

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра транспортних технологій і технічного сервісу

02-02-276М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни
«Вантажні перевезення»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
усіх освітньо-професійних програм спеціальностей НУВГП
всіх форм навчання

Схвалено
науково-методичною
радою НУВГП
Протокол № 7 від 01.07.2026 р.

Рівне – 2026

Методичні вказівки до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни «Вантажні перевезення» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня усіх освітньо-професійних програм спеціальностей НУВГП всіх форм навчання [Електронне видання] / Дорошук В. О. – Рівне : НУВГП, 2026. – 44 с.

Укладач:

Дорошук В. О., старший викладач кафедри транспортних технологій і технічного сервісу.

Відповідальний за випуск – Хітров І. О., к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри транспортних технологій і технічного сервісу.

Вчений секретар науково-методичної ради Костюкова Т. А

Попередня версія 02-02-116

© В. О. Дорошук, 2026
© НУВГП, 2026

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Загальні положення..... | 4 |
| 1. Опис освітньої компоненти та структура залікового кредиту.. | 5 |
| 2. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань.... | 6 |
| Практичне заняття 1. Елементи транспортного процесу | 6 |
| Практичне заняття 2. Техніко - експлуатаційні показники роботи автотранспорту | 12 |
| Практичне заняття 3. Техніко - експлуатаційні показники роботи автотранспорту | 15 |
| Практичне заняття 4. Техніко - експлуатаційні показники роботи автотранспорту | 18 |
| Практичне заняття 5. Доцільність введення кільцевих маршрутів..... | 20 |
| Практичне заняття 6. Перевезення вантажів укрупненими партиями | 25 |
| Практичне заняття 7. Вибір вантажного рухомого складу для здійснення перевезень | 29 |
| 3. Додатки..... | 33 |
| 4. Рекомендована література..... | 44 |

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Транспорт є однією з найважливіших складових економіки держави, що забезпечує функціонування виробництва, торгівлі та сфери послуг. Ефективна організація вантажних перевезень сприяє безперерйному переміщенню матеріальних ресурсів, готової продукції та товарів між виробниками, постачальниками і споживачами, що є необхідною умовою розвитку національної та світової економіки.

Дисципліна «Вантажні перевезення» вивчає теоретичні засади та практичні аспекти організації перевезення вантажів різними видами транспорту, особливості транспортного процесу, технології доставки вантажів, методи планування та управління перевезеннями. Значна увага приділяється питанням вибору рухомого складу, маршрутизації перевезень, забезпечення збереженості вантажів, підвищення ефективності використання транспортних засобів та зниження транспортних витрат.

У результаті опрацювання матеріалів здобувачі вищої освіти мають набути таких практичних навичок: ідентифікувати елементи транспортного процесу; розраховувати базові техніко-експлуатаційні показники; формувати укрупнені вантажні одиниці; обґрунтовувати вибір оптимального типу вантажного рухомого складу для конкретних умов перевезень; забезпечувати технологічне узгодження роботи пунктів вантажообробки та рухомого складу.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати принципи організації вантажних перевезень, основні техніко-експлуатаційні та економічні показники роботи транспорту, нормативно-правову базу транспортної діяльності, а також уміти розробляти маршрути перевезень, визначати потребу в транспортних засобах, розраховувати витрати на перевезення та оцінювати ефективність транспортно-логістичних рішень.

Цільове призначення методичних вказівок полягає в наданні методичної підтримки студентам під час закріплення теоретичного курсу дисципліни "Вантажні перевезення" шляхом самостійного розв'язання практичних завдань.

Виконання індивідуальних завдань сприяє глибокому засвоєнню технології та організації вантажних автомобільних перевезень, а також стимулює розвиток аналітичного мислення та інженерної ініціативи під час вирішення прикладних виробничих завдань.

У методичних вказівках детально регламентовано послідовність виконання практичних завдань. Робота виконується одноосібно за індивідуальним варіантом із проведенням необхідних проміжних розрахунків. Завершені завдання подаються викладачеві на перевірку з подальшим публічним захистом.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ

Опис навчальної дисципліни „Вантажні перевезення”

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3 | Для всіх спеціальностей НУВГП | Вибіркова | |
| