Контейнерний	Морський	А	А				
5	Контейнерний	Автомобільний	А	А			+	+
6	Контейнерний	Морський	Зал.	А	А	+		
7	Контейнерний	Залізничний		А	А	+		
8	Пакетний	Автомобільний	А	А			+	+
9	Контейнерний	Морський	А	Зал.		+		
10	Пакетний	Залізничний	А	А				
11	Контейнерний	Морський	Зал.	Зал.	Зал.	+		
12	Пакетний	Морський	А	А				
13	Контейнерний	Автомобільний	А	А	А		+	+
14	Пакетний	Морський	Зал.	А.	А.	+		
15	Контейнерний	Залізничний		А	А	+		
16	Контейнерний	Морський	Зал.	А	А	+		
17	Пакетний	Автомобільний	А	А	А		+	+
18	Пакетний	Залізничний	А	А		+		
19	Пакетний	Морський	А	Зал.		+		
20	Контейнерний	Залізничний		А	А	+		
21	Контейнерний	Морський	А	Зал.	Зал.	-	+	
22	Пакетний	Морський	А	А	А			
23	Пакетний	Залізничний	А	А		+		
24	Контейнерний	Залізничний	А	А	А			
25	Контейнерний	Морський	А	А	А			

Вихідними даними для виконання завдання є наступні.

1. Спосіб доставки вантажу: пакетний або контейнерний.
2. Вид перевезення – міжнародне.
3. Вид магістрального транспорту для перевезення.
4. Вид транспорту для заведення на термінал магістрального перевізника у пункті відправлення та для вивезення з терміналу у пункті призначення.
5. При залізничних перевезеннях – наявність під'їзної колії.
6. При автомобільних перевезеннях – наявність проміжного терміналу у країнах відправлення та призначення.
7. При доставці вантажу у магістральному сполученні у контейнерах через проміжний термінал – заведення або вивезення вантажу здійснюється окремими транспортними пакетами.

Методичні вказівки

Для світової економічної системи в цей час характерно збільшення обсягів товарообігу, швидкості просування одиниці товару по логістичному ланцюзі, збільшення та ускладнення ланцюгів доставки товарів, збільшення питомої ваги транспортних витрат в загальних витратах на реалізацію товару. Наразі активно розвиваються інтермодальні перевезення, які містять в собі не тільки процес безпосереднього переміщення товару, а й експедиційні операції. Експедиційна діяльність є невід'ємною частиною транспортного процесу та охоплює комплекс складних та трудомістких операцій, які пов'язані з перевезенням вантажів, але які виходять за межі обов'язків перевізника. Якщо діяльність перевізника зосереджена на виконанні транспортного процесу, то діяльність експедитора спрямована на товар.

Доставка вантажів – це продовження процесу виробництва. Широке коло операцій включає складування і збереження, упакування й накопичення, перевезення будь-яким видом транспорту.

Ціль цих операцій – ліквідація територіального розриву між виробництвом і споживанням, забезпечення надійної доставки вантажів від місця виробництва до місця споживання, перевезення їх у гарному стані й у те місце, де вони вимагаються, і тоді, коли вони вимагаються. Вантажі повинні надійти до користувача не тільки в необхідних обсягах, але і за придатну ціну. Тому основною задачею доставки вантажів є економічне забезпечення.

До основних *транспортно-експедиторських операцій*, що супроводжують транспортний процес доставки товару и виконуються на всьому шляху його просування, відносяться [5]:

- підготовка вантажу до транспортування: перевірка зовнішнього стану, кількості вантажу, пакування, маркування тощо;
- оформлення договорів перевезення вантажу;
- навантаження-розвантаження вантажу;
- перевантаження вантажу з одного виду транспорту на інший;
- збирання вантажів у відправників та доставка їх на проміжний термінал експедитора та розвезення вантажів з проміжних терміналів на підприємства одержувачів;
- операції та послуги з приймання та здавання вантажу
- зберігання вантажу на проміжних терміналах: формування, розформування, переформування відправлень;
- складування вантажу; вибір раціонального варіанту доставки вантажу споживачу;
- розрахунок вартості доставки вантажу;
- здійснення розрахунків з учасниками процесу доставки вантажу;
- контроль просування вантажу;
- виконання консалтингових операцій;
- оформлення транспортної та товаросупровідної документації;
- митне оформлення вантажу та виконання митних формальностей при міжнародних перевезеннях; - страхування вантажу;
- надання учасникам процесу доставки інформації про просування вантажу: повідомлення про прибуття вантажу до виконавця того або іншого етапу доставки (на станцію, термінал, в порт тощо); повідомлення про відправлення вантажу на адресу одержувача; повідомлення про поточне місцезнаходження вантажу та очікуваний час прибуття;
- інші операції, пов'язані з процесом доставки.

При виконанні завдання студент повинен розробити транспортно-технологічну схему доставки вантажу (згідно своєму завданню) з пункту відправлення до пункту призначення. Схему необхідно оформити у вигляді креслення та надати детальний опис транспортно-технологічного процесу доставки.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Визначення комплексу транспортно-експедиторських послуг для організації доставки товару за контрактом

Мета заняття – навчитися визначати асортимент транспортно-експедиторських послуг для реалізації процесу доставки товару за зовнішньоторговельним контрактом

Порядок виконання

1. Ознайомитися з призначенням та класифікацією базисних умов поставки товару згідно INCOTERMS 2020, використовуючи інформаційні джерела [6-8].
2. За вихідними даними (табл. 2.1) визначити обов'язки продавця та покупця за контрактом, який укладено за заданим базисом поставки.
3. На підставі розробленого технологічного процесу доставки вантажу (практичне заняття № 1) визначити момент переходу ризиків та витрат з продавця на покупця.
4. Обґрунтувати, який документ буде являтися підтвердженням виконання обов'язків продавця з поставки товару.
5. Визначити, які експедитори повинні приймати участь у виконанні умов договору від імені продавця та покупця товару.
6. Визначити, які обов'язки покладаються на експедиторів продавця та покупця.
7. Скласти звіт, який повинен містити:
 - поняття та призначення INCOTERMS 2020;
 - загальну характеристику заданого базису поставки товару та особливості його застосування для розробленого технологічного процесу доставки вантажу (практичне заняття № 1);
 - обов'язки продавця та покупця за контрактом, який укладено за заданим базисом поставки;
 - обґрунтування розподілу ризиків та витрат з доставки товару;
 - визначення моменту переходу ризиків випадкової загибелі або пошкодження товару та обґрунтування застосування документу, що буде являтися підтвердженням виконання обов'язків продавця з поставки товару.

- обґрунтування кількості експедиторів для забезпечення виконання умов зовнішньоторговельного контракту;
- місцезнаходження експедиторів (країна відправлення або призначення товару);
- обов'язки експедитора продавця по забезпеченню виконання умов контракту;
- обов'язки експедитора покупця по забезпеченню виконання умов контракту.

Вихідними даними для виконання завдання є розроблений при виконання завдання № 1 технологічний процес доставки товару та базис його поставки за контрактом (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Базиси поставки товару за контрактом

Варіант	Базис поставки	Варіант	Базис поставки
1	DAP	14	DPU
2	CIP	15	FCA
3	DDP	16	CFR
4	DPU	17	CPT
5	DAP	18	CIP
6	FOB	19	DAP
7	DDP	20	CPT
8	DPU	21	FOB
9	FSA	22	FAS
10	FCA	23	DDP
11	CIF	24	DAP
12	FAS	25	DPU
13	CIP		

Методичні вказівки

Сфера діяльності експедиторів з надання клієнту транспортно-експедиторських послуг включає такі види перевезень, як експорт з України, імпорт в Україну, транзит по території України чи по території інших держав, внутрішні перевезення по території України.

Експедитори надають клієнтам послуги, що визначені правилами здійснення транспортно-експедиторської діяльності, а також договором транспортного експедирування.

Згідно ст. 8 Закону № 1955 «Про транспортно-експедиторську діяльність» [7] до таких послуг відносяться:

- забезпечення оптимального транспортного обслуговування, а також організація перевезень вантажів різними видами транспорту по території України й іноземних держав відповідно до умов договорів (контрактів);
- фрахтування національних, іноземних судів і залучення інших транспортних засобів, а також забезпечення їхньої подачі в порти, на залізничні станції, склади, термінали чи інші об'єкти для своєчасного відправлення вантажів;
- виконання робіт, зв'язаних із прийомом, нагромадженням, дробленням, доробкою, сортуванням, складуванням, збереженням, перевезенням вантажів;
- ведення обліку надходження і відправлення вантажів з портів, залізничних станцій, складів, терміналів чи інших об'єктів;
- організація охорони вантажів при їхньому перевезенні, перевалці і збереженні;
- організація експертизи вантажів;
- оформлення транспортної документації і її розсилання по приналежності;
- страхування вантажів і своєї відповідальності;
- забезпечення додатковим устаткуванням і підготовка транспортних засобів і вантажів відповідно до вимог нормативно-правових актів;
- здійснення розрахунків з портами, транспортними організаціями за перевезення, перевалку, збереження вантажів; оформлення документів і організація роботи згідно митним, карантинним і санітарним вимогам;
- надання підготовленого транспорту, що має додаткове устаткування відповідно до вимог, передбаченими законодавством;
- надання інших допоміжних і супутніх перевезенням транспортно-експедиторських послуг, передбачених договором транспортного експедирування.

До задач і обов'язків експедитора відносяться наступні:

- прийом вантажів зі складів відповідно до супровідних документів;

- перевірка цілісності упакування (тари);
- контроль наявності пристроїв і санітарного стану відповідних видів транспорту, призначених для перевезення, правильності вантажних робіт, розміщення і формування вантажів;
- супровід вантажів до місця їхнього призначення, забезпечення необхідного режиму збереження вантажів при транспортуванні;
- здача доставлених вантажів, оформлення документації при прийомі-здачі;
- у разі потреби складання актів по нестачу, псуванню вантажів і інших документів.
- організація вантажних робіт;
- координація маршрутів перевезення вантажів.

На підставі одного транспортно-експедиторського договору експедитор може не тільки надавати власні експедиторські послуги, але й укладати договори на перевезення від імені клієнта чи від свого імені, здійснювати розрахунки з портами і транспортними організаціями за перевезення, перевалку, збереження вантажів і т.п. [6-9].

Оплата витрат завжди робиться за рахунок клієнта: неважливо, від свого чи імені від імені клієнта експедитор робить угоди в рамках такого договору.

За базисними умовами контрактів купівлі-продажу визначаються взаємовідносини між продавцем та покупцем та вони не мають ніякого відношення до перевізника товару, для якого останній є вантажем. Перевезення товарів, які продані або куплені за контрактом здійснюється на підставі договору перевезення вантажів і підтверджується в залежності від використання видів транспорту накладною, чартером або коносаментом.

Якщо в розділах контракту, названих «базисні умови» або «умови поставки», докладно не застережені транспортні умови, то вони виносяться в окремий розділ, у якому необхідно обумовити всі деталі, що стосуються обов'язків сторін.

Транспортні умови міжнародного договору купівлі-продажу товару залежать від базису поставки, виду транспорту, що здійснює перевезення, характеру товару та дії міжнародних угод, договорів, міжнародних звичаїв (звичаї торгівлі, звичаї порту тощо). Крім того, необхідно враховувати, що транспортні умови міжнародного договору купівлі-продажу товару входять складовою частиною у міжнародний

договір перевезення вантажу.

Зміст транспортних умов контракту залежить від виду угоди, базисних умов, характеристики товару, способу транспортування, виду транспорту для перевезення товару, але загалом транспортні умови містять у собі наступні пункти [6-8]:

- вибір виду транспорту (морський, річковий, повітряний, наземний, змішаний);

- вказівка документа, що оформляє договір перевезення (чартер, коносамент, накладна);

- напрямок перевезення;

- спосіб транспортування (у трюмі, на палубі, на платформі, у вагоні, тощо.);

- порядок обміну інформацією між сторонами щодо готовності товару й прибуття транспортного засобу, наслідку недотримання строків повідомлень

- наскільки критичні строки перевезення для якої-небудь зі сторін контракту

- особливі умови транспортування (наприклад при залізничних перевезеннях – норми навантаження й кріплення вантажів на відкритих платформах);

- строк і порядок відвантаження товару з пункту відправлення;

- місце й порядок здачі товару продавцем покупцеві;

- найменування пункту навантаження (вивантаження) товару;

- найменування портів, прикордонних залізничних станцій і пунктів перевантаження й передачі товарів;

- розподіл витрат по навантаженню (вивантаженню) товару між продавцем і покупцем;

- порядок передачі інформації про подачу транспортного засобу до навантаження (вивантаження) і визначення готовності до виконання вантажних операцій;

- норми навантаження (вивантаження) і порядок обліку нормативного часу виконання вантажних операцій;

- ставки, умови й порядок оплати перевізникові компенсації (штрафу), премії (винагороди) за перевищення (зниження) норм вантажно-розвантажувальних робіт;

- особливі вимоги до транспортного впакування, тари й маркуванню;

- дія тієї або іншої міжнародної угоди, конвенції, звичаїв та інші вказівки для оформлення договору перевезення.

Транспортні умови *морської доставки* товарів передбачають наступне:

- дія міжнародних угод, конвенція, звичаїв, у відповідності з якими здійснюється перевезення вантажів;
- рід та кількість товару;
- передбачається для перевезення трампове чи лінійне судно (чи знадобиться фрахтування цілого судна, частини судна або послуги лінійних перевізників по транспортуванню дрібнопартійних вантажів)
- термін відвантаження товарів;
- найменування портів навантаження-вивантаження;
- місце та порядок здавання товару продавцем покупцеві;
- вказівка про те, хто (продавець або покупець) домовляється про умови обробки судів у портах відправлення й прибуття вантажу та ким оплачуються витрати по навантаженню, вивантаженню товарів і інші види послуг у портах;
- умови й порядок вирахування сталійного часу – часу, установлений згідно з договором для виконання вантажних робіт у порту навантаження (FOB);
- умови й порядок вирахування сталійного часу в порту вивантаження (CIF);
- порядок розрахунків по демереджу (штрафу, відшкодуванню) за затримку судна понад сталійного часу;
- порядок розрахунків по диспачу (винагороді, преміям) за економію сталійного часу в порту навантаження (FOB) або в порту вивантаження (CIF);
- порядок інформування продавця або покупця про підхід суден у порти, які вказані у договорі купівлі-продажу;
- ким (продавцем, покупцем) сплачуються витрати на навантаження, вивантаження на інші види послуг у портах;
- вказівка на те, хто (продавець або покупець) призначає стивідорів (відповідальних за навантаження або вивантаження товару) у портах, агентів на обслуговування судів у поименовані в договорі пунктах;
- форму коносаменту на завантажений для доставки товар;

- проформу чартеру, по якій фрахтувальник містить договір морського перевезення;
- умови, що стосуються судна: тип судна, використовуваного для перевезення товару; мінімально припустимі розміри люків вантажних трюмів; обмеження габаритних розмірів судна; його осадку, довжина, ширина; висота щогл;
- вантажопідйомність перевантажувальних засобів на причалі (портальних кранів) і на судні (вантажних лебідок зі стрілою);
- розмір авансу, виданого продавцем капітанові судна в рахунок фрахту (FOB);
- інші транспортні умови.

Транспортні умови залізничної доставки товарів передбачають наступне:

- дія міжнародних угод, конвенцій;
- форми міжнародних транспортних накладних;
- порядок оформлення транспортних перевізних документів при передачі товару іноземним залізницям;
- терміни відвантаження товарів;
- вид відправлення (вагонна, дрібна, контейнерна) і маршрут перевезення;
- найменування станцій відправлення, призначення, станцій перетину кордону, пунктів перевантаження вантажів з вагонів однієї колії у вагони другої колії або зміни колісних пар;
- порядок інформування продавця або покупця про перетинання границі на базисних умовах СІР, СРТ або DAP, коли місцем призначення є прикордонна станція;
- місце та порядок здавання товару продавцем покупцеві;
- порядок інформування продавця або покупця про перетин кордону;
- вид відправлення та маршрут перевезення;
- дані, що стосуються транспортного засобу: тип рухомого состава й навантаження на вісь; внутрішні габаритні розміри вагона, піввагона, платформи; розміри дверного прорізу критих вагонів;
- зобов'язання, що стосуються зберігання товару в ході доставки, його експортного підробітку і т. ін.;
- вантажопідйомність перевантажувальних засобів на вантажних станціях, складах.

- питання, зв'язані зі страхуванням вантажу в процесі доставки;
- порядок транспортування вантажу транзитом через територію третіх країн у прямому залізничному сполученні;
- інші транспортні умови, пов'язані із транспортними особливостями конкретного перевезення, а також специфікою товару, способу й маршруту перевезення, у тому числі зобов'язання за висновком термінальних контрактів, призначенню транспортних агентів і експедиторів і т. ін.

Транспортні умови *автомобільної доставки* товарів передбачають наступне:

- дія міжнародних угод, конвенцій;
- форму міжнародної транспортної накладної;
- терміни відвантаження товарів;
- найменування пунктів відправлення, призначення і пунктів перетину кордонів;
- місце та порядок здавання товару продавцем покупцеві;
- порядок інформування продавця або покупця про перетин кордону просування транспортного засобу з використанням книжки МДП (документа, що дає право на спрощені митні процедури);
- дані, що характеризують транспортний засіб: тип, вантажопідйомність і місткість автомобіля, причепа, напівпричепа; навантаження на вісь; внутрішні габаритні розміри кузова; криті, під тентом або відкриті автомобілі, причепа, напівпричепа;
- вантажопідйомність навантажувальних засобів на складах і терміналах.
- інші транспортні умови.

При виконанні завдання необхідно враховувати всі вище перелічені рекомендації для визначення обов'язків експедиторів для організації доставки товару за контрактом згідно з розробленим технологічним процесом та заданим базисом поставки.

Характеристика базисних умов поставки товару згідно INCOTERMS-2020 наведена в Додатку А.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Вибір виду транспорту для доставки вантажу

Мета заняття – навчитися обирати вид транспорту для доставки вантажу з урахуванням різних критеріїв

Порядок виконання

1. За вихідними даними (табл. 3.1) знайомитися з особливостями вантажу, який необхідно перевезти з підприємства виробника на підприємство споживача.
2. Визначити витрати на залізничний варіант перевезення заданого вантажу, користуючись даними, наведеними в табл. 3.2.
3. Визначити витрати на автомобільний варіант перевезення заданого вантажу, користуючись даними, наведеними в табл. 3.3.
4. Виконати вибір варіанту перевезення вантажу методом попарних порівнянь.
5. Скласти звіт, який повинен містити:
 - особливості перевезення заданого вантажу автомобільними і залізничним транспортом;
 - розрахунок витрат на залізничне перевезення заданого вантажу;
 - розрахунок витрат на автомобільне перевезення заданого вантажу;
 - обґрунтування вибору транспорту для перевезення методом попарних порівнянь.

Умови перевезення заданого вантажу

За **1 варіантом** вантаж завантажується на підприємстві виробника у залізничні вагони, які маневровим локомотивом підприємства подають по під'їзній колії на станцію відправлення загальної мережі.

Від станції відправлення до станції призначення вантаж перевозиться у складі збірних поїздів.

Зі станції призначення вантаж подається на підприємство одержувача також по під'їзній колії маневровим порядком.

За **2 варіантом** для доставки з підприємства виробника на підприємство одержувача вантажу використовують автомобільний транспорт, який здійснює перевезення за схемою «від дверей до дверей».

Після виконання розрахунків слід порівняти залізничний та автомобільний транспорт за основними вимогами, що наведені нижче, та обґрунтувати вибір оптимального варіанту доставки вантажу.

Основні вимоги вантажовласників до транспорту [2,4,13]:

- 1) надійність перевезень;
- 2) мінімальний термін доставки вантажу;
- 3) регулярність доставки вантажу;
- 4) гарантійна своєчасність доставки вантажу;
- 5) безпека перевезень;
- 6) забезпечення збереження вантажу при доставці;
- 7) зручність при прийманні та передачі вантажів;
- 8) наявність додаткових послуг;
- 9) гнучкість обслуговування;
- 10) надійна система інформації та документування;
- 11) відсутність перевантаження при перевезенні;
- 12) прийнятна вартість перевезення;
- 13) оптимальне розташування пунктів відправлення-призначення;
- 14) наявність необхідної тари тощо.

У табл. 3.1 наведені вихідні дані для перевезеного вантажу:

$Q_{рiчн}$ - річний вантажопотік, т/рік;

$C_{вант}^{1m}$ - ціна за 1 т вантажу.

У табл. 3.2 наведені вихідні дані для розрахунку витрат на залізничне перевезення:

$L_{зал}$ - відстань між станцією відправлення та станцією призначення, км;

$P_{ваг}^{розр}$ - розрахункова маса вантажу у вагоні, т;

$L'_{n/к}$ - довжина під'їзної колії між підприємством виробника та станцією відправлення, км;

$L''_{n/к}$ - довжина під'їзної колії між станцією призначення та підприємством одержувача, км;

$Q_{n/к1}^{ваг}$, $Q_{n/к2}^{ваг}$ - вагонооборот під'їзної колії відповідно підприємства виробника та підприємства одержувача, ваг./добу;

тип вагону для перевезення залізницею: ПВ – піввагон; КР – критий вагон.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані виконання завдання 3

Варіант	Назва вантажу	$Q_{річн}$, т/рік	$C_{вант}^{1m}$, грн./т
1	Щебінь	67500	240
2	Феросиліцій у мішках	42000	28000
3	Гіпсове каміння	55000	3200
4	Плавииковий шпат у мішках	49500	18000
5	Пісок річний	75000	170
6	Крупа гречана у мішках	38000	13500
7	Крейда шматкова	85000	1450
8	Кислота борна у мішках	39000	27500
9	Шлак гранульований	80000	290
10	Карбамід у мішках	44000	14500
11	Каолін	62000	1200
12	Цукор у мішках	57000	10500
13	Каміння бутове	72000	210
14	Сіль кам'яна у мішках	48000	1800
15	Вугілля кам'яне сортове	69000	3200
16	Сода кальцинована у мішках	67000	7600
17	Маса електродна	54000	1300
18	Борошно пшеничне у мішках	70500	7560
19	Пісок річний	75000	170
20	Електрокорунд у мішках	42000	28000
21	Магnezит	61000	13500
22	Цемент будівельний у мішках	95000	3300
23	Вугілля антрацит	74500	6800
24	Шпаклівка полімерна у мішках	48000	23500
25	Пісок кварцовий	53500	7800

Таблиця 3.2 – Вихідні дані для розрахунку витрат на залізничне перевезення

Варіант	Відстані, км			Вагонооборот, од.		$P_{ваг}^{розр}$, т	Тип вагону
	$L_{зал}$	$L'_{н/к}$	$L''_{н/к}$	$Q_{н/к1}^{ваг}$	$Q_{н/к2}^{ваг}$		
1	200	3,6	4,2	40	50	70	ПВ
2	540	2,7	2,3	45	35	65	КР
3	280	2,2	3,8	50	40	65	ПВ
4	460	3,0	1,9	35	45	60	КР
5	160	3,3	2,6	60	50	70	ПВ
6	720	4,2	3,4	30	40	50	КР
7	320	2,3	4,1	65	55	65	ПВ
8	620	3,8	3,2	40	30	65	КР
9	240	1,9	3,6	50	60	60	ПВ
10	510	2,6	2,7	55	45	65	КР
11	450	3,4	2,2	50	40	70	ПВ
12	630	4,1	3,0	45	55	60	КР
13	170	3,2	3,3	65	55	70	ПВ
14	500	1,8	3,5	30	40	65	КР
15	620	1,6	2,4	50	45	65	ПВ
16	640	3,0	2,3	50	40	70	КР
17	620	1,6	2,4	50	45	65	ПВ
18	590	2,5	3,3	50	60	55	КР
19	450	3,4	2,2	50	40	70	ПВ
20	630	4,1	3,0	45	55	60	КР
21	260	2,9	3,1	50	60	60	ПВ
22	625	3,3	1,8	70	60	70	КР
23	810	3,1	1,8	45	35	65	ПВ
24	500	2,3	2,7	60	50	70	КР
25	180	3,3	4,5	65	55	65	ПВ

У табл. 3.3 наведені вихідні дані для розрахунку витрат на автомобільне перевезення:

$q_{ам}$ - вантажопідйомність автомобіля;

K_6 - коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля;

$L_{ам}$ - відстань перевезення автомобільним транспортом, км;

$n_{вод}^{ек}$ - кількість водіїв у складі екіпажу транспортного засобу при виконанні автомобільного перевезення, чол.

Кількість водіїв у складі екіпажу автотранспорту наведена з урахуванням відстані перевезення за добу.

При загальній відстані перевезення до 450 км екіпаж складається з одного водія; при перевезенні на більшу відстань – з двох водіїв.

Таблиця 3.3 – Вихідні дані для розрахунку витрат на автомобільне перевезення

Варіант	Марка АТЗ	$q_{ам}$, т	$K_е$	$L_{ам}$, км	$n_{вод}^{ек}$
1	Janmil SK SAF-Intrax	32,0	1,00	220	1
2	Schmitz Dreiachs Sattel	31,5	1,00	610	2
3	Wielton NW	36,0	0,95	310	2
4	Schwarzmüller SPA	28,5	1,00	530	2
5	Langendorf SKA 24/30	29,0	1,00	200	1
6	Krone Profi Liner SD	30,5	0,66	765	2
7	ZWALWE	36,0	1,00	350	2
8	Pacton T3-001	32,4	0,90	670	2
9	SHAANXI SX 3258	25,0	0,80	215	1
10	Fliegl Liftachse Mega	28,5	0,95	480	2
11	Shacman SX	34,0	1,00	510	2
12	MA3-938660	28,5	0,85	590	2
13	BODEX	30,0	1,00	210	1
14	Wielton Firanka	32,0	1,00	560	2
15	FAW CA3252	27,0	0,88	670	2
16	Schmitz S01	31,2	1,00	600	2
17	BODEX	30,0	1,00	210	1
18	Wielton Firanka	32,0	1,00	560	2
19	Shacman SX	34,0	1,00	510	2
20	MA3-938660	28,5	0,85	590	2
21	SHAANXI SX 3258	34,0	1,00	190	1
22	Wielton NS34	31,0	0,95	710	2
23	VOLVO FM 12-420	27,0	1,00	310	2
24	Schwarzmüller	28,5	1,00	530	2
25	Janmil SK SAF-Intrax	34,0	1,00	175	1

Методичні вказівки

3.1 Залізничний варіант перевезення вантажу

Залізничний транспорт характеризується великою провізною спроможністю, регулярністю перевезень незалежно від пори року і часу доби, порівняно невеликою вартістю перевезень.

Термін доставки вантажу залізничним транспортом розраховується за формулою [13]:

$$T_{зал} = (T_{n/к}^1 + T_{n/к}^2) + T_{нк} + T_{рух}^{ваг}, \quad (3.1)$$

де $T_{n/к}^1, T_{n/к}^2$ - тривалість маневрової роботи з обслуговування під'їзних колій вантажовласників, год.;

$T_{нк}$ - тривалість початково-кінцевих операцій, год. Залежить від типу рухомого складу залізничного транспорту. В розрахунках приймаємо: для піввагонів – 50 хв.; для критих вагонів – 30 хв.;

$T_{рух}^{ваг}$ - тривалість руху вагону у складі збірного поїзда, год.

Тривалість руху вагону у складі збірного поїзда розраховуємо за формулою [13]:

$$T_{зал} = \frac{L_{зал}}{V_{ваг}}, \quad (3.2)$$

де $L_{зал}$ - відстань залізничного перевезення між станціями відправлення та призначення, км (табл. 3.2);

$V_{ваг}$ - середня швидкість просування збірного поїзда на дільниці, км/год.; в розрахунках приймаємо рівною 20,9 км/год.

Тривалість маневрової роботи з обслуговування під'їзної колії вантажовласника розраховуємо за формулою [13]:

$$T_{n/к} = N_{добр}^{ваг} \cdot t_{n/к}, \quad (3.3)$$

де $N_{дoб}^{ваг}$ - середньодобова кількість вагонів, що подається на під'їзні колії, од.;

$t_{n/к}$ - тривалість маневрової роботи на під'їзній колії на один вагон, год.

Тривалість маневрової роботи на під'їзній колії на один вагон залежить від вагонообороту та дожини колії і визначається за допомогою Додатку Б за формулою [13]:

$$t_{n/к}^{1ваг} = K_1 + K_2 \cdot L_{n/к}, \quad (3.4)$$

де $L_{n/к}$ - довжина під'їзної колії, км (табл. 3.2);

K_1, K_2 - емпіричні коефіцієнти, величина яких залежить від вагонообороту під'їзної колії; приймається за табл. Б.1 Додатку Б.

Середньодобова кількість вагонів, що подається на під'їзні колії розраховується за формулою [13]:

$$N_{дoб}^{ваг} = \frac{Q_{річн}}{P_{ваг}^{розр}}, \quad (3.5)$$

де $Q_{річн}$ - річний вантажопотік, т/рік (табл. 3.1);

$P_{ваг}^{розр}$ - розрахункова маса вантажу у вагоні, т (табл. 3.2).

Вартість вагонів, що використовуються для перевезення вантажу, визначається за формулою [13]:

$$B_{ваг} = \frac{Ц_{ваг} \cdot N_{дoб}^{ваг} \cdot T_{зал}}{24}, \quad (3.6)$$

де $Ц_{ваг}$ - поточна вартість залізничного вагону, грн.; в розрахунках вартість вагонів приймаємо в межах:

- криті вагони – 680000...750000 грн.;
- піввагони – 460000...530000 грн.

Вартість вантажу, що знаходиться в процесі перевезення залізницею («вантаж на колесах») визначається за формулою [13]:

$$B_{\text{вант}} = \frac{C_{\text{вант}}^{1m} \cdot P_{\text{ваг}}^{\text{розр}} \cdot N_{\text{доб}}^{\text{ваг}} \cdot T_{\text{зал}}}{24}, \quad (3.7)$$

де $C_{\text{вант}}^{1m}$ - ціна 1 т вантажу, грн. (табл. 3.2).

Грошові витрати на перевезення вантажу за рік розраховуються за формулою [13]:

$$\Sigma B_{\text{зал}}^{\text{річн}} = 365(C_{\text{ст}}^{\text{дох}} + C_{\text{ман}} + N_{\text{доб}}^{\text{ваг}} \cdot P_{\text{зал}}^{\text{ваг}}), \quad (3.8)$$

де $C_{\text{ст}}^{\text{дох}}$ - оплата робіт, що складають місцеві доходи станції, грн.; її розмір слід приймати в залежності від вагонообороту під'їзної колії. В розрахунках приймаємо 3550...4850 грн.;

$C_{\text{ман}}$ - збір за виконання маневрової роботи, яка пов'язана з подачею і збиранням вагонів на під'їзних коліях, грн.; визначається за табл. В.1 Додатку В з урахуванням коефіцієнту індексації тарифів, який встановлюється Укрзалізницею на поточний період;

$P_{\text{зал}}^{\text{ваг}}$ - провізна плата за перевезення вантажу в одному вагоні, грн.; визначається за формулою [14]:

$$P_{\text{зал}}^{\text{ваг}} = T_{\text{пер}}^{\text{зал}} \cdot K, \quad (3.9)$$

де $T_{\text{пер}}^{\text{зал}}$ - тариф за перевезення вантажу в одному вагоні, грн.; визначається залежно від виду вантажу, типу та належності рухомого складу;

K - коефіцієнт індексації тарифів, який на поточний період встановлюється Укрзалізницею.

Тариф за перевезення вантажів залізницею складається з оплати робіт за операції перевізного процесу [15]:

- початково-кінцеві операції (ПКО);

- операції руху (ОР).

Кожна складова включає інфраструктурну ставку **I** (з урахуванням локомотивної тяги) та вагонну ставку **B** і визначається за формулою:

$$T_{пер}^{зал} = (I_{нк} + B_{нк}) + (I_{ор} + B_{ор}), \quad (3.10)$$

- де $I_{нк}$ - інфраструктурна складова тарифу за початково-кінцеві операції, грн.;
- $B_{нк}$ - вагонна складова тарифу за початково-кінцеві операції, грн.;
- $I_{ор}$ - інфраструктурна складова тарифу за операції руху, грн.;
- $B_{ор}$ - вагонна складова тарифу за операції руху, грн.

Для універсальних вагонів загальносітьового парку вантажопідйомністю до 72, 5 т складові тарифу за перевезення визначаються за формулами [15]:

- інфраструктурна складова за початково-кінцеві операції

$$I_{нк} = 418,09773 + 30,9702 \cdot k_L, \quad (3.11)$$

- вагонна складова за по частково-кінцеві операції

$$B_{нк} = 108,41293 + 8,03059 \cdot k_L, \quad (3.12)$$

- інфраструктурна складова за операції руху

$$I_{ор} = (6,01477 + 0,44553 \cdot k_L + P_{ваг}^{розп} (0,02848 + 0,00211 \cdot k_L)) \cdot L \cdot k, \quad (3.13)$$

- вагонна складова за операції руху

$$B_{ор} = (1,30448 + 0,09663 \cdot k_L) \cdot L \cdot k, \quad (3.14)$$

- де k_L - коефіцієнт, що коригує вартість перевезення залежно від інтенсивності вантажних операцій (табл. Г.1 додатку Г);
 k - коефіцієнт, що коригує вартість за операцію руху залежно від відстані перевезення (табл. Г.1 додатку Г);
 $P_{ваг}^{розр}$ - розрахункова маса вантажу, т (табл. 3.2);
 L - середня відстань тарифного поясу, км (табл. Г.1 додатку Г).

3.2 Автомобільний варіант перевезення вантажу

Автомобільний транспорт характеризується великою маневреністю, відсутністю перевантаження вантажу при транспортуванні, коротким терміном доставки, меншим часом на виконання початково-кінцевих операцій та вантажно-розвантажувальних робіт. Однак, витрати на паливе, питома вартість рухомого складу і собівартість перевезень значно перевищують ці показники в порівнянні із залізничним транспортом.

Термін доставки вантажу автомобільним транспортом визначають за формулою [16]:

$$T_{дост}^{am} = T_{нр} + T_{рух}^{am}, \quad (3.15)$$

- де $T_{нр}$ - тривалість навантаження-розвантаження за один оборот, год.; визначається за Правилами перевезень вантажів автомобільним транспортом. Норми часу на виконання вантажних операцій наведені в Додатку Д;

$T_{рух}^{am}$ - тривалість руху автотранспорту при виконанні перевезень, год.

Розрахунок часу обороту автотранспорту виконуємо за формулою [14]:

$$T_{об}^{am} = T_{рух}^{am} + \Sigma T_{нр} + \Sigma T_{відп}, \quad (3.16)$$

- де $T_{рух}^{am}$ - час на рух автотранспортного засобу, год.;

ΣT_{np} - час на вантажні операції з вантажем за оборот, год.;

$\Sigma T_{відп}$ - час на відпочинок водія за оборот, год.

При виконанні розрахунків крім часу на навантаження вантажу або його розвантаження слід враховувати тривалість комерційних операцій на вантажних пунктах, які пов'язані з прийманням-здачею вантажу, перевіркою його комерційного стану, пломбуванням транспортних засобів та зняттям пломб, оформленням документів тощо.

Тривалість руху автотранспорту визначається за формулою [14]:

$$T_{рух}^{ам} = \frac{2L_{ам}}{v_{ам}}, \quad (3.17)$$

де $L_{ам}$ - відстань перевезення вантажу автотранспортом з підприємства виробника до підприємства одержувача, км;
 $v_{ам}$ - середня технічна швидкість руху автомобіля поза містом, км/год.; визначається за Додатком Е.

Кількість автотранспортних засобів, необхідних для організації перевезення вантажу, визначаємо за формулою [14]:

$$N_{ам} = \frac{\Sigma T_{річн}^{факт}}{T_{річн}^{норм} \cdot n_{вод}^{ек}}, \quad (3.18)$$

де $\Sigma T_{річн}^{факт}$ - сумарна фактична кількість годин роботи автотранспортних засобів за рік при організації перевезень, год.;

$T_{річн}^{норм}$ - нормативна кількість годин роботи одного водія протягом року, год.;

$n_{вод}^{ек}$ - кількість водіїв у складі екіпажу автотранспортного засобу, чол.

$\Sigma T_{річн}^{факт}$ - залежить від тривалості одного рейсу й необхідної кількості рейсів за рік.

Річну кількість рейсів визначимо за формулою [14]:

$$N_{річн}^p = \frac{Q_{річн}}{q_{ам} \cdot K_6}, \quad (3.19)$$

де $q_{ам}$ - вантажопідйомність автотransпортного засобу, т (табл. 3.3);

K_6 - коефіцієнт використання вантажопідйомності автотransпортного засобу (табл. 3.3).

Фактичну кількість годин роботи транспортних засобів за рік при організації перевезень вантажу визначаємо за формулою [14]:

$$\Sigma T_{річн}^{факт} = T_{об} \cdot N_{річн}^p. \quad (3.20)$$

Вартість автомобілів, що використовуються для перевезення вантажів, визначається за формулою [13]:

$$B_{ам}^{заг} = B_{ам} \cdot N_{ам}, \quad (3.21)$$

де $B_{ам}$ - вартість автотransпортного засобу, грн.

Вартість автотransпортних засобів приймає за ринковою середньою вартістю, яка склалася на ринку на даний час. В розрахунках вартість автотransпортних засобів можна прийняти наступну:

- для самоскидів (варіанти завдань 9,11,15,17,23): 900000...1050000 грн.;
- для автопоїздів у складі тягача та напівпричепа-самоскида (варіанти 1,3,5,7,13,19,25): 1350000...1600000 грн.;
- для автопоїздів у складі тягача та критого напівпричепа (парні варіанти): 1250000...1450000 грн.

Вартість вантажу, що знаходиться в процесі перевезення автотранспортом визначається за формулою [13]:

$$B_{вант}^{ам} = \frac{Q_{річн} \cdot T_{об}^{ам} \cdot C_{вант}^{1м}}{365 \cdot 24}, \quad (3.22)$$

де $C_{вант}^{1м}$ - ціна 1 т вантажу, (табл. 3.3).

Грошові витрати на перевезення вантажу автомобільним транспортом визначаємо за формулою [13]:

$$\Sigma B_{ам}^{річн} = Q_{річн} \cdot L_{ам} \cdot C_{т-км}, \quad (3.23)$$

де $L_{ам}$ - відстань перевезення вантажу автотранспортом, км;

$C_{т-км}$ - вартість 1 т·км перевізної роботи на автотранспорті, грн.

В розрахунках це значення можна прийняти:

- для самоскидів – 2,35...2,50 грн./т·км;

- для критих транспортних засобів – 1,85...2,15 грн./т·км;

3.3 Вибір варіанту перевезення вантажу методом попарних порівнянь

Метод попарних порівнянь – один з інструментів оцінки та вибору рішення, який широко використовується в експертних оцінках при необхідності розставити пріоритети в процесі будь-якої діяльності або ранжирування різних об'єктів [17].

Вибір оптимального варіанту доставки вантажу виконують після порівняння їх характеристик та розрахункових величин, які отримані при виконанні пп. 3.1 та 3.2, а також якісних показників, які наведені в табл. 3.4.

В основі вибору варіанта доставки вантажу лежить найпростіший метод попарних порівнянь з використанням системи оцінок «0,8» і «1,2».

Якщо один постачальник транспортних послуг краще іншого за оцінюваним фактором, то перший одержує оцінку «1,2», а другий – оцінку «0,8».

Таблиця 3.4 – Порівняння варіантів доставки вантажу

Розрахункові характеристики та вимоги до транспортування	Вид транспорту	
	залізничний	автомобільний
1. Вартість перевезення, грн.		
2. Вартість РС, що використовують для перевезення, грн.		
3. Вартість вантажу, що знаходиться в процесі перевезення, грн.		
4. Тривалість перевезення, год.		
5. Гарантійна своєчасність доставки		
6. Надійність перевезень		
7. Забезпечення збереження		
8. Доступність		
9. Вантажопідйомність РС, т		

Якщо при порівнянні характеристик є рівновага, по оцінка «1».

В даному методі порівняння є недолік: система оцінок не дозволяє при необхідності визначити, наскільки один постачальник послуг або фактор краще або важливіший в конкретній ситуації.

Для більш детального аналізу при виборі перевізника та виду транспорту для доставки вантажу можна використовувати інші, більш детальні методи порівняння.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Визначення максимально допустимої маси вантажу з урахуванням нормативних обмежень

Мета заняття – ознайомитися з нормативними ваговими обмеженнями автотранспортних засобів та навчитися розрахувати навантаження на їх вісі

Порядок виконання завдання

1. За нормативними джерелами визначити такі вагові обмеження для заданого автопоїзду, які наведені в Додатку Ж [18, Розділ 22]:

- навантаження на ведучу вісь тягача P_2^{don} , т;
 - навантаження на візок напівпричепа P_3^{don} , т;
 - загальна маса автопоїзда G_{a-n}^{don} , т.
2. Визначити допустиму масу вантажу з урахуванням обмежень загальної маси автопоїзду Q_1 .
 3. Визначити допустиму масу вантажу з урахуванням обмеження на візок напівпричепа Q_3 .
 4. Визначити допустиму масу вантажу з урахуванням обмеження на сидло тягача Q_2 .
 5. За мінімальним значенням отримати допустиму масу вантажу в кузові напівпричепа.
 6. Визначити значення навантажень:
 - на візок напівпричепа P_3 ;
 - на сидло тягача P_c ;
 - на задню вісь тягача P_2 .

Вихідними даними для виконання завдання є марка тягача й напівпричепа. Наведені вихідні дані в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для виконання практичного завдання 4

Варіант	Марка тягача	Марка напівпричепа
1	2	3
1	МАЗ-5440С9-520-031	МАЗ-975800-3010
2	КамАЗ-5410	СЗАП-93282
3	МАЗ-5440Е9-521-031	МТМ-933001
4	МАЗ-6430С9-520-021	МАЗ-975800-2012
5	МАЗ-5440Е9-520-021	МТМ-933145
6	МАЗ-5440Е9-529-031	МАЗ-975830-3012
7	КамАЗ-54112	СЗАП-932271-01
8	МАЗ-6430С9-520-021	МАЗ-975830-3014
9	МАЗ-5440Е9-8529-030	МАЗ-975800-2010
10	МАЗ-6322А5-320	МАЗ-975830-3012
11	МАЗ-5440Е9-520-021	МАЗ-938660-1011

Кінець таблиці 4.1

1	2	3
12	МАЗ-5440С9-570-030	МАЗ-938662-017
13	КамАЗ-6460	СЗАП-932271
14	МАЗ-5440Е9-551-031	МАЗ-975800-3021
15	МАЗ-6430С9-570-021	МАЗ-975830-3018
16	МАЗ-5440Е9-521-030	МАЗ-975800-2010
17	КамАЗ-65116	НефАЗ-9334-10
18	МАЗ-5440Е9-529-030	МАЗ-938660-026
19	МАЗ-6430С9-520-020	МАЗ-975800-3012
20	МАЗ-5440С9-520-032	МАЗ-975800-3014
21	КамАЗ-5460	СЗАП-93272-01
22	МАЗ-5440С5-8580-02	МТМ-933010
23	МАЗ-6430С9-520-020	МАЗ-975800-3012
24	КамАЗ-54115	СЗАП-93271-07
25	МАЗ-6430С9-570-021	МАЗ-975800-3012

Загальні відомості про нормативні вагові та габаритні параметри

Питання здійснення габаритно-вагового контролю транспортних засобів передбачено:

- Правилами дорожнього руху затвердженими постановою Кабінету Міністрів від 10 жовтня 2001 року зі змінами;
- Законом України «Про автомобільний транспорт» зі змінами;
- Законом України «Про дорожній рух» за змінами;
- Порядком здійснення габаритно-вагового контролю та справляння плати за проїзд автомобільними дорогами загального користування транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів, вагові та/або габаритні параметри яких перевищують нормативні», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 червня 2007 року № 879 зі змінами;
- Законом України «Про внесення змін до деяких законів України щодо окремих питань здійснення габаритно-вагового контролю» № 1534-ІХ від 03.06.2021 р.

В Україні діють європейські стандарти щодо габаритно-вагових обмежень.

На сьогодні нормативними документами передбачено здійснення перевезення вантажів із загальною масою (разом з масою транспортного засобу) – не більше 40 т. Зазначена норма не відрізняється від норм, передбачених Європейським законодавством.

Додатково:

Для контейнеровозів – 44 т., для транспортних засобів, за встановленими Укравтодором та відповідними підрозділами МВС маршрутами до 46 т.

Крім того, вагові параметри контролюються і по навантаженню на вісі – для навантаження на одиночну вісь – 11 т., на здвоєну – 16 т., на строєну – 22 т.

Величини навантажень на осі рухомого складу та повна маса транспортного засобу не можуть перевищувати допустимих обмежень. Директивні обмеження повної маси автотранспортних засобів для країн-членів ЄС визначаються Директивою Ради ЄС № 96/53/ЄС від 25.07.1996р. Цим документом встановлюються максимально дозволені розміри та вага для визначених автомобілів, які виконують рейси по території ЄС. Порушення визначених обмежень при водить в країнах ЄС до фінансово-правових покарань, зокрема візових обмежень для іноземних перевізників.

Максимальні габарити та вага транспортних засобів для перевезень у межах ЄС встановлюються директивою (ЄС) 2015/719 від 29 квітня 2015 року, які відхилення від максимальної довжини за умов поліпшення аеродинамічних характеристик вантажних автомобілів. Відхилення від допустимої ваги також дозволяється для транспортних засобів, які працюють на альтернативних видах палива.

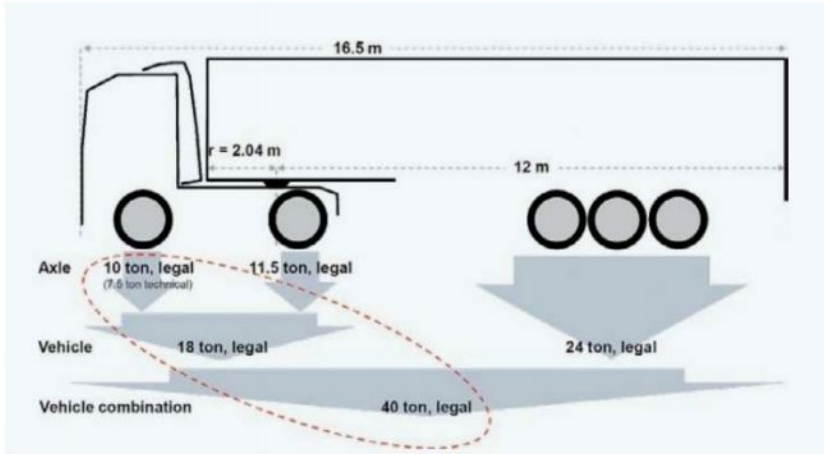


Рисунок 4.1 – Допустимі параметри автотранспортного засобу

Таким чином, для транспортних засобів з поліпшеними аеродинамічними характеристиками навантаження на одиночну вісь не може перевищувати 10 т, на здвоєну вісь – 18 т (при цьому відстань між осями має бути не менше 1,3 м і не більше 1,8 м), на стросну – 24 т (відстань між осями не менше 1,3 м і не більше 1,4 м).

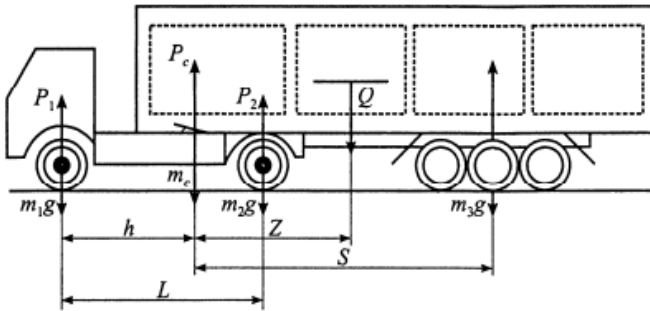
Загальна вага двовісного транспортного засобу з трьохвісним напівпричепом, який перевозить в рамках інтермодальних транспортних операцій один або кілька контейнерів або знімних кузовів, загальною довжиною до 45 футів (13,716 м), не може перевищувати 42 т. Вага аналогічного трьохвісного транспортного засобу з дво- чи трьохвісним напівпричепом не може перевищувати 44 т.

Для двовісних транспортних засобів, окрім автобусів, які працюють на альтернативному паливі, дозволена вага збільшується на 1 т, за рахунок додаткової ваги, необхідної для альтернативної паливної технології, однак не може перевищувати 19,5 т.

Те саме стосується трьохвісних транспортних засобів, у яких провідна вісь оснащена здвоєними шинами і пневматичною підвіскою, або тих, у яких кожна вісь оснащена здвоєними шинами та максимальна вага кожної осі не перевищує 9,5 т.

Методичні вказівки до виконання практичного завдання

У кузовах автотранспортних засобів вантажі здебільше перевозяться на стандартних піддонах. Для однорідного вантажу можна вважати його масу рівномірно розподіленою по довжині кузова з центром тяжіння в базі рухомого складу. Розрахункові схеми для визначення навантажень на осі різних типів рухомого складу наведені на рис. 4.2 - 4.3.



h - відстань від передньої осі до сідлового пристрою;

m_3 - маса напівпричепа, що припадає на задній візок;

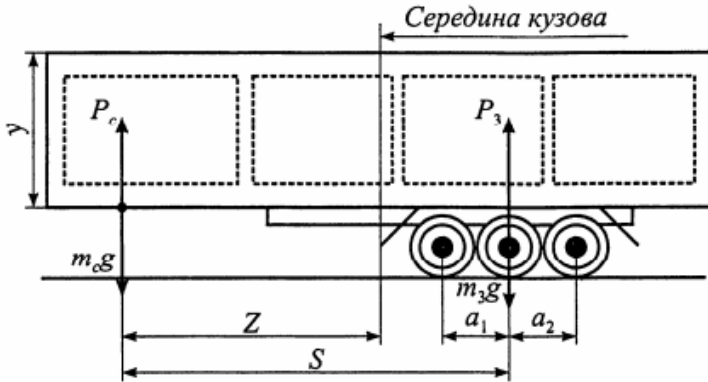
m_c - маса напівпричепа, що припадає на сідло;

S - відстань від сідла до середини заднього візка;

Z - відстань від сідла до центра тяжіння вантажу;

P_1, P_2, P_3 - осьові навантаження; P_c - навантаження на сідло

Рисунок 4.2 – Схема для розрахунку допустимої маси вантажу в кузові автопоїзда



- Z - відстань від сідла до центра тяжіння вантажу;
 S - відстань від сідла до осі візка напівпричепа;
 a_1, a_2 - відстані між осями візка; y - висота кузова;
 m_c - маса напівпричепа, що припадає на сідло;
 m_3 - маса напівпричепа, що припадає на задній візок;
 P_3 - осьове навантаження на візок

Рисунок 4.3 – Схема для розрахунку осьових навантажень напівпричепа

Визначаємо допустиму масу вантажу з урахуванням обмеження загальної маси автопоїзда за формулою:

$$Q_1 = Q_{a-n}^{\text{дон}} - m_{\text{тяг}}^{\text{спор}} - m_{\text{н/пр}}^{\text{спор}}, \quad (4.1)$$

- де $Q_{a-n}^{\text{дон}}$ - максимально допустима маса автопоїзда з урахуванням вагового обмеження, т;
 $m_{\text{тяг}}^{\text{спор}}$ - маса спорядженого тягача, т;
 $m_{\text{н/пр}}^{\text{спор}}$ - маса спорядженого напівпричепа, т.

Допустиму масу вантажу з урахуванням обмеження навантаження на візок напівпричепу визначаємо за формулою:

$$Q_3 = \frac{(P_3^{\text{don}} - m_3) \cdot S}{Z}, \quad (4.2)$$

де P_3^{don} - допустиме осьове навантаження на візок напівпричепа, т;
 m_3 - маса напівпричепа, що припадає на задній візок, т;
 Z - відстань від сідла до центра тяжіння вантажу, м;
 S - відстань від сідла до осі візка напівпричепа, м.

