

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту з дисципліни
«Транспортно-експедиторська діяльність»
для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)»

Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл.: Васильєва Л. О. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 53 с.

Укладач : Васильєва Л.О., доцент

Рецензент : Острогляд О.О. доцент

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

	с.
1 Мета і задачі курсового проєкту.....	4
2 Завдання на курсовий проєкт.....	5
3 Методичні вказівки до виконання розділів проєкту.....	6
3.1 Розробка технологічного процесу доставки вантажу.....	6
3.2 Визначення комплексу транспортно-експедиторських послуг для організації доставки товару.....	8
3.3 Організація підготовки вантажу до перевезення.....	10
3.3.1 Визначення умов перевезення заданого вантажу ...	10
3.3.2 Підготовка вантажу до транспортування.....	10
3.4 Вибір транспортних засобів для доставки та розрахунок їхнього завантаження.....	16
3.5 Організація вантажопереробки на терміналах експедитора.....	24
3.5.1 Вибір та розрахунок кількості засобів вантажопереробки.....	24
3.5.2 Визначення тривалості простою транспортних засобів на вантажних фронтах.....	27
3.6 Організація доставки вантажу.....	29
3.6.1 Організація перевезення вантажу між терміналами експедитора.....	29
3.6.2 Визначення місця розташування терміналу експедитора.....	33
3.6.3 Організація вивезення вантажу з терміналу експедитора на підприємства одержувачів.....	35
3.7 Розрахунок витрат на доставку вантажу.....	40
3.8 Документальне забезпечення доставки вантажу.....	45
Перелік джерел посилання.....	47
Додаток А. Транспортно-технологічна схема доставки вантажу...	50
Додаток Б. Знаки спеціального маркування.....	51
Додаток В. Схеми розміщення вантажу.....	52
Додаток Г. Схема розташування підприємств одержувачів і терміналу в пункті призначення.....	53

1 МЕТА І ЗАДАЧІ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Організація перевезення є основною невід’ємною частиною при транспортуванні вантажів. Тому для організатора перевезень є важливим знати всі аспекти та тонкості цієї справи.

На сучасному етапі практики у всіх сферах виробничої та господарської діяльності автомобільний транспорт є одним з основних перевізників вантажів. Транспортно-експедиторські операції починають і закінчують технологічний процес доставки вантажів. Експедитори – це не тільки посередники між власниками вантажів і перевізниками, вони ведуть активну маркетингову працю на ринках транспортних послуг, приймають участь у підготовці вантажів до перевезень, супроводжують їх на шляху транспортування, забезпечують вимоги відправників відносно доставки вантажів від пункту призначення до місця прибуття, виконують функції операторів при здійсненні перевезень.

Метою курсового проєкту є закріплення основних понять щодо організації, планування та розподілення вантажу на транспорті, прищеплення вміння самостійно вирішувати інженерні питання у сфері технології роботи терміналів експедитора та організації транспортно-експедиторського обслуговування в забезпеченні процесу доставки вантажів між вантажовласниками.

Задача курсового проєкту – практичне закріплення навичок із розробки варіантів організації доставки вантажів за участю експедитора із найменшою собівартістю; обрання та обґрунтування прийнятих пропонованих рішень.

При виконанні курсового проєкту студент повинен застосовувати сучасні, найбільш ефективні методи розрахунку і технічні засоби, користуватися спеціальною науковою і довідковою літературою, діючими стандартами та патентними матеріалами.

Виконання курсового проєкту дає можливість набуття досвіду для подальшого виконання магістерської роботи та в майбутній професійній діяльності.

2 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

Завдання на курсовий проєкт розробляється керівником проєкту і оформлюється студентом згідно вимог [1].

Конкретний зміст кожного курсового проєкту, етапи виконання визначає керівник на підставі індивідуального завдання. В індивідуальному завданні висвітлюється зміст пояснювальної записки.

Курсовий проєкт з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» складається із пояснювальної записки, графічної частини та додатків (за необхідності). Курсовий проєкт студенти виконують на підставі таких основних вихідних даних:

- річний вантажопотік заданого вантажу;
- найменування та параметри вантажної одиниці;
- типи транспортних засобів для доставки вантажу;
- пункти відправлення та призначення вантажу;
- інші конкретні дані за індивідуальним завданням викладача –

керівника курсового проєктування.

При виконанні курсового проєкту студент повинен розробити наступні розділи:

- розробити технологічний процес доставки вантажу від відправника до одержувача;
- визначити комплекс транспортно-експедиторських послуг для організації доставки товару до пункту призначення;
- підготувати вантаж до перевезення;
- вибрати тип транспортних засобів для магістрального перевезення та для завезення-вивезення вантажів між вантажовласниками та терміналами експедитора;
- організувати вантажопереробку вантажу на терміналах;
- організувати доставку вантажу;
- визначити місце розташування терміналу експедитора в пункті призначення;
- організувати вивезення вантажу з терміналу одержувачам у пункті призначення;
- визначити загальні та питомі витрати на доставку вантажу за участю експедитора;
- навести перелік та призначення документів, які повинні супроводжувати доставку вантажу.

3 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОЄКТУ

3.1 Розробка технологічного процесу доставки вантажу

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.

Технологічні процеси, що реалізуються в логістичних ланцюгах при доставці вантажів споживачам, мають свої особливості. Вони залежать від багатьох чинників:

- транспортних характеристик вантажу (фізико-механічні та фізико-хімічні властивості: об'єм і маса, вид тари і упаковки тощо);
- розміру партії вантажу (масові вантажі, дрібнопартійні вантажі, вантажі в пакетах, контейнерах, на піддонах тощо);
- виду транспорту та його здатності до перевезень;
- характеру виробничих об'єктів тощо.

До основних транспортно-експедиторських операцій, що супроводжують транспортний процес доставки товару и виконуються на всьому шляху його просування, відносяться [2]:

- 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.

Технологічний процес доставки вантажів являє собою сукупність взаємозалежних одиничних процесів. Процес доставки вантажів буде ефективним, якщо він запроєктований з урахуванням специфіки роботи об'єктів, що обслуговуються.

За завданням необхідно забезпечити комплексне транспортно-експедиторське обслуговування при доставці вантажів.

Експедирування здійснюється за таких умов.

Відправник власними транспортними засобами завозить на термінал експедитора у пункті відправлення вантаж у споживчому впакуванні. На терміналі відбувається підготовка вантажу до транспортування, формування відправки.

Між терміналами вантаж транспортними пакетами перевозиться автопоїздами або залізничним транспортом. На терміналі у пункті призначення вантаж зберігається в очікуванні доставки конкретному споживачеві. Доставка вантажу кожному споживачу з терміналу здійснюється автомобілями.

На підставі заданих умов необхідно розробити транспортно-технологічний процес доставки вантажу та виконати всі необхідні технологічні розрахунки.

При розробці цього розділу студент повинен розробити транспортно-технологічну схему доставки вантажу (згідно своєму завданню) від відправника до одержувача.

Транспортно-технологічну схему необхідно виконати із застосуванням будь-якого графічного редактора.

Приклади типових транспортно-технологічних схем доставки вантажів наведені в Додатку А.

3.2 Визначення комплексу транспортно-експедиторських послуг для організації доставки товару

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» [3] 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 у вантажовідправників 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.

При виконанні розділу необхідно враховувати визначити обов'язки експедиторів для організації доставки товару за контрактом згідно з розробленим технологічним процесом.

3.3 Організація підготовки вантажу до перевезення

3.3.1 Визначення умов перевезення заданого вантажу

З того часу, як товар наданий до перевезення, він переходить до нової стадії – стає вантажем. Під час перетворення товару у категорію вантажу, для перевезення вже не мають значення його споживчі характеристики, але виникає необхідність вивчення та врахування транспортних властивостей вантажу.

Транспортні властивості вантажу – це сукупність характеристик вантажу, які визначають спосіб та умови його перевезення, обробки та зберігання.

Транспортна характеристика визначає режими перевезення, перевантаження та зберігання, а також вимоги до технічних засобів виконання цих операцій. Транспортні характеристики використовують при рішенні задач з раціоналізації перевізного процесу: виборі рухомого складу, складських пристроїв, засобів пакування вантажів, розробці умов перевезення тощо.

При розробці цього питання при виконанні курсового проекту студент повинен навести найбільш повну транспортну характеристику заданого вантажу, користуючись нормативними документами (ДСТУ, Технічні умови тощо) та довідковою інформацією.

При викладанні матеріалу необхідно приділити увагу вимогам до пакування, маркування, транспортування та зберігання заданого вантажу.

3.3.2 Підготовка вантажу до транспортування

Вимоги до упакування в зв'язку з транспортуванням повинні виходити з особливостей даного вантажу (транспортної характеристики), зі способу, відстані і тривалості транспортування, можливості перевантаження товару в шляху, сумісності з іншими вантажами тощо.

При виборі засобу пакування необхідно виходити з транспортної характеристики вантажу, умов його зберігання та транспортування згідно державного стандарту.

Розміри і конструкція тари повинні забезпечувати краще використання вантажопідйомності і місткості транспортних засобів. При виконанні перевезень допускається використовувати тару, що відповідає стандартам ДСТУ 9557-87 «Піддон плоский дерев'яний розміром 800×1200. Технічні умови» [4].

В пояснювальній записці необхідно привести технічну характеристику обраного піддону для заданого вантажу.

Процес формування пакетів тарно-штучних вантажів складається в основному з трьох операцій:

- підготовка вантажу до пакування;
- укладання вантажу за заданою схемою на піддон чи без нього;
- скріплення вантажів у пакеті.

При розробці схеми розміщення вантажних одиниць на піддоні виходять з таких вимог:

- кількість вантажу повинна максимально використовувати вантажопідйомність чи місткість піддона;
- схема укладання повинна забезпечувати схоронність вантажних одиниць у процесі збереження і транспортування.

Вантажі, що сформовані в пакет, не повинні виступати за границі піддонів (800×1200 мм) більш ніж на 20 мм із кожної сторони, а вантажі, упаковані на піддонах великих розмірів – більш ніж на 40 мм.

При визначенні оптимальної кількості вантажних одиниць $n_{вант}$ на піддоні рекомендується використовувати моделювання розміщення вантажу за методикою, наведеною в [5].

Довга сторона вантажу укладається вздовж довжини піддону [5]:

$$n_{під} = \zeta \left(\frac{A}{\alpha} \right) \zeta \left(\frac{B}{\beta} \right) \zeta \left(\frac{H}{\gamma} \right), \quad (3.1)$$

де A, B - габаритні розміри піддону в плані, мм;

H - максимально допустима висота укладання вантажу на піддоні, мм;

α, β, γ - габаритні розміри вантажної одиниці, мм;

ζ - означає, що від числа, отриманого у скобках, беруть тільки

цілу частину, а дробову – відкидають.

Коротка сторона вантажу укладається вздовж довжини піддону [5]:

$$n_{нід} = \zeta \left(\frac{A}{\beta} \right) \zeta \left(\frac{B}{\alpha} \right) \zeta \left(\frac{H}{\gamma} \right). \quad (3.2)$$

Довга сторона вантажу укладається вздовж довжини піддону, а висота – вздовж його ширини [5]:

$$n_{нід} = \zeta \left(\frac{A}{\alpha} \right) \zeta \left(\frac{B}{\gamma} \right) \zeta \left(\frac{H}{\beta} \right). \quad (3.3)$$

Довга сторона вантажу укладається вздовж ширини піддону, а висота – вздовж його довжини [5]:

$$n_{нід} = \zeta \left(\frac{A}{\gamma} \right) \zeta \left(\frac{B}{\alpha} \right) \zeta \left(\frac{H}{\beta} \right). \quad (3.4)$$

При формуванні транспортних пакетів існують обмеження за його загальною масою, тому доцільно визначити максимальну кількість ярусів укладання за формулою [5]:

$$n_{ярус} = \zeta \left(\frac{q_{\max}^{брутто}}{m_{1ярус}^{вант}} \right), \quad (3.5)$$

де $q_{\max}^{брутто}$ - максимальна маса брутто транспортного пакету, кг;
 $m_{1ярус}^{вант}$ - маса вантажу в одному ярусі укладання на піддоні, кг.

Після вибору оптимальної схеми розміщення і розрахунку кількості вантажних одиниць в транспортному пакеті визначаємо його масу нетто $m_{нетто}$ і брутто $m_{брутто}$ за формулами [5]:

$$m_{\text{нетто}} = m_{\text{вант}}^{\text{од}} \cdot n_{\text{вант}}^{\text{од}}, \quad (3.6)$$

$$m_{\text{брутто}} = m_{\text{нетто}} + m_{\text{під}}, \quad (3.7)$$

де $m_{\text{вант}}^{\text{од}}$ - маса однієї вантажної пакувальної одиниці, кг;
 приймається на підставі завдання на проектування;
 $n_{\text{вант}}^{\text{од}}$ - кількість вантажних одиниць на піддоні, од. ;
 приймається на підставі попередніх розрахунків з моделювання
 укладання вантажу на піддоні;
 $m_{\text{під}}$ - власна маса піддона, кг.

Після розрахунків необхідно привести схему розміщення вантажних одиниць на піддоні з нанесенням усіх необхідних розмірів.

Приклад схеми розміщення вантажних одиниць на піддоні наведено на рис. 3.1.

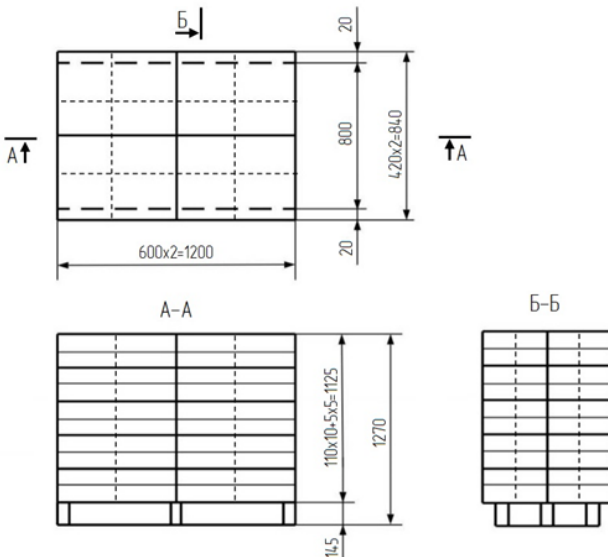


Рисунок 3.1 – Схема розміщення вантажних одиниць на піддоні

Транспортне маркування повинне містити маніпуляційні знаки, основні, додаткові та інформаційні написи.

Маніпуляційні знаки – зображення, що вказують на способи поводження з вантажем (Додаток Б).

Основні написи повинні містити:

- найменування вантажоодержувача;
- найменування пункту призначення із вказівкою, при необхідності, станції або порту перевантаження. Якщо пунктом призначення є залізнична станція (порт), повинне бути зазначене повне найменування станції (порту) і скорочене найменування дороги (пароплавства) призначення;

- кількість вантажних місць у партії й порядковий номер місця усередині партії указують дробом: у чисельнику – порядковий номер місця в партії, у знаменнику – кількість місць у партії.

Додаткові написи повинні містити:

- найменування відправника вантажу;
- найменування пункту відправлення із вказівкою залізничної станції відправлення й скорочене найменування дороги відправлення;
- написи транспортних організацій.

Інформаційні написи повинні містити:

- масу брутто й нетто вантажного місця в кілограмах;
- габаритні розміри вантажного місця в сантиметрах (довжина, ширина й висока або діаметр і висота).

Після приведення основних правил маркування заданого вантажу необхідно привести малюнок, на якому зобразити маркувальний ярлик для сформованого транспортного пакету.

Приклади маркувальних ярликів зображено на рис. 3.2 (залізничне перевезення) та рис. 3.3 (автомобільне перевезення).

При виконанні даного розділу студент повинен привести транспортну характеристику вантажу згідно державного стандарту на продукцію, а потім вибрати засіб пакетування, привести його технічну характеристику; визначити кількість вантажних одиниць на піддоні, масу брутто і нетто транспортного пакету; розробити схему розміщення вантажу у транспортному пакеті та пояснити, яким чином буде скріплюватися пакет [7]; навести маркувальний ярлик сформованого транспортного пакету.

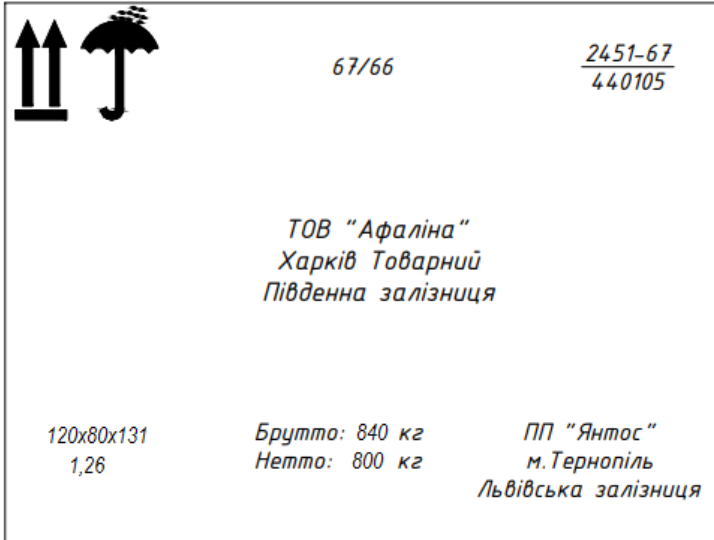


Рисунок 3.2 – Маркувальний ярлик транспортного пакету при магістральному залізничному перевезенні

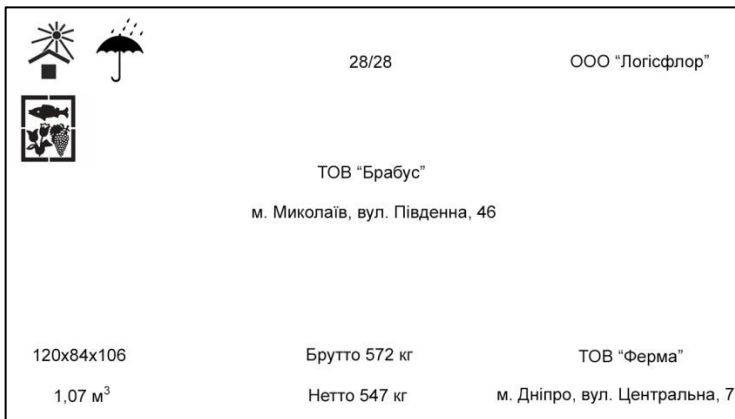


Рисунок 3.3 – Маркувальний ярлик транспортного пакету при магістральному автомобільному перевезенні

3.4 Вибір транспортних засобів для доставки та розрахунок їхнього завантаження

При виборі рухомого складу необхідно щоб він:

- забезпечував схоронність вантажів під час перевезення;
- був придатний для використання конкретних видів вантажів;
- задовольняв умовам процесів переробки вантажів;
- дозволяв максимально використовувати вантажопідйомність для заданого вантажу тощо.

При виконанні курсового проєкту необхідно привести технічну характеристику транспортних засобів:

- рухомого складу, який використовується для магістрального перевезення заданого вантажу між пунктами відправлення та призначення;

- рухомого складу автомобільного транспорту, який використовується для вивезення зі складу експедитора в пункті призначення на підприємства одержувачів.

Для визначення фактичного завантаження транспортних засобів необхідно розробити схеми завантаження автотранспорту заданими вантажами.

Для розробки раціональної схеми розміщення вантажу у кузові автотранспортного засобу необхідно розглянути можливі варіанти розміщення та вибрати з них варіант, який забезпечує повне завантаження.

До розробки схеми спочатку необхідно визначити максимальну кількість піддонів в кузові за умовою вантажопідйомності транспортного засобу за формулою [5]:

$$n_{\text{під}}^{mз} = \frac{q_{\text{ном}}^{mз}}{m_{\text{брутто}}}, \quad (3.8)$$

де $q_{\text{ном}}^{mз}$ - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т.

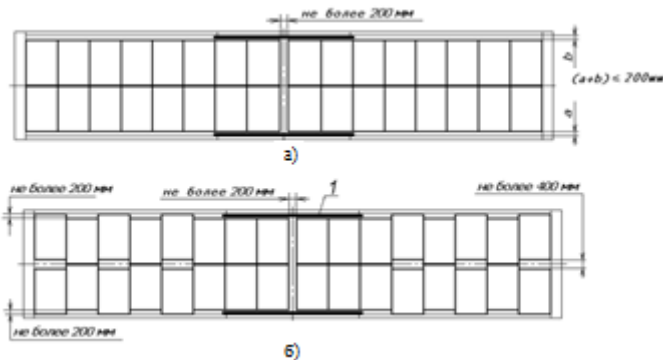
Способи розміщення та кріплення сформованих транспортних пакетів у транспортних засобах визначаються умовами безпеки руху та використання їх вантажопідйомності та місткості.

Основні вимоги до розміщення і кріплення транспортних пакетів у критих вагонах викладено в Главі 11 [7].

Пакети розміщують у вагоні двома штабелями від торцевих стін до дверного простору впритул до торцевих стін вагона й друг до друга в один або кілька ярусів по висоті.

Якщо сумарний зазор по ширині вагона між пакетами, пакетами й боковими стінами, не перевищує 200 мм, пакети розміщують впритул друг до друга симетрично поздовжньої площини симетрії вагона (рис. 3.4, а).

Якщо сумарний зазор становить 200 - 400 мм, пакети розміщують у такий спосіб: у рядах у торцевих стін пакети встановлюють впритул до бічних стін вагона, у других від торцевих стін рядах пакети розміщують впритул друг до друга. Далі ряди чергують (рис. 3.4, б). При такому розміщенні допускається кріплення пакетів у поперечному напрямку не робити.



- а) – встановлення транспортних пакетів впритул до бічних стінок вагону;
 б) – встановлення транспортних пакетів у «шаховому» порядку

Рисунок 3.4 – Розміщення транспортних пакетів в одному ярусі критому вагоні

Для зменшення зазорів по довжині вагона один або кілька рядів пакетів розміщують в дверному отворі довгою стороною уздовж вагона (рис. 3.5).

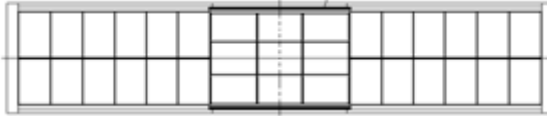


Рисунок 3.5 – Встановлення транспортних пакетів довгою стороною в дверному отворі

Якщо зазор між штабелями в середині вагону не перевищує 200 мм, допускається не виконувати кріплення пакетів в повздовжньому напрямку.

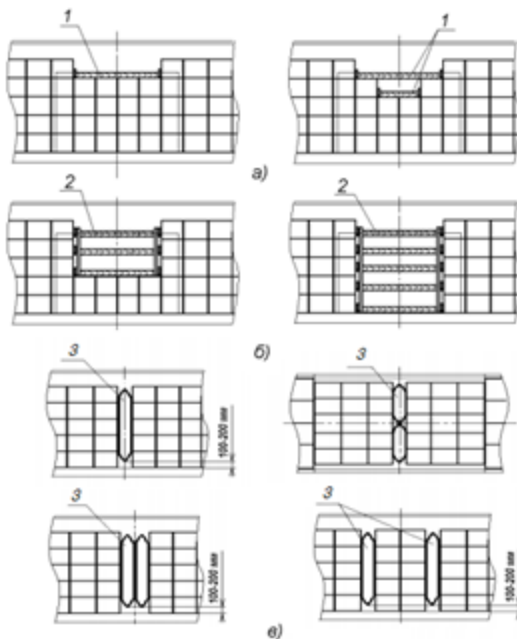
Якщо при розміщенні пакетів у вагоні зазори вздовж і поперек вагону перевищують величини, вказані вище, їх необхідно закріпити від зміщення у повздовжньому та поперечному напрямках.

Завантажені пакети у критих вагонах необхідно закріпити. Вимоги до розміщення та кріплення тарно-штучних вантажів визначають Правила розміщення та кріплення вантажів у вагонах і контейнерах [8, глава 11].

Для кріплення пакетів у повздовжньому напрямку використовують розпірні рами (рис. 3.6, а), розпірні конструкції (рис. 3.6, б), пневмооболонки (рис. 3.6, в).

Розпірні конструкції виконують зі стійок й опорних брусків перетином не менш 40×100 мм, упорних дощок перетином не менш 40×100 мм, а також розпірних брусків.

Пневмооболонки поміщають у зазор між штабелями пакетів на висоті від підлоги вагону 100-200 мм і заповнюють повітрям до робочого тиску відповідно до інструкції виготовлювача. Розміри пневмооболонки підбирають таким чином, щоб після установки контактна поверхня пневмооболонки перекривала не менш половини 3/4 площі кожного пакета.



- а - кріплення пакетів в повздовжньому напрямку розпірними рамами;
 б - кріплення пакетів в повздовжньому напрямку розпірними конструкціями;
 в - кріплення пакетів в повздовжньому напрямку з використанням пневмооболонок; 1- розпірка; 2 - розпірна конструкція;
 3 - пневмооболонка

Рисунок 3.6 – Засоби кріплення транспортних пакетів у вагоні

Якщо величина зазору більше того, котрий може бути заповнений однією пневмооболонкою, у зазор установлюють дві пневмооболонки.

При виконанні розділу необхідно зазначити, яким чином піддони з вантажем встановлюються у вагоні по бічних сторонах та у дверному отворі. Зазначити, скільки піддонів розміщено по бічних сторонах та у дверному отворі. Треба також указати кількість ярусів встановлення піддонів.

Приклади схем розміщення транспортних пакетів у кузові критого вагону наведено на рис. 3.7.

Потім виконуємо перевірку завантаження транспортного засобу за вантажопідйомністю за формулою [7]:

$$q_{завант}^{mз} = m_{брутто} \cdot n_{під}^{mз} \quad (3.9)$$

Перевіряємо виконання умови обмеження завантаження транспортного засобу за номінальною вантажопідйомністю [7]:

$$q_{завант}^{mз} \leq q_{ном}^{mз} \quad (3.10)$$

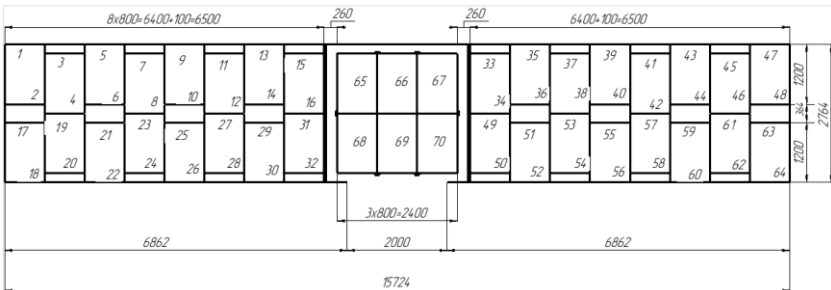
Якщо виконується умова (3.10), то транспортний засіб можна завантажувати за розробленою схемою:

Якщо умова не виконується, то необхідно скорегувати кількість транспортних пакетів у транспортному засобі, щоб не було перевищення його вантажопідйомності.

Після розробки схеми виходячи з кількості вантажних місць у транспортних засобах, визначаємо фактичну кількість вантажу за формулою [6]:

$$q_{вант}^{mз} = m_{нетто} \cdot n_{під}^{mз} \quad (3.11)$$

Після розрахунку маси нетто і бруто вантажу у транспортному засобі необхідно привести схему розміщення транспортних пакетів в кузові транспортного засобу (масштаб 1:50) на листі 2 графічної частини проекту.



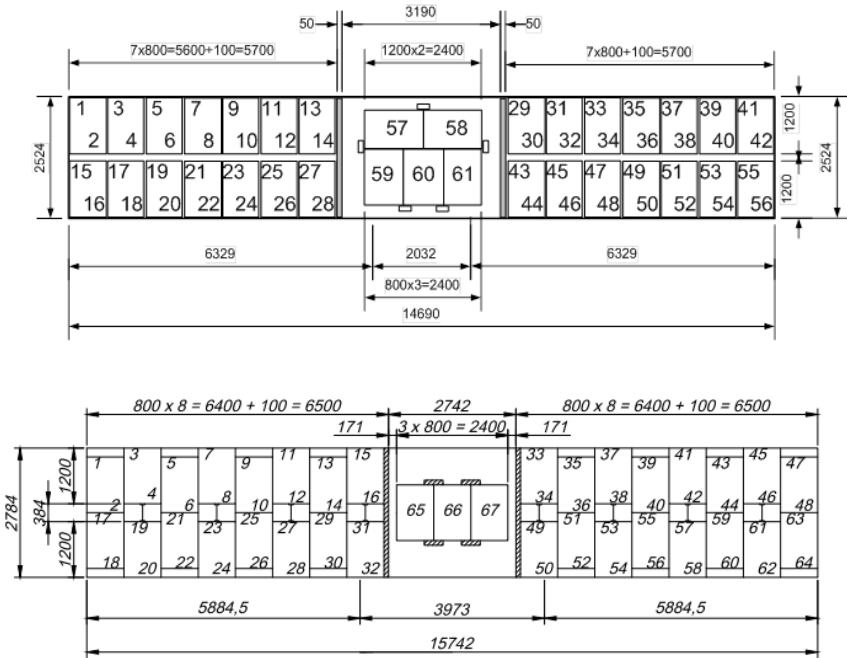


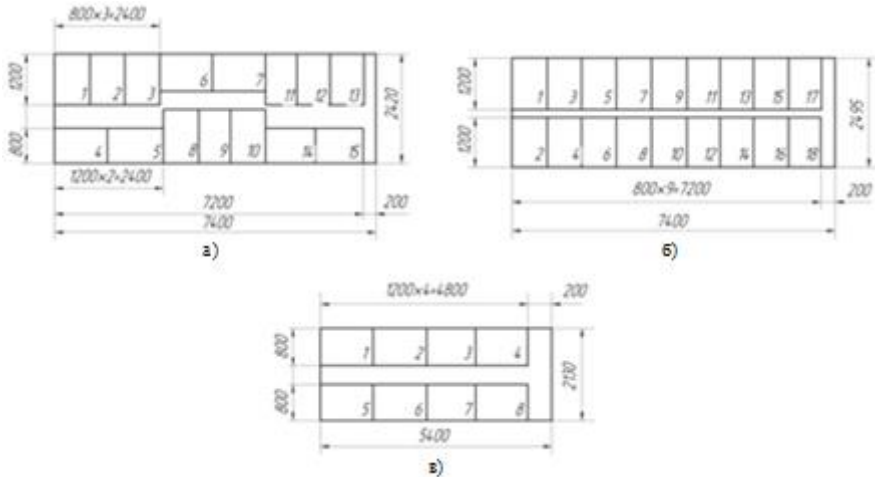
Рисунок 3.7 – Приклади схем розміщення транспортних пакетів у кузові критого вагону

Схема встановлення транспортних пакетів в автотранспортному засобі залежить від габаритних розмірів самого пакета з вантажем і від внутрішніх габаритних розмірів кузова (рис. 3.8).

Якщо внутрішня ширина кузова автомобіля має значення менш, ніж 2470 мм, то пакети розміщаємо за схемою «а».

Якщо внутрішня ширина кузова автомобіля має значення 2470 та більше, то пакети розміщаємо за схемою «б».

І якщо внутрішня ширина кузова складає 2200 та менше – транспортні пакети розміщаємо за схемою «в».



- а - розміщення пакетів при ширині кузова АТЗ менш 2470 мм;
- б - розміщення пакетів при ширині кузова АТЗ більш 2470 мм;
- в - розміщення пакетів в кузові при ширині АТЗ менш 2200 мм

Рисунок 3.8 – Схеми розміщення транспортних пакетів у кузові автотранспортних засобів

Навантаження автотранспортного засобу повинно здійснюватися відповідно до затверджені схеми кріплення й розміщення вантажу. Перед навантаженням необхідно візуально переконатися у відсутності ушкоджень упакування вантажу, у цілісності кузова, стінок, бортів, настилу транспортного засобу, а також у тому, що транспортний засіб відповідає вимогам кріплення даного вантажу (є, наприклад, достатня кількість точок кріплення з достатнім робочим навантаженням тощо). Необхідно простежити, щоб не було перевищено припустиме навантаження на осі транспортного засобу, його номінальна вантажопідйомність, а також переконатися, що розміщення вантажу не викличе зсув центру ваги транспортного засобу.

Вантажі слід розміщати так, щоб забезпечувалося рівномірне навантаження по всій площі платформи. Зазори між вантажами, між вантажем і бічними бортами (бічними стінками), між вантажем і заднім бортом (дверми кузова) не повинні перевищувати 15 см.

Вільний простір між вантажами й стінками кузова необхідно заповнювати спеціальними прокладками, ємностями й іншим обладнанням.

Рекомендації щодо кріплення вантажів в автотранспортних засобах наведені в [9,10].

Після розробки схем розміщення і кріплення транспортних пакетів в кузовах транспортних засобів необхідно визначити їх добову кількість.

Кількість транспортних засобів з вантажем, що переробляються на терміналах експедитора під завантаженням або розвантаженням, визначається за формулою [5]:

$$N_{mз} = \frac{Q_{доб}}{q_{вант}^{mз}}, \quad (3.12)$$

де $q_{вант}^{mз}$ - фактична кількість вантажу у транспортному засобі, т.

Добові вантажопотоки з прибуття та відправлення розраховуються за формулою [5]:

$$Q_{доб} = \frac{Q_{річн} \cdot K_n}{T_p}, \quad (3.13)$$

де $Q_{річн}$ - річний вантажопотік, т;

K_n - коефіцієнт нерівномірності прибуття (відправлення) вантажів;

T_p - кількість робочих днів терміналу з прибуття чи відправлення вантажів певними видами транспорту.

При виконанні цього розділу студенти повинні:

- привести технічну характеристику транспортних засобів;
- розробити схеми розміщення транспортних пакетів у транспортних засобах;

- описати, яким чином розміщуються піддони у кузові транспортних засобів та привести розрахунок їхньої кількості;

- розрахувати завантаження транспортного засобу, перевірити його за умовою вантажопідйомності та розрахувати масу вантажу;
- згідно стандарту вибрати засоби кріплення вантажних місць у транспортному засобі та описати їх застосування;
- виконати схеми розміщення та кріплення транспортних пакетів у транспортних засобах у вигляді креслення;
- розрахувати добові вантажопотоки та кількість транспортних засобів для забезпечення добового обсягу перевезення заданого вантажу.

Приклад оформлення аркушу графічної частини проекту зі схемами розміщення вантажу у транспортному пакеті та у кузовах транспортних засобів наведено в Додатку В.

3.5 Організація вантажопереробки на терміналах експедитора

3.5.1 Вибір та розрахунок кількості засобів вантажопереробки

Для розвантаження вантажів і навантаження їх в транспортні засоби на складах організують спеціальні технологічні ділянки – розвантажувальні-навантажувальні, які обладнуються пристроями, спорудженнями і технічним оснащенням, найбільш придатними для навантаження чи розвантаження вантажів з відповідного виду транспорту, з рухомого складу визначеного типу.

На складах різного призначення широко використовуються універсальні навантажувачі, які представляють собою три- або чотириколісний візок, оснащений вантажопідйомним пристроєм.

Триколісні навантажувачі є більш маневреними у порівнянні з чотириколісними. Робочим органом універсальних навантажувачів, у більшості випадків є виделковий захват. Пакетні та тарно-штучні вантажі завантажуються (розвантажуються) у криті вагони навантажувачами з електричним або газовим приводом. Пристрої для навантаження тарно-штучних вантажів і розвантаження їх з автомобілів аналогічні таким же пристроям для критих вагонів.

Для навантажувачів технічна продуктивність визначається за формулою [11]:

$$\Pi_m = \frac{q_u \cdot 3600}{t_u}, \quad (3.14)$$

де q_u - маса вантажу, що перевантажується за один цикл, т;

t_u - тривалість циклу роботи механізму, с.

Експлуатаційна продуктивність визначається за формулою [11]:

$$\Pi_{експл} = \Pi_{тех} \cdot K_u, \quad (3.15)$$

де K_u - коефіцієнт, який враховує використання механізму за часом; у розрахунках приймаємо $K_u = 0,75 \dots 0,85$.

Тривалість циклу визначається за формулою [11]:

$$t_u^{ен} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + \dots + t_{11}), \quad (3.16)$$

де φ - коефіцієнт, що враховує сумісність операцій циклу за часом;

t_1 - час на нахил рами захвату вперед, заклад вил під вантаж, підйом вантажу на вилах і нахил рами назад; приймаємо 10-15 с;

t_2 - час розвороту навантажувача: приймаємо при розвороті на 90° $t_2 = 6-8$ с;

t_3 - тривалість переміщення навантажувача з вантажем, с;

t_4 - час установки рами у вертикальне положення, с; $t_4 = 2-3$ с;

t_5 - час підйому вантажу на необхідну висоту, с;

t_6 - час установки вантажу у кузов рухомого складу чи в штабель

(стелаж) на складі, с; $t_6 = 6-8$ с;

t_7 - час відхилення рами захвату назад без вантажу, с; $t_7 = 2-3$ с;

t_8 - час опускання порожньої каретки вниз, с;

t_9 - час розвороту навантажувача без вантажу, с; $t_9 = t_2$;

t_{10} - час на зворотний (холостий) хід навантажувача, с;

t_{11} - сумарний час переключення важелів і спрацювання виконавчих циліндрів після включення, с; $t_{11} = 6-8$ с.