Допустиму масу вантажу з урахуванням обмеження навантаження на сідло тягача визначаємо за формулою:

$$Q_2 = \left[(P_2^{\text{don}} - m_2) \cdot \frac{L}{h} - m_c \right] \cdot \frac{S}{(S - Z)}, \quad (4.3)$$

де P_2^{don} - допустиме навантаження на ведучу вісь тягача, т;
 m_2 - маса порожнього автомобіля, що припадає на задню вісь (візок), т;
 L - база автомобіля, м;
 h - для автопоїзду – відстань від передньої осі до сідлового пристрою, м; для автомобіля – відстань від передньої осі до центра тяжіння автомобіля з вантажем, м;
 m_c - маса напівпричепа, що припадає на сідло, т.

Допустима маса вантажу при заданих обмеженнях навантаження на задню вісь тягача та візок напівпричепа визначиться за виразом:

$$Q = \min(Q_1; Q_2; Q_3), \quad (4.4)$$

де Q_2 - допустима маса вантажу з урахуванням обмеження навантаження на сідло тягача, т;
 Q_3 - допустима маса вантажу з урахуванням обмеження навантаження на візок напівпричепа, т.

Визначимо навантаження на візок напівпричепа за формулою:

$$P_3 = \frac{Q \cdot Z}{S} + m_3, \quad (4.5)$$

де Z - відстань від сидла до центра тяжіння вантажу, м;

S - відстань від сидла до осі візка напівпричепа, м.

Навантаження на сидло тягача визначаємо за формулою:

$$P_c = Q + m_c + m_3 - P_3. \quad (4.6)$$

Навантаження на задню вісь тягача визначаємо за формулою:

$$P_2 = \frac{P_c \cdot h}{L} + m_2 \quad (4.7)$$

При виконанні розрахунків для визначення розподілу маси порожнього тягача, що припадає на передню та задню осі, рекомендовано приймати такі значення:

- для двоосних тягачів: маса порожнього тягача, що припадає на передню вісь – 68-70 %; на задню вісь – 30-32 % від загальної маси спорядженого автомобіля;
- для триосних тягачів: маса порожнього тягача, що припадає на передню вісь – 48-49 %; на задній візок – 51-52 % від загальної маси спорядженого автомобіля.

При виконанні розрахунків для визначення розподілу маси порожнього напівпричепа, що припадає на задню вісь та сидло, рекомендовано приймати такі значення:

- маса порожнього напівпричепа, що припадає на сидло – 19-22% від загальної маси спорядженого напівпричепа;
- маса порожнього напівпричепа, що припадає на візок – 78-81% від загальної маси спорядженого напівпричепа.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Організація доставки швидкопсувних вантажів та вибір рухомого складу автотранспорту для їх перевезення

Мета заняття – організація доставки швидкопсувних вантажів й визначення продуктивності охолоджуючої установки та вибір рухомого складу для перевезення

Порядок виконання завдання

1. Привести транспортну характеристику заданого швидкопсувного вантажу та вказати його основні властивості.
2. Вибрати, якщо потрібно, транспортну тару для доставки вантажу та визначити умови його термічної підготовки до перевезення.
3. Визначити види та прояви можливого псування заданого вантажу, при яких він не приймається до перевезення.
4. Визначити умови та можливість перевезення заданого вантажу у різних типах транспортних засобів (звичайних критих ТЗ, ізотермічних або у рефрижераторних ТЗ) з урахуванням його характеристик та властивостей, відстані перевезення та періоду року.
5. Розрахувати тепловий баланс та загальну кількість тепла, що видаляється або подається у кузов транспортного засобу та продуктивність охолоджувальної або обігрівальної установки автотранспортного засобу.
6. На підставі розрахунків вибрати транспортний засіб для перевезення з вказівкою його підготовки до транспортування.
7. Привести вимоги, які надаються до водія при перевезенні швидкопсувних вантажів та навести перелік документів, які повинні супроводжувати перевезення заданого швидкопсувного вантажу.
8. Скласти звіт, який повинен містити:
 - транспортну характеристику та особливості заданого вантажу;
 - обґрунтування вибору транспортної тари для перевезення;
 - види та прояви можливого псування заданого вантажу, при яких він не приймається до перевезення;

- обґрунтування умов та можливості перевезення заданого вантажу у різних типах транспортних засобів з урахуванням його характеристик та властивостей, відстані перевезення та періоду року;
- розрахунок теплового балансу та загальної кількості тепла, що видаляється або подається в кузов транспортного засобу при виконанні перевезень;
- розрахунок продуктивності охолоджувальної (обігрівальної) установки автотранспортного засобу;
- обґрунтування вибору транспортного засобу для перевезення з вказівкою його підготовки до транспортування;
- вимоги, які надаються до водіїв транспортних засобів при перевезенні швидкокопсувних вантажів;
- перелік документів, які повинні супроводжувати перевезення заданого швидкокопсувального вантажу.

Вихідні дані з перевезеного вантажу, які наведені в табл. 5.1, є наступні:

- найменування швидкокопсувального вантажу;
- температура вантажу при навантаженні $t_{нав}^{вант}$ та в кінці перевезення $t_{розв}^{вант}$ (при розвантаженні), град.;
- маса вантажу нетто $m_{вант}^{нетто}$ і бруто $m_{вант}^{брутто}$ у транспортному засобі, кг;
- температура оточуючого середовища при перевезенні $t_{зов}$, град.;
- відстань перевезення $L_{ат}$, км;
- час виконання вантажних операцій $T_{нр}$ за оборот, год.

В табл. 5.2 наведені характеристики, які повинен мати транспортний засіб для перевезення заданого вантажу:

- внутрішні розміри кузова транспортного засобу, м: довжина l , ширина b , висота h ;
- матеріал, з якого виготовлене зовнішнє та внутрішнє облицювання та теплоізоляція;
- товщина зовнішнього δ_1 й внутрішнього δ_3 облицювання та теплоізоляції δ_2 , м.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані до виконання практичного завдання 5

Варіант	Найменування вантажу	$t_{нав}^{вант}$, °С	$t_{розв}^{вант}$, °С	$t_{зов}$, °С	$m_{вант}^{нето}$, кг	$m_{вант}^{брutto}$, кг	$L_{ат}$, км	$T_{пр}$, год.
1	Сир твердий	-1	+7	24	18500	18620	830	1,20
2	Курка тушка охолоджена	+4	-1	27	16400	17900	540	1,30
3	Огірок тепличний	+15	+9	-4	17500	17725	600	1,50
4	Масло вершкове	+3	-2	+20	14500	14590	510	1,40
5	Виноград	+18	+9	+13	17900	18470	690	1,45
6	Індичка тушка заморожена	-12	-15	+17	12000	12090	160	1,50
7	Сметана	+12	+8	-10	6500	6780	18	0,80
8	Черешня	+18	+4	+22	14300	14860	420	1,50
9	Сир ропний	+10	+6	+6	4500	4580	20	0,75
10	Яловичина блоки заморожена	-14	-16	+25	20000	20810	710	1,35
11	Мандарини	+10	+6	0	17600	18250	850	1,45
12	Ковбаса варено-копчена	+7	+4	-8	3800	3890	12	1,00
13	Яйця	+15	+6	-5	15000	15780	320	0,95
14	Моїва у блоках заморожена	-10	-18	+12	3700	3760	15	0,75
15	Дині	+18	+10	+23	10500	10530	150	1,65
16	Сир кисломолочний	+13	+8	+19	3200	3290	25	0,75
17	Персики	+21	+5	+23	16000	16480	1050	1,75
18	Свинина м'якоть охолоджена	+4	0	+16	14300	14595	350	1,20
19	Морозиво	-15	-18	+25	5400	5475	15	0,75
20	Риба солона	+5	+1	+20	13200	13340	120	0,65
21	Качка тушка охолоджена	+7	+2	+16	8500	8780	170	1,00
22	Баклажани	+18	+9	+26	13400	13475	430	1,35
23	Окорок свинячий	-1	+4	+12	6200	6260	14	0,50
24	Морська риба філе заморожена	-16	-18	+20	7300	7395	18	0,75
25	Перець солодкий	+20	+8	+23	13500	13560	240	1,00

Таблиця 5.2 – Технічні характеристики ізомермічного транспортного засобу

Варіант	Внутр. розміри, мм			Товщ. облицювання, мм			Матеріал		
	l	b	h	δ_1	δ_2	δ_3	зовнішнє облицювання	теплоізоляція	внутрішнє облицювання
1	14000	2500	2700	1,2	160	1,7	ОЦ	ППУ	ПФ
2	13450	2460	2690	1,5	165	1,2	ФЛ	ПП	ОЦ
3	13600	2450	2450	1,3	170	1,6	ОЦП	ППС	АП
4	13620	2480	2700	1,6	175	1,5	АП	ППУ	ФЛ
5	13430	2460	2530	1,2	180	1,3	ОЦ	ПП	ОЦП
6	13315	2500	2600	1,6	185	1,7	ФЛ	ППС	ПФ
7	3500	2300	1900	1,3	190	1,2	ОЦП	ППУ	ОЦ
8	13410	2460	2640	1,5	195	1,6	АП	ПП	АП
9	3100	1900	1900	1,2	200	1,5	ОЦ	ППС	ФЛ
10	14250	2468	2582	1,5	200	1,3	ФЛ	ППУ	ОЦП
11	13620	2480	2750	1,3	160	1,7	ОЦП	ПП	ПФ
12	4400	2200	2200	1,6	165	1,2	АП	ППС	ОЦ
13	9175	2468	2585	1,2	170	1,6	ОЦ	ППУ	АП
14	5000	2200	2200	1,5	175	1,5	ФЛ	ПП	ФЛ
15	6400	2466	2300	1,3	180	1,3	ОЦП	ППС	ОЦП
16	3700	2090	2000	1,6	185	1,7	АП	ППУ	ПФ
17	15860	2468	2465	1,2	190	1,2	ОЦ	ПП	ОЦ
18	13620	2480	2780	1,6	195	1,6	ФЛ	ППС	АП
19	4900	2300	2200	1,3	200	1,5	ОЦП	ППУ	ФЛ
20	13420	2468	2385	1,6	200	1,3	АП	ПП	ОЦП
21	13459	2460	2590	1,2	170	1,6	ОЦ	ППС	ПФ
22	13420	2460	2582	1,5	175	1,2	ФЛ	ППУ	ОЦ
23	3900	2090	2000	1,3	180	1,5	ОЦП	ПП	АП
24	5200	2300	2200	1,5	185	1,6	АП	ППС	ФЛ
25	13410	2460	2680	1,2	190	1,3	ОЦ	ППУ	ОЦП

У табл. 5.2 прийняті такі позначення матеріалу облицювання та теплоізоляції:

- ОЦ – оцинкований сталевий лист;
- ОЦП – оцинкований сталевий лист з полімерним покриттям;
- ПФ – пластик, клеєний на фанеру;
- АП – армований пластик;
- ФЛ – ламінована фанера;
- ППУ – пінополіуретан;
- ПП – пінопласт;
- ППС- пінополістирол.

Методичні вказівки

1. Характеристику заданого швидкопсувного вантажу необхідно привести, користуючись Правилами перевезення швидкопсувних вантажів, а також державними стандартами, технічними умовами на продукцію або будь-якою довідковою та нормативною інформацією.

Студент повинен привести вимоги Правил [19-21], яким повинен відповідати кожний вантаж при пред'явленні до перевезення: зовнішній вигляд, якісний стан, температура вантажу; вид первинного упакування, транспортної тари, засоби пакування.

2. Для визначення виду тари слід користуватися положеннями, викладеними у [19,20].

При виконанні цього пункту завдання студент повинен для заданого швидкопсувного вантажу визначити температуру, за якою вантаж повинен надаватися до перевезення згідно Правил при завантаженні у різні типи транспортних засобів. Треба указати граничні значення температури, при якій кожен із заданих вантажів допускається до перевезення в льодовиках та звичайних критих транспортних засобах.

3. Для визначення видів та проявів можливого псування заданого вантажу, при яких він не приймається до перевезення слід користуватися інформацією, наведеній в [20,22,23]. Крім того, можна користуватися будь-якою довідковою інформацією з Internet.

4. Необхідно визначити умови та можливість перевезення заданого вантажу у різних типах транспортних засобів (звичайних критих ТЗ, ізотермічних або у рефрижераторних ТЗ) з урахуванням його характеристик та властивостей, відстані перевезення та періоду

року. При визначенні умов, слід враховувати, що температура заморожених та охолоджених вантажів при навантаженні та перевезенні повинна відповідати вимогам Правил перевезення швидкокопсувних вантажів [20,22,23].

5. Вибір теплотехнічних властивостей фургонів для перевезення швидкокопсувних вантажів здійснюється на основі теплового балансу, що складається під час перевезення цих вантажів.

Теоретично тепловий баланс будь-яких перевезень швидкокопсувних вантажів визначається наступним чином. При розрахунку тепла, яке необхідно відвести з фургона або підвести в нього, необхідно враховувати складові теплового балансу:

- кількість тепла Q_1 , що проходить через стінки фургона;
- кількість тепла Q_2 , що накопичується в теплостійкому фургоні;
- кількість тепла Q_3 , що накопичується в харчових продуктах і упаковки;
- кількість тепла Q_4 , що накопичується в агрегатах (трубах, вентиляторах, гаках і ін.) кузова;
- кількість тепла Q_5 , що віддається продуктом при випаровуванні, бродінні тощо.;
- кількість тепла W , виробленого повітрязавіхрителями (при їх наявності);
- кількість тепла Q , що поглинається джерелами холоду або віддається джерелом тепла.

Загальне рівняння теплового балансу має такий вигляд [24]:

$$Q - W = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5. \quad (5.1)$$

Щоб спростити вибір рухомого складу в залежності від різних параметрів перевезень швидкокопсувних вантажів (роду харчових продуктів, тривалості перевезення, зовнішньої температури), застосовується спрощена формула теплового балансу, яка має такий вигляд [24]:

$$Q = Q_1 + Q_3 + Q_5 + W. \quad (5.2)$$

У розрахунку за спрощеною формулою не враховується тепло, що накопичується в ізоляційному матеріалі фургона (Q_2) і в його агрегатах (Q_4), внаслідок малих значень цих витрат.

Якщо всередині фургона немає двигуна для приводу вентиляторів, тоді можна знехтувати також і кількістю тепла, що виділяється вентилятором (W).

Для вибору типу рухомого складу за спрощеною формулою необхідно знати, крім теплотехнічних властивостей фургона, температурних умов перевезення даного вантажу і тривалості його перевезення, температуру продукту при навантаженні, чисту вагу вантажу, вагу його пакування, середньозважену питому теплоємність продукту і питому кількість тепла, що віддається продуктом при середній внутрішній температурі.

Кількість тепла Q_1 , що проходить через стінки фургона можна визначити за такою формулою [24]:

$$Q_1 = K \cdot S \cdot (t_{зов} - t_{вн}) \cdot T_{дост}, \quad (5.3)$$

де K - загальний коефіцієнт теплопередачі, ккал/м²·год·°С;

S - середня поверхня кузова транспортного засобу, м²;

$t_{зов}$ - середня зовнішня температура кузова (табл. 7.1), °С;

$t_{вн}$ - середня внутрішня температура фургона, °С; визначається за нормативними температурними умовами транспортування заданого вантажу;

$T_{дост}$ - тривалість доставки вантажу, год.

Загальний коефіцієнт теплопередачі фургона визначається за формулою [24]:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}, \quad (5.4)$$

де α_1 і α_2 - коефіцієнти тепловіддачі відповідно від навколишнього повітря до стінок фургона і від внутрішніх стінок до вантажу, ккал/м²·год·°С;
 δ - товщина шару матеріалу стінки (табл. 7.2), м;
 λ - коефіцієнт теплопровідності кожного матеріалу стінки, ккал/м²·год·°С; в розрахунках приймається за Додатком Ж.

Коефіцієнт α_1 залежить від швидкості руху автомобіля і визначається за формулою Юргесса [24]:

$$\alpha_1 = 6,45 \cdot v^{0,775}, \quad (5.5)$$

де v - швидкість руху автомобіля, м/с. Приймається в залежності від умов перевезень за Додатком Е.

Коефіцієнт α_2 залежить від швидкості руху повітря в фургоні і визначається за формулою [24]:

$$\alpha_2 = 5,3 + 3,6v_k, \quad (5.6)$$

де v_k - швидкість руху повітря в фургоні, м/с (при природній циркуляції v_k не перевищує 0,1...0,3 м/с, а при наявності вентилятора – 0,5...0,8 м/с).

Так як кожна стінка фургона рефрижератора складається, як правило, з трьох шарів: зовнішнього облицювання, теплоізоляції і внутрішнього облицювання, мають товщини δ_1 , δ_2 , δ_3 , коефіцієнти теплопровідності мають значення λ_1 , λ_2 та λ_3 , то суму їх відношення для стінки визначають за формулою [24]:

$$\sum_{i=1}^{n=3} \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}. \quad (5.7)$$

Середня площа поверхні фургона, через яку проходить передача тепла, залежить від внутрішніх розмірів фургона і визначається за формулою [24]:

$$S = \sqrt{S_{зов} \cdot S_{вн}}, \quad (5.8)$$

де $S_{зов}$, $S_{вн}$ - площа відповідно зовнішньої і внутрішньої поверхні кузова, м².

Площа внутрішньої поверхні кузова визначається за формулою [24]:

$$S_{вн} = 2l(b + h) + 2bh, \quad (5.9)$$

де l , b , h - внутрішні розміри фургона, відповідно довжина, ширина, висота, м (табл. 5.2).

Площа зовнішньої поверхні кузова визначається за формулою [24]:

$$S_{зов} = 2(l + \delta_c)(b + \delta_c) + 2(l + \delta_c)(h + \delta_n) + 2(b + \delta_c)(h + \delta_n), \quad (5.10)$$

де δ_c , δ_n - товщина стін і підлоги відповідно, м (Додаток И).

Розрахунок тепла, що накопичується в харчових продуктах і упаковці, здійснюється за формулою [24]:

$$Q_3 = (m_{вант}^{нетто} \cdot C_1 + m_{тари} \cdot C_2) \Delta t, \quad (5.11)$$

де $m_{вант}^{нетто}$ - вага вантажу нетто, кг (табл. 5.1);

$m_{тари}$ - вага тари, кг;

C_1 , C_2 - середньозважена питома теплоємність відповідно продукту і тари, ккал/кг·°C; визначається за довідковими таблицями [25,26];

Δt - різниця між температурою продукту при навантаженні і температурою в кінці перевезення, °С.

$$\Delta t = t_{нав} - t_{розв}, \quad (5.12)$$

де $t_{нав}$ - температура вантажу при навантаженні, °С;

$t_{розв}$ - температура вантажу при розвантаженні, °С.

Розрахунок тепла, що віддається продуктом при випарі, шумуванні та іншим причинам проводиться за формулою [24]:

$$Q_5 = m_{вант}^{нетто} \cdot q_{нут} \cdot T_{дост}, \quad (5.13)$$

де $q_{нут}$ - кількість тепла, що віддається харчовим продуктом при середній внутрішній температурі, ккал/м²·год.°С; $q_{нут}$ визначають залежно від прийнятої середньої внутрішньої температури $t_{вн}$ фургону за табл. К.1, К.2 Додатку К.

Якщо в результаті розрахунків за спрощеною формулою $Q > 0$, то для перевезення даного вантажу при даних температурних умовах слід застосовувати фургони, що мають примусове охолодження.

При $Q \leq 0$ необхідно використовувати фургон з підігрівом.

Абсолютна величина Q являє собою кількість тепла, яка необхідно відвести з фургона або підвести в нього. Знаючи цю величину, можна визначити продуктивність холодильного пристрою, який необхідно застосувати для фургона з даним загальним коефіцієнтом теплопередачі (K). Однак продуктивність установки повинна бути більше значення Q_5 , тому що розрахунки за спрощеною формулою не враховує втрати холоду внаслідок сонячної радіації, інфільтрації повітря й інші непередбачені втрати. Тому отриману розрахунками величину рекомендується помножити на коефіцієнт α , рівний 1,33.

З урахуванням цього, загальна кількість тепла, яку необхідно підвести усередину або відвести з фургона, може бути розрахована за формулою [24]:

$$Q_{заг} = 1,33(Q_1 + Q_3 + Q_5) . \quad (5.14)$$

Продуктивність охолоджувальної (+ P) або обігрівальної (- P) установки визначається за формулою [24]:

$$\pm P = \frac{\pm Q_{заг}}{T_{дост}} . \quad (5.15)$$

Для міських перевезень, коли досить часто доводиться відкривати двері фургона, втрати холоду із цієї причини (Q_6) можна визначити за формулою [24]:

$$Q_6 = q_{дв} (t_{зов} - t_{вн}) \frac{t_{дв}}{T_p} , \quad (5.16)$$

де $q_{дв}$ - питома витрата холоду при відкриванні дверей, ккал/хв. · °С, визначається за рис. 5.1;

$t_{дв}$ - тривалість відкриття дверей, хв.;

T_p - тривалість рейсу, год.

Час доставки швидкопсувного вантажу автотранспортом розраховується за формулою [16]:

$$T_{об}^{ам} = T_{рух}^{ам} + T_{нр} , \quad (5.17)$$

де $T_{рух}^{ам}$ - час на рух автотранспортного засобу, год.;

$T_{нр}$ - час на вантажні операції з вантажем протягом рейсу, год.

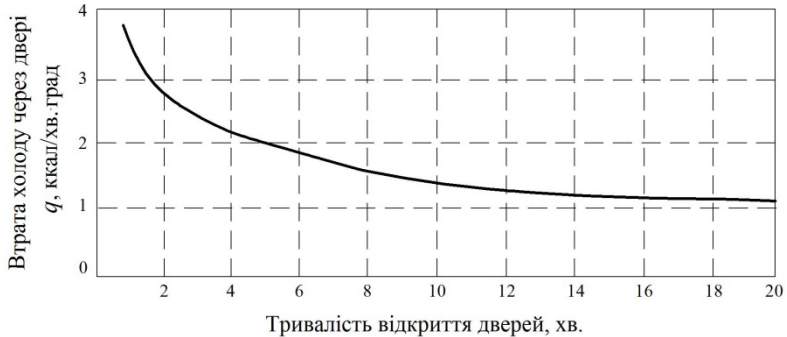


Рисунок 5.1 – Залежність питомої втрати холоду $q_{дв}$ від тривалості відкриття дверей $t_{дв}$ ізотермічного кузова

Час руху залежить від відстані перевезення та прийнятої швидкості руху і визначається за формулою [16]:

$$T_{рух}^{ам} = \frac{2L_{ам}}{v_{ам}}, \quad (5.18)$$

де $L_{ам}$ - відстань перевезення вантажу автотранспортом, км;
 $v_{ам}$ - середня технічна швидкість руху автомобіля протягом рейсу, км/год.; визначається за Додатком Е.

6. Після виконання розрахунків обираємо транспортний засіб та визначаємо заходи з його підготовки до перевезення заданого вантажу.

7. Вимоги, які надаються до водіїв транспортних засобів при перевезенні швидкопсувних вантажів, визначаємо за [19,20].

8. На кожне відправлення відправник вантажу заповнює перевізний документ – *товарно-транспортну накладну*.

Разом з Накладною відправник вантажу зобов'язаний надати перевізнику на кожне відправлення *документ про якість швидкопсувного вантажу* (посвідчення або сертифікат) за своїм підпис і печаткою, датований в день навантаження у вагон, контейнер. У документі про якість вантажу повинні бути зазначені точне найменування, якісний стан, строк транспортабельності вантажу в добах й температура вантажу перед навантаженням, а також зазначені:

- для вантажу охолодженого й замороженого: температура продукту при навантаженні в АТЗ;
- для м'яса охолодженого й остиглого всіх видів, птаха битого: дата забою тварин і птаха;
- для плодово-ягідних культур: помологічний сорт, дата збору;
- для овочевих культур: ботанічний сорт, дата збору;
- для маргарину, жирів хлібопекарських, кулінарних і кондитерських брускових: показник твердості;
- для вантажів, перевезених у рефрижераторних АТЗ: межі допустимих змін температури, відповідно до нормативних документів.

Вантажовідправник до ТТН додатково прикладає:

- під час перевезення плодоовочів – документ *про вміст токсикантів у продукції рослинництва й дотриманні регламентів застосування пестицидів*;
- під час перевезення харчових продуктів і сировини тваринного походження – *ветеринарне свідоцтво або ветеринарний сертифікат* відповідно до правил перевезень залізничним транспортом вантажів, підконтрольних Державній ветеринарній та фіто-санітарній службі України;
- при відвантаженні плодоовочів, рослин живих, насінного й посадкового матеріалу із зон, оголошених під карантинном, а також при експортно-імпортних перевезеннях таких вантажів – *фітосанітарний (карантинний) сертифікат*.

В ТТН у відповідній графі відправник вантажу вказує найменування, номер і дату видачі прикладених документів.

У верхній частині Накладної відправник вантажу проставляє штампель «ШВИДКОПСУВНИЙ» і дату витікання строку доставки.

При неправильній вказівці в Накладній найменування вантажу, його властивостей, необхідних під час перевезення мер обережності, особливих відміток, а також за відправлення забороненого до перевезення швидкопсувного вантажу з відправника вантажу стягується штраф у розмірі, установленому перевізником.