Час переміщення навантажувача з вантажем чи без нього розраховується за формулою [11]:

$$t_{3,10} = \frac{L}{v_p} + t_{py}, \quad (3.17)$$

де L - середня відстань переміщення навантажувача, м;

v_p - швидкість переміщення навантажувача, м/с; при роб

оті навантажувачів на вантажних фронтах швидкість приймаємо не більш 5 км/год;

t_{py} - час на розгін і уповільнення руху, с; приймаємо $t_{py} = 2$ с.

Тривалість підйому (опускання) вантажу розраховується за формулою [11]:

$$t_{5,8} = \frac{H_n}{v_n} + t_{py}, \quad (3.18)$$

де H_n - середня висота підйому (опускання) вантажу, м;

v_n - швидкість підйому (опускання) вантажу, м/с.

Необхідну кількість навантажувально-розвантажувальних засобів визначаємо за формулою [11]:

$$Z_{нрм} = \frac{Q_{доб} \cdot K}{P_{експл}} \cdot \frac{1}{n_{зм} \cdot t_{зм}}, \quad (3.19)$$

де $Q_{\text{доб}}$ - добова кількість вантажу відповідно яка прибуває на термінал, переробляється і відправляється з його, т;
 K - коефіцієнт, який враховує кількість операцій, що виконуються з вантажем на терміналі механізованим способом;
 $P_{\text{експл}}$ - середня годинна експлуатаційна продуктивність механізму при переробці вантажів, т/год.;
 $n_{\text{зм}}$ - кількість робочих змін протягом доби;
 $t_{\text{зм}}$ - тривалість робочої зміни, год.

При виконанні даного розділу необхідно привести технічну характеристику обраного навантажувача в табличному виді.

Тривалість циклу і продуктивність навантажувача слід визначити для виконання різних операцій з вантажем:

- навантаження-розвантаження автотранспорту;
- навантаженні-розвантаження подачі вагонів (якщо за завданням магістральне перевезення виконується залізничним транспортом);
- виконання складських робіт.

Після визначення вказаних значень треба визначити середню продуктивність механізму і розрахувати необхідну кількість навантажувачів для переробки заданого вантажопотоку.

3.5.2 Визначення тривалості простою транспортних засобів на вантажних фронтах

Після визначення продуктивності та кількості засобів вантажопереробки необхідно визначити час простою транспортних засобів на вантажних фронтах під вантажними операціями.

Термін навантаження і розвантаження транспортних засобів механізованим способом встановлюється розрахунком виходячи з продуктивності механізмів при найбільш раціональному їхньому використанні і раціональній організації вантажно-розвантажувальних робіт з урахуванням особливостей виконання вантажних операцій у

даних умовах. При встановленні термінів навантаження і розвантаження рухомого складу необхідно враховувати максимальне суміщення операцій.

Термін знаходження транспортних засобів на вантажних фронтах під навантаженням-розвантаженням визначається за формулою [11]:

$$T_{заг} = t_{підг} + \frac{n}{m} \cdot t_{ван} + t_{закл}, \quad (3.20)$$

де m - кількість транспортних засобів, що обробляється одночасно при виконанні вантажної операції, од.;

n - кількість транспортних засобів в одній подачі, од.;

$t_{підг}$, $t_{закл}$ - час на підготовчі та заключні операції, хв.

Витрати часу на виконання операцій навантаження чи розвантаження розраховуються за формулою [11]:

$$t_{ван} = \frac{q_{вант}^{мз} \cdot 60}{П_{екс}} + t_{доп}, \quad (3.21)$$

де $q_{вант}^{мз}$ - маса вантажу в рухомому складі, т;

$t_{доп}$ - час на виконання допоміжних операцій протягом процесу навантаження-розвантаження: переміщення рухомого складу чи механізму, що не входять у робочий цикл, перерви в роботі для накладення проміжного закріплення вантажу тощо, хв.;

$П_{екс}$ - експлуатаційна продуктивність механізму, т/год.

Виконуємо розрахунки часу простою автотранспорту при завантаженні-розвантаженні для всіх видів транспортних засобів, які обробляються на вантажних фронтах терміналів експедиторів.

3.6 Організація доставки вантажу

3.6.1 Організація перевезення вантажу між терміналами експедитора

При перевезенні вантажу у магістральному сполученні (між терміналами пунктів відправлення та призначення):

- залізничним транспортом – доставка здійснюється критими вагонами у складі збірних поїздів;
- автомобільним транспортом – доставка здійснюється автопоїздами у складі тягача та напівпричепа.

При доставці вантажу у магістральному сполученні *залізничним транспортом* необхідно розрахувати відстань перевезення за Тарифним керівництвом № 4 [12] та визначити термін доставки вантажу.

В даному пункті студент повинен виконати наступне:

- обрати станції відправлення та призначення, які знаходяться у пунктах відправлення та призначення згідно завданню на проектування;
- навести стислу характеристику обраних станцій;
- розрахувати відстані перевезення вантажу для всіх можливих шляхів просування вантажу та визначити тарифну відстань перевезення, за яку буде нараховуватися плата за перевезення залізницею;
- визначити термін доставки заданого вантажу залізницею згідно [13].

При доставці вантажу у магістральному сполученні *автомобільним транспортом* необхідно визначити відстань перевезення, з використанням за стосунку Google Maps [14].

Потім визначаємо кількість автопоїздів, необхідних для забезпечення перевезення заданого вантажопотоку, для чого розраховуємо елементи перевізного процесу для визначення загального часу знаходження АТЗ у рейсі.

Час оборту рухомого состава при наскрізному методі руху складається з таких елементів:

- час на початково-кінцеві операції;
- час на рух;

- час на навантаження-вивантаження;
- час на технічне обслуговування рухомого складу;
- час, пов'язаний з відпочинком водія.

Час, затрачуваний на рух, залежить від технічної швидкості й відстані автомобільного перевезення і визначається за формулою [15]:

$$T_{рух} = \frac{2 \cdot L_{пер}^{am}}{v_{техн}}, \quad (3.22)$$

де $L_{пер}^{am}$ - відстань магістрального автомобільного перевезення, км;
 $v_{техн}$ - середня технічна швидкість руху автотранспорту при магістральних перевезеннях, км/год.

Час, пов'язаний з технічним обслуговуванням і ремонтом під час рейсу. В нашому випадку не враховуємо.

Час, пов'язаний з відпочинком водіїв, складається із часу, затрачуваного на малі й великі (нічні) періоди відпочинку, і розраховується за формулою [15]:

$$T_{від} = \Sigma t'_{від} + \Sigma t''_{від}, \quad (3.23)$$

де $t'_{від}$ - тривалість періодів малого відпочинку за оборот, год.;

$t''_{від}$ - тривалість періодів великого відпочинку, год.

Тривалість відпочинку водіїв при виконанні міжміських перевезень залежить від відстані перевезення і повинна відповідати вимогам [16].

Нормальна тривалість робочого часу водіїв не повинна перевищувати 40 годин на тиждень. При виконанні перевезень на далекі відстані (міжміських та міжнародних) не може бути додержана встановлена для водіїв щоденна або щотижнева тривалість робочого часу. В такому разі допускається запровадження підсумованого обліку робочого часу для того, щоб тривалість робочого часу за обліковий період не перевищувала нормального числа робочих годин.

У разі підсумованого обліку робочого часу водія нормальна тривалість робочого дня (зміни) без урахування часу перерви не може перевищувати 10 годин. Тривалість періоду керування не може перевищувати 56 годин на тиждень та 90 годин протягом двох тижнів.

Якщо нормальна тривалість робочого дня охоплює тривалі простої, очікування у ТЗ чи на робочому місці або якщо водію необхідно дати змогу доїхати до відповідного місця відпочинку, тривалість робочого дня (зміни) може бути збільшена до 12 годин за умови, що час керування протягом дня (зміни) не перевищує 10 годин, але не частіше ніж двічі на тиждень, та 9 годин в інші дні.

Після керування протягом 4 годин 30 хвилин водій повинен зробити перерву для відпочинку та харчування тривалістю не менше 45 хвилин, якщо не настає період щоденного (міжзмінного) відпочинку.

Якщо протягом робочої зміни транспортним засобом керують два водії, кожний водій повинен мати щоденний відпочинок тривалістю не менше 9 послідовних годин.

Якщо водій не бере участь у виконанні технічного обслуговування, то час відпочинку й час технічного обслуговування можуть збігатися, перекриваючи один одного. Тоді час оборту складе [16]:

$$T_{об} = T_{нк} + \Sigma T_{рух} + \Sigma T_{нр} + \Sigma T_{від}, \quad (3.24)$$

- де $T_{нк}$ - час на виконання початково-кінцевих операцій, год.;
- $\Sigma T_{рух}$ - загальний час руху автотранспортного засобу на маршруті, год.;
- $\Sigma T_{нр}$ - час на вантажні операції у пунктах відправлення та призначення, год.;
- $\Sigma T_{від}$ - час на відпочинок водія протягом обороту, год.

Оскільки перевезення на маршруті транспортний засіб знаходиться в рейсі цілодобово, то кількість автопоїздів, необхідних для організації доставки вантажу між терміналами експедитора в пунктах відправлення та призначення, визначаємо за формулою [5]:

$$N_{am} = \frac{\Sigma T_{річн}^{факт}}{24 \cdot T_{рік}}, \quad (3.25)$$

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

$T_{рік}$ - річна кількість робочих днів автотранспорту протягом року, діб.

Фактичний час роботи автотранспортних засобів на міжміських маршрутах $\Sigma T_{річн}^{факт}$ залежить від тривалості одного рейсу й необхідної кількості рейсів за рік, яку визначаємо за формулою [5]:

$$N_{річн}^p = \frac{Q_{річн}}{q_{вант}^{ат}}, \quad (3.26)$$

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

$q_{вант}^{ат}$ - кількість вантажу, що перевозиться за один оборот, т.

Фактичну кількість годин роботи транспортних засобів за рік при організації перевезень визначаємо за формулою [5]:

$$\Sigma T_{річн}^{факт} = T_{об} \cdot N_{річн}^p \quad (3.27)$$

При виконанні даного пункту завдання студент повинен визначити елементи перевізного процесу при роботі на міжміському маршруті, загальний час обороту на необхідну кількість автопоїздів для перевезення заданого обсягу вантажу.

3.6.2 Визначення місця розташування терміналу експедитора

За умовами завдання експедиторська компанія в пунктах призначення вантажів має термінал для організації на них переробки прибулих вантажів.

Переміщення вантажів між пунктами відправлення та призначення при доставці за участю експедитора практично неможливо без їх концентрації на складах. Ціна товару в значному ступені залежить від витрат, пов'язаних із проміжним складуванням, відстанню перевезення, методів і засобів доставки товару до одержувача. Тому велике значення має задача оптимізації розміщення проміжного терміналу. Від повинен бути розташований таким чином, щоб витрати, пов'язані з доставкою вантажів споживачам, були мінімальні.

Є різні методи рішення таких задач.

Метод визначення центра ваги (використається для визначення місця розташування одного проміжного терміналу). Для цього використовується метод накладення мережі координат на карту потенційних місць розташування складів. Система мережі дає можливість оцінити вартість доставки від кожного постачальника до можливого складу й від складу до кінцевого споживача, а вибирають варіант, що визначається як центр маси [17].

Координати центра ваги вантажних потоків ($X_{тер}$, $Y_{тер}$), тобто точки, у яких може бути розташований термінал експедитора, визначаються за формулами [17]:

$$X_{тер} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad Y_{тер} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad (3.28)$$

де Q_i - вантажопотік i -го одержувача, т;
 X_i, Y_i - координати i -го одержувача;
 n - кількість одержувачів.

Вантажопотік для кожного одержувача приймається за завданням на проєктування. Розміщення кінцевих одержувачів в пункті призначення вантажу – задає викладач.

Рішення задачі розташування щодо відстані дає координати географічної точки, від якої сума відстаней до всіх пунктів попиту мінімальна.

Застосування описаного методу має обмеження. У моделі відстань від пункту споживання до розміщення проміжного терміналу розраховується по прямій. Звідси район, який моделюється, повинен мати розвинену мережу доріг, оскільки інакше буде порушений основний принцип – принцип подоби моделі й об'єкта, що моделюється.

За завданням у певному пункті призначення розташовані п'ять підприємств одержувачів, для кожного яких необхідно визначити координати. Місце розташування підприємств задає викладач. Зразок фрагмента мапи з вказівкою місць розташування підприємств одержувачів показано в Додатку В.

На фрагмент мапи необхідно нанести умовні осі координат на визначити координати розташування підприємств вантажоодержувачів.

Визначені координати та вантажопотоки для кожного вантажоодержувача для спрощення розрахунків необхідно представити у таблиці за формою, наведеною нижче.

Таблиця 3.1 – Координати пунктів одержувачів та їх вантажопотоки

Одержувачі	Вантажопотік, т/рік	Координати, м	
		$X_{\text{тер}}$	$Y_{\text{тер}}$
Одержувач 1
Одержувач 2
Одержувач 3
Одержувач 4
Одержувач 5
Усього	...		

Потім визначаємо координати розташування терміналу експедитора у пункті призначення відносно умовних координатних осей за формулою (3.28).

На фрагменті карти, де показані місця розташування одержувачів, необхідно після визначення координат, показати місце розташування терміналу (Додаток Г).

При виконанні обчислень доцільно користуватися ресурсом:
<https://www.openstreetmap.org/#map>

3.6.3 Організація вивезення вантажу з терміналу експедитора на підприємства одержувачів

Після магістрального перевезення та вивантаження на терміналі експедитора у пункті призначення необхідно організувати завезення вантажу на підприємства одержувачів. Вантаж вивозиться автотранспортом по системі централізованого обслуговування.

Для розробки маршрутів перевезення необхідно визначити кількість піддонів з вантажем, які необхідно доставити кожному одержувачу за формулою [5]:

$$n_{\text{доб}}^{\text{підд}} = \frac{Q_{\text{доб}}}{m_{\text{нетто}}}, \quad (3.28)$$

де $Q_{\text{доб}}$ - загальний добовий вантажопотік, т/добу;

$m_{\text{нетто}}$ - маса вантажу на піддоні, т.

Згідно даних розподілу вантажопотоку визначаємо добову кількість піддонів, яку необхідно доставити кожному одержувачу. Результати розрахунків вносимо у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Розподіл вантажопотоку за одержувачами

Одержувач	Частка вантажопотоку, %	Вантажопотік, т/добу	Таропотік, під./добу
1
2
3
4
5
Усього

Вантаж з терміналу кожному одержувачу доставляємо за маятниковими маршрутами із зворотнім порожнім пробігом, які представлено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Маятникові маршрути перевезення вантажів

Маршрут	Добова кількість піддонів	Добова кількість оборотів	Кількість перевезених піддонів	Залишок невивезених піддонів
С – 1 – С
С – 2 – С
С – 3 – С
С – 4 – С
С – 5 – С

Залишки вантажів, які не вивезено за маятниковими маршрутами, вивозимо за розвізними маршрутами, які розробляємо будь-яким відомим методом (найкоротшої єднальної мережі, потенціалів тощо).

При розрахунках елементів перевізного процесу визначаємо наступні дані:

- час роботи на маршруті;
- час оборту для кожного маршруту;
- кількість їздок, яку необхідно виконати на кожному маршруті, щоб забезпечити завезення добового обсягу прибулого вантажу;
- змінну продуктивність автотранспортного засобу при роботі на маршруті;

- кількість автотранспортних засобів для роботи на кожному з маршрутів та загальну кількість.

Час роботи автомобільного рухомого складу на маршруті визначається за формулою [15]:

$$T_M = T_n - t_n - t_{обід}, \quad (3.29)$$

де T_n - час перебування автомобіля в наряді, год.;

t_n - час на нульові пробіги автотранспорту, год.;

$t_{обід}$ - час на обідню перерву, год.

Час нульових пробігів розраховуємо за формулою [15]:

$$t_n = \frac{l' + l''}{v_{am}}, \quad (3.30)$$

де l' , l'' - відстані нульових пробігів, км.;

v_{am} - швидкість руху автомобіля при міських перевезеннях, встановлена [18], км/год.

Час оборту для будь-якого виду маршруту визначається за формулою [15]:

$$T_{об} = \frac{L_M}{v_m} + t_{нр}, \quad (3.31)$$

де L_M - довжина маршруту, км;

$t_{нр}$ - час навантаження й розвантаження на всіх вантажних пунктах маршруту за один оберт, год.

Для розвізних маршрутів тривалість виконання вантажних операцій визначається за формулою [15]:

$$t_{np} = t_n^n + \sum_{i=1}^e t'_{np_i} + t_3 \cdot (K-1), \quad (3.32)$$

де t_n^n - час навантаження на початковому пункті при розвізному маршруті (з урахуванням часу очікування операцій й оформлення документів), год.;

t'_{np_i} - час навантаження та розвантаження в i -му пункті заїзду;

t_3 - додатковий час на кожен заїзд (маневрування, оформлення документів, прийом і здача вантажів тощо);

K - число пунктів заїзду в їзді.

Кількість їздок транспортного засобу за зміну визначаємо за формулою [11]:

$$E = \frac{T_m \cdot v_m \cdot e}{L_m + v_m \cdot t_{np}}. \quad (3.33)$$

Змінну продуктивність автомобіля визначаємо за формулою [17]:

$$\Pi_{зм} = n_{нид}^{ам} \cdot E, \quad (3.34)$$

де $n_{нид}^{ам}$ - кількість піддонів з вантажем в автомобілі, під.

Робочий парк автомобільного рухомого складу для організації перевізного процесу розраховується за формулою [17]:

$$N_{ам} = \frac{Q_{дооб}^{нид}}{\Pi_{зм}}, \quad (3.35)$$

де $Q_{дооб}^{нид}$ - добовий таропотік, піддонів/добу.

Результати розрахунків маршрутів завезення вантажу з терміналу одержувачам вносимо у таблицю за формою табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Результати розрахунку маршрутів завезення вантажів з терміналу одержувачам

Маршрут	Елементи перевізного процесу							
	$n_{об}$	ΣL_m	$\Sigma t_{пух}$	$\Sigma t_{пр}$	$T_{об}$	E	$П_{зм}$	$N_{ам}$
1
2
3
...
Загальна кількість транспортних засобів								$\Sigma N_{ам}$

В кінці розділу необхідно привести наступні підсумкові значення:

- загальна кількість автопоїздів для магістрального перевезення і автомобілів для централізованого вивезення вантажу;
- загальний річний пробіг окремо за кожним типом автотранспортного засобу;
- загальний річний час роботи кожного типу транспортного засобу на маршрутах.

Для подальших розрахунків доцільно обчислені дані подати у вигляді табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Розрахункові дані з роботи автотранспорту при завезенні вантажу одержувачам

Маршрут	Кількість їздок	Загальний пробіг транспортного засобу, км			Загальний час роботи транспортного засобу, год.		
		оберт	зміна	рік	оберт	зміна	рік
1
2
3
...
Загалом		$\Sigma L_{річн} = \dots$ км			$\Sigma T_{річн} = \dots$ год.		