Крім документів на вантаж необхідно зазначити, які ще документи повинні бути у водія при перевезенні швидкопсувного вантажу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Янчук М.Б., Соловійова О.О., Савченко Л.В. Взаємодія видів транспорту в мультимодальних системах: підручник. К.: НАУ, 2021. 220 с.
2. Литвиненко С.Л., Габрієлова Т.Ю., Яновський П.О., Нестеренко Г.І. Транспортно-експедиторська діяльність: навчальний посібник. К.: Кондор-Видавництво, 2024. 228 с.
3. Габа В. В., Юрченко О. Г., Рудюк М.В. Транспортно-експедиторська та операторська діяльність на залізничному транспорті. Навчальний посібник. К.: ДУІТ, 2021. 138 с
4. Транспортно-експедиторська діяльність: Навч. посібник / В. М. Запара, С. М. Продащук, А. Л. Кравець та ін. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 214 с.
5. Закон України «Про транспортно-експедиторську діяльність». Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1955-15>.
6. Інкотермс® 2020 в Україні. Офіційний сайт. URL: <https://incoterms2020.com.ua/>
7. Інкотермс® 2020. Правила використання термінів для внутрішньої і міжнародної торгівлі : веб-сайт. URL: <https://www.incoterms.zed.ua/>
8. Правила Інкотермс: Таблиця-підказка. Офіційний сайт Групи компаній Баланс. URL: <https://balance.ua/news/post/pravila-inkoterms-tablica-podskazka#>
9. Закон України «Про транзит вантажів». Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/ru/1172-14>.
10. Закон України «Про мультимодальні перевезення». Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20#Text>
11. Транспортне право: Навч. посібник / А. О. Ковальов, К. В. Кім, С. М. Продащук та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 189 с.
12. Корнеєв Ю.В. Транспортне право України. Навчальний посібник. К. Центр учбової літератури, 2020. 168 с.

13. Дмитриченко, М. Ф. Транспортні технології в системах логістики : Підручник / М. Ф. Дмитриченко, П. Р. Левковець, А. М. Ткаченко та ін. К. : Інформавтодор, 2007. 676 с.
14. Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів-бакалаврів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Васильєва Л. О. Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 40 с.
15. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги. Тарифне керівництво № 1. – К. : Державна адміністрація залізничного транспорту України, 2009. – 180 с.
https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/tariff_conditions/transportation_in_ukraine/collection_rates/
16. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення : Навчальний посібник. К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. 408 с.
17. Нагорний Є.В., Шраменко Н.В. Комерційна робота на автомобільному транспорті : підручник. Харків: ХНАДУ, 2010. 324 с.
18. Закон України «Про дорожній рух». Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3353-12#Text>.
19. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL:<http://www.zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98#Text>.
20. Проект Наказу Міністерства інфраструктури України «Про затвердження Правил перевезення швидкопсувних вантажів автомобільними транспортними засобами. Офіційний сайт Міністерства відновлення, розвитку громад та інфраструктури. URL: <https://mtu.gov.ua/news/21191.html>.
21. Вільковський Є.К. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) / Є.К. Вільковський, І.І, Кельман, О.О. Бакуліч. Львів: «Інтелект-Захід», 2007. 495 с.
22. Габрієлова Т.Ю., Литвиненко С.Л., Баннов О.В. Організація та технологія доставки спеціальних категорій вантажів : Підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 416 с.
23. Габрієлова Т. Ю., Литвиненко С. Л., Баннов О. В. Перевезення спеціальних вантажів. К.: НАУ, 2015. 456 с.

24. Краснокутський В. М., Самородов В. Б., Селеви С. Г. Спеціалізований рухомий склад на автомобільному транспорті: навчальний посібник. Харків : Друкарня Мадрид, 2020. 240 с.
25. Федоров В. Г. Теплофізичні характеристики продуктів і матеріалів АПК. Довідник / В.Г.Федоров , О.М.Скарбовійчук, О.І.Кепко, П.О.Кравчук. Умань.: Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2014. 352 с.
<https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/8317/1/2014>.
26. Технические таблицы : Физический справочник. Удельная теплоемкость пищевых продуктов до и после заморзания.
URL:<http://tehtab.ru/Guide/GuidePhysics/GuidePhysicsHeatAndTemperature/SpecificHeat/FoodStuffSpecHeatCapacity>.

Сфера обов'язків продавця і покупця	Універсальні умови (будь-які перевезення та види транспорту)						"Морський" умови (морські/внутрішньоводні перевезення)			
	EXW	FCA	CFR	CIP	DAP	DDP	FAS	FOB	CFR	CFR
	Ex Works	Free Carrier	Carriage Paid To	Carriage & Insurance Paid To	Delivered at Place	Delivered at Place Unloaded	Free Alongside Ship	Free on Board	Cost & Freight	Cost, Insurance & Freight
Пакування	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
Оплата	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
навантажувальних робіт	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
Внутрішні перевезення	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
Експортне мито, митний збір, податки	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
Витрати з проходження терміналу у місці відправки	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
Завантаження на судно	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
Фрахт	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
Страховка	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ
Витрати з проходження терміналу у місці призначення	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПРОДАВЕЦЬ	ПОКУПЦЬ
Імпортне мито, митний збір, податки	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ
Доставка до місця призначення	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ	ПОКУПЦЬ

INCOTERMS – торгова марка Міжнародної торгової палати (ІСС).

Рисунок А.2 – Розподіл витрат між продавцем і покупцем за умовами Incoterms 2020

Таблиця А.1 – Класифікація базисних умов поставки товару за Incoterms 2020

Базис	Транспорт	Умови поставки товару
Категорія Е (відвантаження)		
EXW	будь-які види транспорту	EX Works (... named place) Франко завод (...назва місця)
Категорія F (основне перевезення не сплачене продавцем)		
FCA	будь-які види транспорту	Free Carrier (...named place) Франко перевізник (...назва місця)
FAS	морські і внутрішні водні перевезення	Free Alongside Ship (... named port of shipment) Франко вздовж борту судна (... назва порту відвантаження)
FOB	морські і внутрішні водні перевезення	Free On Board (... named port of shipment) Франко борт (... назва порту відвантаження)
Категорія С (основне перевезення сплачене продавцем)		
CFR	морські і внутрішні водні перевезення	Cost and Freight (... named port of destination) Вартість і фрахт (... назва порту призначення)
CIF	морські і внутрішні водні перевезення	Cost, Insurance and Freight (... named port of destination) Вартість, страхування та фрахт (...назва порту призначення)
CIP	будь-які види транспорту	Carriage and Insurance Paid To (... named place of destination) Фрахт/перевезення та страхування сплачені до (...назва місця призначення)
CPT	будь-які види транспорту	Carriage Paid To (... named place of destination) Фрахт/перевезення сплачені до (...назва місця призначення)
Категорія D (доставка)		
DAT	будь-які види транспорту	Delivered At Terminal (... named terminal of destination) Поставка в місце (... назва місця)
DAP	будь-які види транспорту	Delivered At Point (... named point of destination) Поставка в пункті (... назва пункту)
DDP	будь-які види транспорту	Delivered Duty Paid (... named place of destination) Поставка зі сплатою мита (... назва місця призначення)

Додаток Б**Тривалість маневрової роботи на під'їзних коліях**

Таблиця Б.1 – Тривалість маневрової роботи з одним вагоном при обслуговування під'їзної колії

Вагонооборот під'їзної колії, ваг/добу	Значення коефіцієнтів	
	K_1	K_2
до 10	0,208	0,120
11...25	0,127	0,073
26...50	0,076	0,044
51...100	0,042	0,024
101...150	0,027	0,016

Додаток В

Тарифи зборів за подачу й забирання вагонів локомотивом
Укрзалізниці на(з) під'їзні(их) колії(й)

Таблиця В.1 – Тариф зборів на подачу та забирання вагонів

Кількість вагонів, що подають та забирають за добу	Відстань подачі та забирання вагонів в обох напрямках, км					
	від 3 до 4 включно	від 4 до 5 включно	від 5 до 6 включно	від 6 до 7 включно	від 7 до 8 включно	від 8 до 9 включно
1	364,2	417,4	470,5	527,1	580,2	633,4
2	562,2	648,5	731,4	814,3	900,1	983,0
3...5	837,7	962,0	1089,3	1213,6	1338,0	1462,3
6...10	1201,9	1382,3	1559,8	1737,8	1916,3	2095,7
11...25	1604,2	1841,2	2081,1	2318,1	2557,5	2794,4
26...50	2143,0	2459,9	2779,8	3099,2	3416,1	3736,0
51...100	2545,8	2924,6	3303,5	3679,4	4058,3	4437,2
101...200	3626,3	4259,7	4890,1	5523,5	6154,5	6787,9

Додаток Г
Значення коефіцієнтів для визначення тарифу
за перевезення вантажів залізницею

Таблиця Г.1 – Таблиця значень коефіцієнтів k і k_L для розрахунку тарифів за залізничне перевезення

Тарифний пояс, км		Середина тарифного поясу, км	Коефіцієнти	
від	до		k	k_L
1	2	3	4	5
0	50	50	1,138000000	6,162500000
51	60	55	1,138000000	6,162500000
61	70	65	1,138000000	6,162500000
71	80	75	1,138000000	6,162500000
81	90	85	1,138000000	6,162500000
91	100	95	1,138000000	6,162500000
101	120	110	1,138000000	6,162500000
121	140	130	1,138000000	4,481818182
141	160	150	1,138000000	3,081250000
161	180	170	1,124583986	2,900000000
181	200	190	1,113666049	2,594736842
201	220	210	1,103279828	2,347619048
221	240	230	1,093399427	2,143478261
241	260	250	1,084000214	1,972000000
262	280	270	1,075058753	1,825925926
282	300	290	1,066552751	1,700000000
301	330	315	1,056500405	1,565079365
331	360	345	1,045237107	1,428985507
361	390	375	1,034786512	1,314666667
391	420	405	1,025089979	1,217283951
421	450	435	1,016093099	1,133333333
451	480	465	1,007745388	1,060215054
481	510	495	1,000000006	0,995959596
511	540	525	0,992813491	0,939047619
541	570	555	0,986145518	0,888288288
571	600	585	0,979958673	0,842735043

Кінець таблиці Г.1

1	2	3	4	5
601	650	625	0,972398327	0,788800000
651	700	675	0,963950086	0,730370370
701	750	725	0,956493178	0,680000000
751	800	775	0,949911279	0,636129032
801	850	825	0,944101714	0,597575758
851	900	875	0,938973855	0,563428571
901	950	925	0,934447709	0,532972973
951	1000	975	0,930452671	0,505641026
1001	1070	1035	0,926272463	0,476328502
1071	1140	1105	0,922124628	0,446153846
1141	1210	1175	0,918641810	0,419574468
1211	1280	1245	0,915717387	0,395983936
1281	1350	1315	0,913261832	0,374904943
1351	1420	1385	0,911199972	0,355956679
1421	1490	1455	0,909468687	0,338831615
1491	1590	1540	0,907735164	0,320129870
1591	1690	1640	0,906115073	0,300609756
1691	1790	1740	0,904852884	0,283333333
1791	1890	1840	0,903869532	0,267934783
1891	1990	1940	0,903103417	0,254123711
1991	2090	2040	0,902506548	0,241666667
2091	2190	2140	0,902041536	0,230373832

Додаток Д
Тривалість виконання вантажних операцій
з автотранспортними засобами

Таблиця Д.1 – Нормативи часу на виконання навантаження-розвантаження механізованим способом

Вантажопідйомність автотранспортного засобу, т	Навантаження, хв.		Розвантаження, хв.	
	Навалочні вантажі	Вантажі в тарі	Навалочні вантажі	Вантажі в тарі
До 1,5 т включно	4	9	4	9
Більш 1,5 до 2,5 включно	5	10	5	10
Більш 2,5 до 4 включно	6	12	6	12
Більш 4 до 7 включно	7	15	7	15
Більш 7 до 10 включно	8	20	8	20
Більш 10 до 15 включно	10	25	10	25
Більш 15 до 20 включно	15	30	15	30

При завантаженні АТЗ більш 20 т на виконання вантажної операції на кожну повну та неповну тонну додається по 3 хв.