3.7 Розрахунок витрат на доставку вантажу

Загальні річні витрати на доставку вантажу містять в собі наступні витрати:

- витрати на підготовку вантажу до перевезення;
- витрати на перевезення вантажу у магістральному сполученні;
- витрати на виконання вантажних операцій;
- витрати на централізоване завезення та вивезення вантажів автомобільним транспортом.

Підготовка вантажу по перевезення складається з вибору засобу укрупнення вантажних місць (піддонів) та формування укрупненої вантажної одиниці.

Необхідна річна кількість піддонів для організації доставки товару визначається за формулою [5]:

$$N_{\text{під}}^{\text{річн}} = \frac{Q_{\text{річн}}}{m_{\text{нетто}}}, \quad (3.36)$$

де $Q_{\text{річн}}$ - річний вантажопотік, т/рік;

$m_{\text{нетто}}$ - маса вантажу нетто одного транспортного пакету, т.

Вартість формування транспортних пакетів за ринковими цінами складає 300 - 400 грн. за один пакет.

При визначенні річних витрат на формування транспортних пакетів слід враховувати загальну річну кількість сформованих вантажних місць $N_{\text{під}}^{\text{річн}}$. Витрати на формування визначаємо за формулою [5]:

$$B_{\text{форм}}^{\text{річн}} = N_{\text{під}}^{\text{річн}} \cdot t_{\text{форм}}, \quad (3.37)$$

де $t_{\text{форм}}$ - тариф на формування одного транспортного пакету, грн.

Витрати на магістральне перевезення складаються з витрат на оплату перевезення та витрат, пов'язаних з виконанням перевезення.

1. Магістральне залізничне перевезення

Спочатку розраховуємо провізну плату за одне відправлення (вагон). Для цього обираємо відповідну тарифну схему, за якою будемо визначати тариф за перевезення вантажів вагонними відправками залізницею [19].

За табл. 1[19] обираємо розрахункову масу вагонної відправки і визначаємо тариф за перевезення згідно обраної тарифної схеми.

При перевезенні вантажів у вагоні парку залізниць базова ставка плати визначається, як сума інфраструктурної (I) для вагонів парку залізниць та вагонної (B) складових плати (тарифу).

Тариф за перевезення вантажу визначається за формулою [5]:

$$T_{пер}^{зал} = I + B, \quad (3.38)$$

де I - інфраструктурна складова тарифу, грн.;

B - вагонна складова тарифу при перевезенні вантажу в вагонах парку Укрзалізниці, грн.

Потім визначаємо, до якого тарифного класу або позакласної групи віднесено заданий вантаж за [20] і застосовуємо до базових ставок плати коефіцієнт, установлений для даного вантажу та виду відправки [21].

Розраховуємо вартість перевезення однієї відправки за формулою [5]:

$$B_{перев}^{відпр} = T \cdot K, \quad (3.39)$$

де K - коефіцієнт коригування провізної плати, який встановлено Укрзалізницею [21].

Витрати, пов'язані з виконанням магістрального залізничного перевезення у середньому складають 250-300 грн. за одне відправлення.

Для визначення річних витрат на магістральне залізничне перевезення необхідно визначити річну кількість відправлень за формулою [5]:

$$N_{\text{відпр}}^{\text{річн}} = \frac{Q_{\text{річн}}}{q_{\text{мз}}^{\text{вант}}}, \quad (3.40)$$

де $Q_{\text{річн}}$ - річний вантажопотік, т/рік;

$q_{\text{мз}}^{\text{вант}}$ - маса вантажу нетто в одному відправленні (вагоні), т.

Загальні річні витрати на магістральне залізничне перевезення визначаються за формулою [5]:

$$\Sigma B_{\text{залізн}}^{\text{річн}} = (B_{\text{перев}}^{\text{зал}} + B_{\text{оф}}) \cdot N_{\text{відпр}}^{\text{річн}}, \quad (3.41)$$

де $B_{\text{перев}}^{\text{зал}}$ - вартість залізничного перевезення однієї відправки, грн.;

$B_{\text{оф}}$ - вартість оформлення однієї відправки при залізничному перевезенні, грн.

2. Магістральне автомобільне перевезення

Витрати на перевезення вантажу між терміналами експедитора визначаємо за тарифом за 1 км пробігу, який склався на цей час на ринку вантажних перевезень, користуючись Internet ресурсами.

Витрати, пов'язані з оформленням магістрального перевезення у середньому складають 150-200 грн. за одне відправлення.

Для визначення річних витрат на магістральне автомобільне перевезення необхідно визначити річну кількість відправлень (автопоїздів) за формулою (3.40).

Загальні річні витрати на магістральне автомобільне перевезення вантажу між терміналами визначаються за формулою [5]:

$$\Sigma B_{\text{річн}}^{\text{a/n}} = (B_{\text{перев}}^{\text{am}} + B_{\text{оф}}) \cdot N_{\text{відпр}}^{\text{річн}}, \quad (3.42)$$

- де $B_{перев}^{am}$ - витрати на перевезення одного відправлення магістральним автомобільним транспортом, грн.;
- $B_{оф}$ - вартість оформлення одного відправлення, грн.

Витрати на магістральне автомобільне перевезення вантажу між терміналами експедитора автотранспортом визначаються за формулою:

$$B_{перев}^{am} = T_{1км}^{am} \cdot L_{пер}^{am}, \quad (3.43)$$

- де $T_{1км}^{am}$ - тариф за 1 км пробігу при перевезенні вантажу певним типом транспортного засобу, грн./км;
- $L_{пер}^{am}$ - відстань магістрального автомобільного перевезення вантажу, км.

Витрати на виконання вантажних операцій

Вартість виконання однієї механізованої операції з тарноштучними вантажами складає близька 100 – 130 грн./піддон.

При визначенні загальних витрат на вантажні операції слід враховувати річну кількість піддонів $N_{під}^{річн}$, що перевантажуються, та кількість вантажних операцій, які виконуються з одним піддоном протягом процесу доставки. Витрати на виконання вантажних операцій визначаємо за формулою [5]:

$$B_{вант}^{річн} = N_{під}^{річн} \cdot T_{вант} \cdot n, \quad (3.44)$$

- де $T_{вант}$ - тариф на виконання однієї механізованої операції, грн.;
- n - кількість вантажних операцій, що виконується з одним піддоном протягом процесу доставки.

Витрати на централізоване завезення вантажів одержувачам.

При централізованому перевезенні вантажу орендованими транспортними засобами вартість автомобільного перевезення

сплачується за погодинним тарифом за ціною, яка склалася на ринку перевезень, за формулою:

$$\Sigma B_{центр}^{річн} = T_{1год}^{am} \cdot \Sigma T_{річн}, \quad (3.45)$$

де $T_{1год}^{am}$ - тариф за 1 годину роботи транспортного засобу при виконанні централізованих перевезень, грн./год.;
 $\Sigma T_{річн}$ - загальна річна кількість годин, відпрацьованих орендованими транспортними засобами при виконанні централізованих перевезень, км (табл. 3.5).

Загальні річні витрати на доставку вантажу визначаються за формулою [5]:

$$\Sigma B_{заг}^{річн} = B_{форм}^{річн} + B_{річн}^{маг.пер} + B_{вант}^{річн} + B_{центр}^{річн}, \quad (3.46)$$

де $B_{форм}^{річн}$ - річні витрати на формування транспортних пакетів, грн;
 $B_{річн}^{маг.пер}$ - витрати на магістральне перевезення вантажу між терміналами експедитора в пунктах відправлення та призначення, грн;
 $B_{вант}^{річн}$ - річні витрати на виконання вантажних операцій, грн;
 $B_{центр}^{річн}$ - річні витрати на централізоване перевезення, грн.

Питомі витрати на доставку 1 т вантажу визначаємо за формулою [5]:

$$B_{1т} = \frac{\Sigma B_{заг}^{річн}}{Q_{річн}}. \quad (3.46)$$

3.8 Документальне забезпечення доставки вантажу

Згідно зі статтею 9 Закону «Про транспортно-експедиторську діяльність» надання послуги експедитора при перевезення підтверджується транспортним документом або комплектом документів (залізничних, автомобільних, авіаційних накладних, коносаментів тощо), які відображають шлях прямування вантажу від пункту відправлення до пункту призначення. Тому обов'язків документ, який надається замовникові – це оригінал транспортної накладної (коносамента).

Щодо безпосередньо експедиторських послуг, складається акт приймання-передачі виконаних послуг, який повинен містити всі обов'язкові реквізити згідно статті 9, частина 2 Закону «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні».

Акт складається на всю мусу за договором, в якому можна виділити окремо кожен вид послуг, що надаються («Послуги перевезення», «Винагорода експедитора», «Послуги навантаження» тощо).

Одним з напрямків оптимізації процесів і застосування сучасних технологічних рішень є перехід на електронні документи. Логістичні процеси апріорі мають територіальну розподіленість. Точне документальне підтвердження всіх господарських операцій на всім протязі логістичного ланцюга – застава дисциплінованості й можливості контролю процесу. Часто в цьому процесі зв'язано кілька організацій, документальне підтвердження потрібно для виконання договірних зобов'язань. Таким чином, документальне забезпечення процесу дуже важливо, підвищення ефективності навіть на деяких операціях і етапах може дати конкурентні переваги й виграш не тільки в часі, але й у грошовому вираженні.

Коротко процес замовлення робіт із транспортування виглядає в такий спосіб:

- вибір транспортної компанії;
- оформлення довірчого/ гарантійного листа (підтвердження й угода про ціну послуги);
- одержання рахунку на оплату;
- надходження коштів (передоплата);
- доставка товару;

- оплата послуг транспортної компанії при одержанні товару (оплата по факту);

- одержання комплекту документів.