Таблиця Д.2 – Нормативи часу на виконання навантаження-розвантаження немеханізованим способом

Вантажопідйомність автотранспортного засобу, т	Навантаження, хв.		Розвантаження, хв.	
	Навалочні вантажі	Вантажі в тарі	Навалочні вантажі	Вантажі в тарі
До 1,5 т включно	14	19	8	13
Більш 1,5 до 2,5 включно	15	20	10	15
Більш 2,5 до 4 включно	18	24	12	18
Більш 4 до 7 включно	21	29	14	22
Більш 7 до 10 включно	25	37	16	28
Більш 10 до 15 включно	30	45	19	31
Більш 15 до 20 включно	37	52	25	40

Таблиця Д.3 – Норми часу простою автомобілів-самоскидів при механізованому навантаженні та розвантаженні самопливом, хв. на 1 т вантажу

Спосіб навантаження	Ємність ковшу, м ³	Вантажопідйомність самоскидів, т				
		більш 10 до 12	більш 12 до 15	більш 15 до 20	більш 20 до 25	більш 25
Вантажі, які легко відділяються від кузова (пісок, щебінь, гравій, каміння природне, керамзит, вугілля тощо)						
Екскаватором	більш 1 до 3	0,61	0,54	0,41	0,35	0,33
Екскаватором	більш 3 до 5	0,35	0,30	0,28	0,27	0,26
Бункером, транспортером		0,89	0,86	0,80	0,66	0,63
В'язкі та півв'язкі вантажі (глина, сира порода, змерзлий ґрунт)						
Екскаватором	більш 1 до 3	0,83	0,75	0,60	0,53	0,52
Екскаватором	більш 3 до 5	0,69	0,65	0,55	0,49	0,48

Таблиця Д.4 – Норми часу простою автотранспорту при виконанні додаткових робіт в процесі навантаження або розвантаження вантажів

Найменування робіт	Норма часу простою, хв.
1. Зважування вантажу на автомобільних вагах: 1.1. На кожне визначення ваги вантажу в автомобілі або в причепі (зважування порожнього й навантаженого) незалежно від класу вантажу й вантажопідйомності автомобіля	4
1.2. На кожне визначення ваги вантажу в автопоїзді (зважування порожнього й навантаженого незалежно від класу вантажу й вантажопідйомності автомобіля)	4
2. Зважування вантажу на десяткових або сотенних вагах на автомобіль (автопоїзд) вантажопідйомністю, т: - до 4 включно - понад 4 до 7 включно - понад 7	9 13 18
3. Перерахування вантажних місць на кожний автомобіль, напівпричіп або причіп незалежно від класу вантажу й вантажопідйомності	4
4. Заїзд у кожний проміжний пункт навантаження або розвантаження незалежно від вантажопідйомності автомобіля (автопоїзда)	9

Додаток Е

Середня технічна швидкість автотранспортного засобу

Таблиця Е.1 – Середня технічна швидкість руху АТЗ, км/год

Відстань перевезення, км	Перевезення в межах міста		Перевезення за містом	
	автомобіле м	автопоїздо м	автомобіле м	автопоїздо м
2	20	-	26	-
3	21	-	27	-
4	22	20	28	25
5	23	21	29	26
10	24	22	34	30
15	24	23	40	40
20	25	24	45	45
25 і більше	25	24	50	50

Додаток Ж
Значення нормативних вагових обмежень
для автотранспортних засобів

Таблиця Ж.1 – Допустима повна маса транспортного засобу (для доріг державного значення)

Тип транспортного засобу	Q, т
Автотранспортний засіб: - двовісний автомобіль - трьохвісний автомобіль - чотирьохвісний автомобіль - чотирьохвісний автомобіль з двома рульовими осями та ведучими осями, оснащеними спареними колесами	18,0 25,0 (26,0*) 32,0 38,0
Комбіновані транспортні засоби: - двовісний автомобіль (тягач) з двовісним напівпричепом - двовісний автомобіль (тягач) з трьохвісним напівпричепом - трьохвісний автомобіль (тягач) з двовісним або трьохвісним напівпричепом - двовісний автомобіль (тягач) з трьохвісним напівпричепом (контейнеровоз), що здійснює перевезення одного або більше контейнерів або змінних кузовів загальною максимальною довжиною 13,716 метра - трьохвісний автомобіль (тягач) з двовісним або трьохвісним напівпричепом (контейнеровоз), що здійснює перевезення одного або більше контейнерів або змінних кузовів загальною максимальною довжиною 13,716 метра	36,0 40,0 40,0 42,0 44,0
Автопоїзди: - двовісний або трьохвісний автомобіль з двовісним або трьохвісним причепом	40,0

* Для трьохвісних автомобілів, якщо ведуча вісь обладнана здвоєними колесами та максимальне навантаження на кожен вісь не перевищує 9,5 тонни

Таблиця Ж.2 – Допустиме навантаження на вісі транспортного засобу (для доріг державного значення)

Тип вісі транспортного засобу	P, т
Одинарна	11,5
Подвоєна вісь АТЗ з відстанню між осями:	
- менш 1,00 м	11,5
- від 1,00 до 1,30 м	16,0
- від 1,30 до 1,80 м при неспарених колесах	18,0
- від 1,30 до 1,80 м при спарених колесах, за умови, що навантаження на кожен вісь не перевищує 9,5 тонни	19,0
- від 1,3 до 1,8 метра чотирьохвісних автомобілів, ведучі вісі яких оснащені спареними колесами, за умови, що навантаження на кожен ведучу вісь не перевищує 11,5 тонни	23,0
- від 1,8 до 2,5 метра для причепів та напівпричепів	20,0
Потроєна вісь прицепа або напівпричепа з відстанню між осями:	
- менш 1,30 м	21,0
- від 1,30 до 1,40 м	24,0
- від 1,30 до 1,80 м, якщо вісь обладнана двоскатними колесами та пневматичною підвіскою	27,0

Додаток И

Технічні характеристики ізоtermічних фургонів

Таблиця И.1 – Технічна характеристика фургону на базі шасі Mitsubishi Fuso Canter для міських перевезень швидкопсувних продуктів

Параметр	Значення параметру		
Тип фургону	з тришарових сендвич-панелей		
Утеплювач	пінополіуретан; коефіцієнт теплопровідності 0,4...0,7		
Зовнішня обшивка фургону	плакирований оцинкований товщиною 0,8 мм	метал білого кольору	армований пластик товщиною 1,2 мм, підкладочний шар – фанера 4 мм
Внутрішня обшивка фургону	плакирований оцинкований товщиною 0,55 мм	метал білого кольору	армований пластик товщиною 1,2 мм, підкладочний шар – фанера 4 мм
Товщина утеплювача, мм:			
- підлога	60	70	60
- бічні стінки	40	40	40
- передня стінка і двері	40	60	40
Зовнішня облямівка фургону	оцинкований куток S2 з покриттям синтетична емаль (колір білий)		
Внутрішня облямівка фургону	оцинкований куток S2 (без покриття)		
Панель підлоги	сендвич-панель з наповнювачем (ізоtermічним шаром) та поперечних ребер швеллероподібної форми		

Кінець таблиці И.1

Параметр	Значення параметру			
	Е	Г	Н	І
Колісна база				
Габаритні розміри, мм:				
- довжина	4600 (max 4800)	5300 (max 5600)	5700 (max 6200)	6200 (max 6200)
- ширина	2200 (max 2600)	2200 (max 2600)	2200 (max 2600)	2200 (max 2600)
- висота	2200 (max 2340)	2200 (max 2340)	2200 (max 2340)	2200 (max 2340)
- заднє звисання від задньої осі (від рами)	1830 (410)	2070 (430)	2170 (350)	2370 (420)
Вантажопідйомність (споряджена маса) фургону, обшитого металом, кг:				
- утеплювач 60/40/40	4620 (1125)	4455 (1270)	4425 (1275)	4195 (1485)
- утеплювач 70/40/60	4555 (1190)	4395 (1330)	4290 (1410)	4170 (1510)
- утеплювач 90/60/80	4525 (1220)	4365 (1360)	4250 (1450)	4120 (1560)
Вантажопідйомність (споряджена маса) фургону, обшитого пластиком, кг:				
- утеплювач 60/40/40	4549 (1196)	4355 (1370)	4325 (1375)	4095 (1585)
- утеплювач 70/40/60	4512 (1233)	4314 (1411)	4275 (1425)	4045 (1635)
- утеплювач 90/60/80	4475 (1270)	4265 (1460)	4325 (1375)	3990 (1690)

Таблиця И.2 – Теплопровідні характеристики ізомермічних фургонів

Товщина стінок кузова-фургона	Зовнішня обшивка	Внутрішня обшивка	Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м ² .°С
Товщина панелі - 80 мм; бічні стіни, передня стінка, двері й дах - 40 мм	Сталевий лист ОЦ S0,8 мм	Сталевий лист ОЦ S0,55 мм	0,57..0,59
Товщина панелі – 80 мм; бічні стіни, передня стінка, двері й дах - 40мм	Пластик S1,2 клеєний на фанеру S4мм	Пластик S1,2 клеєний на фанеру S4мм	0,53..0,55
Товщина панелі - 80 мм; бічні стіни - 40 мм; передня стінка, двері й дах - 60мм	Сталевий лист ОЦ S0,8мм	Сталевий лист ОЦ S0,55мм	0,48..0,50
Товщина панелі - 80 мм; бічні стіни - 40 мм; передня стінка, двері й дах - 60 мм	Пластик S1,2 клеєний на фанеру S4мм	Пластик S1,2 клеєний на фанеру S4мм	0,43..0,45
Товщина панелі - 100 мм; бічні стіни - 60 мм; передня стінка, двері й дах - 80 мм	Сталевий лист ОЦ S0,8мм	Сталевий лист ОЦ S0,55мм	0,36..0,38
Товщина панелі - 100мм; бічні стіни - 60мм; передня стінка, двері й дах - 80мм	Пластик S1,2 клеєний на фанеру S4мм	Пластик S1,2 клеєний на фанеру S4мм	0,32..0,35
Тип утеплювача кузова – пінополіуретан. Підлога – метал; утеплювач – пінопласт товщиною 50 мм, критий фанерою товщиною 20 мм. Зверху підлога покрита оцинкованим профілем.			
Для кузовів з пінопластовим утеплювачем коефіцієнт теплопровідності складає 0,75...0,80 Вт/м ² .°С			
Для кузовів з утеплювачем з пінополістирола коефіцієнт теплопровідності складає 0,52...0,60 Вт/м ² .°С			

Таблиця И.3 – Технічні характеристики напівпричепу-рефрижератору для міжміських перевезень швидкокопуєвних вантажів

Параметр	Значення параметру
Тип кузову	ізолюваний несучий з багатощарових елементів
Передня стінка	з підсиленням товщиною 65 мм з кріпленням для Termo-King
Задня стінка	портал з полірованої нержавіючої сталі товщиною 85 мм
Бічні стінки	конструкції сендвіч з ізоляційним вкладишем товщиною 65 мм
Дах кузову	конструкції сендвіч з ізоляційним вкладишем товщиною 75 мм
Двері кузову	з ізоляційним вкладишем товщиною 65 мм
Підлога кузову	багатощарова конструкція із заповненням пінополістиролом
Матеріал кузову	листовий метал із скловолокнистим покриттям
Утеплювач	пінополіуретан; коефіцієнт теплопровідності 0,325
Габаритні розміри та вагові параметри	
Допустима повна маса, кг	39000
Розподіл повної маси, кг: сідловий пристрій / візок	12000 / 27000
Споряджена маса, кг	6900...7700
Вантажопідйомність, кг	31300...32100
Габаритні розміри напівпричепу, мм	14040×2600×4000
Внутрішні розміри кузову, мм	13315×2460×2600
Висота сідла, мм: з вантажем / без вантажу	1145 / 1160
Об'єм кузову, м ³	84,5

Додаток К

Питома теплоємність швидкокопсувних продуктів

Таблиця К.1 – Питома теплоємність швидкокопсувних продуктів при негативній температурі усередині кузова автомобіля-фургона

Найменування продукту	Кількість тепла, що віддається продуктом (ккал/кг °С) при температурі всередині кузова °С									
	-20	-18	-15	-12	-10	-8	-5	-3	-2	-1
М'ясо птахів	0	0,014	0,041	0,069	0,094	0,123	0,179	0,235	0,309	0,58
Яловичина	0	0,014	0,039	0,068	0,093	0,12	0,174	0,231	0,299	0,561
Свинина	0	0,014	0,038	0,067	0,09	0,109	0,17	0,229	0,286	0,531
Субпродукти	0	0,016	0,043	0,076	0,104	0,135	0,196	0,275	0,343	0,638
Риба	0	0,016	0,045	0,076	0,102	0,132	0,195	0,267	0,332	0,624
Яйця	0	0	0	0	0	0	0	0,711	0,719	0,731
Масло	0	0,012	0,032	0,055	0,073	0,092	0,127	0,158	0,189	0,286
Молоко	0	0,017	0,045	0,079	0,102	0,132	0,196	0,277	0,348	0,576
Сметана	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сир кисломол.	0	0,029	0,084	0,129	0,166	0,199	0,268	0,322	0	0,602
Сир твердий	0	0	0	0	0	0,004	0,017	0,035	0,045	0,052
Морозиво	0	0,022	0,062	0,109	0,147	0,195	0,329	0,559	0,691	0,701
Фрукти	0	0,021	0,054	0,093	0,120	0,159	0,259	0,434	0,659	0,837
Овочі	0	0,021	0,054	0,093	0,120	0,159	0,259	0,434	0,659	0,837

Таблиця К.2 – Питома теплоємність швидкокопсувних продуктів при позитивній температурі усередині кузова автомобіля-фургона

Найменування продукту	Кількість тепла, що віддається продуктом (ккал/кг °С) при температурі всередині кузова °С							
	0	1	2	4	8	10	12	15
М'ясо птахів	0,726	0,736	0,744	0,767	0,776	0,827	0,846	0,744
Яловичина	0,700	0,709	0,719	0,738	0,778	0,798	0,817	0,719
Свинина	0,662	0,671	0,681	0,7	0,737	0,755	0,776	0,681
Субпродукти	0,816	0,825	0,838	0,857	0,904	0,925	0,944	0,838
Риба	0,778	0,788	0,8	0,821	0,866	0,884	0,906	0,800
Яйця	0,741	0,75	0,76	0,781	0,82	0,84	0,857	0,760

Кінець таблиці К.2

Масло	0,297	0,309	0,317	0,333	0,379	0,406	0,433	0,317
Молоко	0,993	1,009	1,021	1,045	1,096	1,12	1,144	1,021
Сметана	0	0,012	0,018	0,041	0,092	0,115	0,139	0,018
Сир кисломол.	0,935	0,944	0,642	0,978	1,022	1,044	1,076	0,642
Сир твердий	0,062	0,071	0,079	0,097	0,132	0,149	0,166	0,079
Морозиво	0,711	0,721	0,731	0,753	0,795	0,825	0,837	0,731
Фрукти	0,849	0,857	0,856	0,896	0,944	0,965	0,991	0,856
Овочі	0,849	0,857	0,856	0,896	0,944	0,965	0,991	0,856