Через велику кількість необхідних документів на вантажоперевезення доцільно розбити їх на 4 блоки:

➤ документи на вантаж (з боку замовника / відправника вантажу);

➤ документи на автотранспортний засіб і водія для здійснення автомобільного перевезення (з боку транспортної компанії);

➤ документи для оформлення вантажоперевезення (договір і заявка);

➤ договір на страхування вантажу (на перевезення з урахуванням навантаження й вивантаження).

При виконанні розділу студент повинен навести перелік, призначення і зміст документів, які повинні оформлятися на всіх етапах доставки вантажу за участю експедитора починаючи з оформлення договору на транспортно-експедиторське обслуговування і закінчуючи здаванням вантажу одержувачеві.

Після виконання всіх розділів курсового проекту необхідно навести висновки, в якому викладаються результати виконаної роботи.

В кінці пояснювальної записки слід навести перелік джерел посилання, якими студент користувався при виконанні курсового проекту.

В додатках до пояснювальної записки можна надати ілюстративну (графічну) частину проекту.

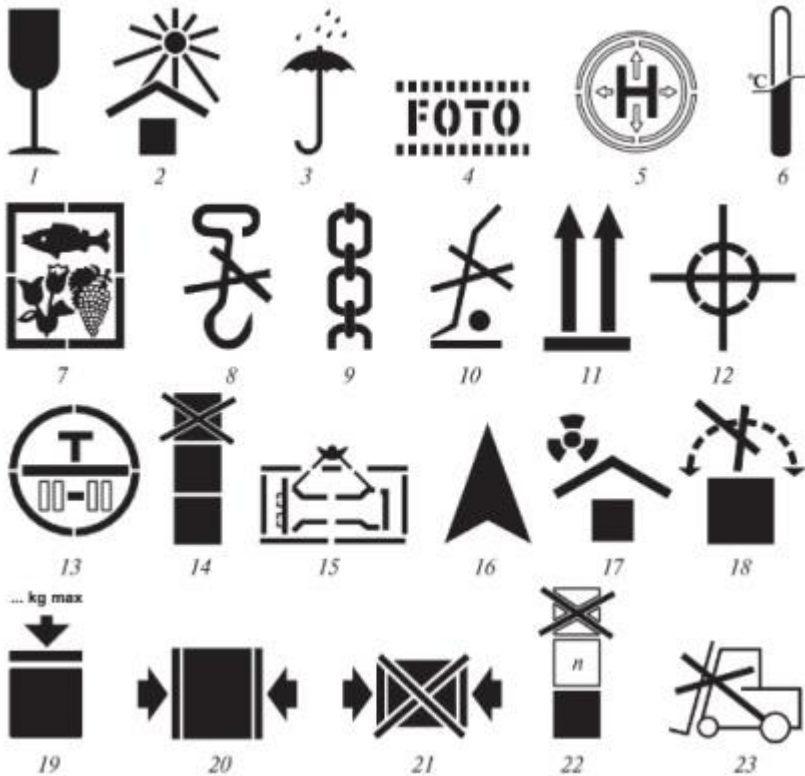
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Прийняття 22.06.2015. Введений в дію 01.07.2017 : веб-сайт. URL:https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64463
2. Нагорний Є. В., Черниш Н.Ю. Транспортно-експедиційне обслуговування підприємств та організацій в умовах ринку : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2012. 358 с.
3. Закон України «Про транспортно-експедиторську діяльність» Підписання 1 липня 2004 року № 1955-IV. Офіційний сайт Верховної Ради України. Редакція від 01.01.2022 , підстава № 1054-IX від 03.12.2020. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1955-15>.
4. ДСТУ 9557-87 «Піддон плоский дерев'яний розміром 800×1200. Технічні умови» : веб-сайт. URL: <https://interpaleta.com.ua/ua/dstu-9557-87.html>.
5. Методичні вказівки до самостійної роботи з 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. 46 с.
6. ГОСТ 14192-96 Маркування вантажів. Дата прийняття 26.02.2001. Ведений в дію 01.07.2001 : веб-сайт. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=59597
7. Як правильно пакувати вантаж на палетах: веб-сайт. URL: <https://www.skladpack.ua/bloge/yak-pravilno-pakuvati-vantazh-na-paletah-sprava-tehniki/>
8. Технические условия размещения и крепления грузов : Приложение 3 Соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС). По состоянию на 1 июля 2023 года. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/smgs/dod3_01072019/ . Том II, глава 11.

9. IRU / Международный Союз Автомобильного Транспорта: Международное руководство по безопасному креплению груза на автомобильном транспорте. Женева : IRU_CIT-2014 вариант 01, 2014. 75 с. URL:<http://cipti.md/docs>.
10. Правила безопасного размещения и крепления грузов в кузове автомобильного транспортного средства : веб-сайт. URL: <http://www.ukrlogist.com/kladovaya/tehnikabezopasnosti/332>.
11. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Організація та технологія вантажних робіт на транспорті» для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл.: Турпак С. М., д. т. н., професор, Падченко О.О., ст. викладач. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 48 с.
12. Тарифне керівництво № 4. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця» URL:http://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/tk4/.
13. Правила перевезення вантажів : Розділ 5 Правила обчислення термінів доставки вантажів. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця». URL : https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/264127/.
14. Google Maps. URL: <https://www.google.com/maps>
15. Комплекс з навчально-методичного забезпечення дисципліни «Вантажні автомобільні перевезення» для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл.: Г.Ф. Бабушкін, Г.О. Лебідь, Т.В. Кальченко. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. 60 с.
16. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів. Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України 07.06.2010 № 340. Поточна редакція від 27.01.2023. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z081110#Text>.
17. Крикавський С. В. Логістичне управління / С. В. Крикавський. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 684 с.
18. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. Наказ Міністерства транспорту України 14.10.97 № 363 зі змінами згідно Наказу Міністерства Інфраструктури № 413

- від 03.06.2019. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98#Text>
19. 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.
 20. Єдина тарифно-статистична номенклатура вантажів : веб-сайт. – URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/nomenclatura/changes_etcnb/.
 21. Коефіцієнти до Збірника тарифів : веб-сайт. – URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/tariff_conditions/transportation_in_ukraine/the_coefficients_of_the_collection_rates/.
 22. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.

Додаток Б
Знаки спеціального маркування

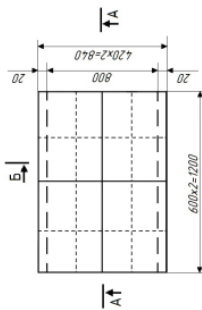


- 1 - обережно, крихке; 2 - берегти від сонця; 3 - берегти від вологи;
 4 - берегти від випромінювання; 5 - герметична упаковка;
 6 - обмеження температури; 7 - швидкокопсувний вантаж; 8 - гаками не брати; 9 - місце стропування; 10- тут піднімати візком забороняється;
 11 - верх; 12 - центр ваги; 13 - тропічна упаковка; 14 - штабелювати забороняється; 15 - піднімати безпосередньо за вантаж; 16- відкривати тут; 17 - захищати від радіоактивних джерел; 18- НЕ котити;
 19 - штабелювання обмежене; 20 - затискати тут; 21 - НЕ затискати;
 22 - межа за кількістю ярусів в штабелі;
 23 - вилючні навантажувачі не використовувати.

Додаток В

Схеми розміщення вантажу

Схема розміщення сухих будівельних сумішей на плоскому піддоні
М 1:10



Кількість вантажних одиниць на піддоні - 40 пакетів
Маса вантажу на піддоні - 960 кг
Маса брунто транспортного пакету - 985 кг

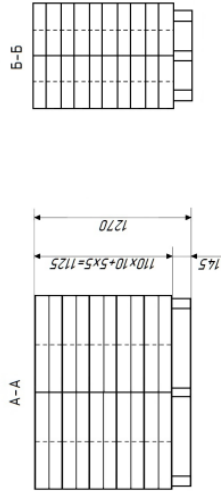
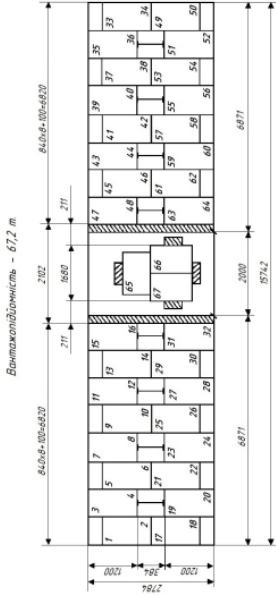
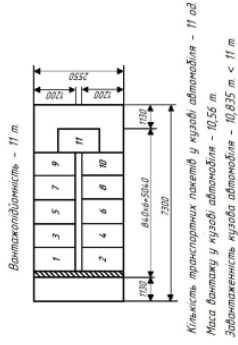


Схема розміщення транспортних пакетів у кузові крітлого вагону 11-1807



Кількість транспортних пакетів у кузові крітлого вагону - 68 від
Маса вантажу у крітлому вагоні - 64,32 т
Забиваємість крітлого вагону - 65,995 т < 67,2 т

Схема розміщення транспортних пакетів у кузові автомобіля Hyundai HD 170



Кількість транспортних пакетів у кузові автомобіля - 11 від
Маса вантажу у кузові автомобіля - 10,56 т
Забиваємість кузова автомобіля - 10,835 т < 11 т

Додаток Г
Схема розташування підприємств одержувачів і терміналу в пункті призначення

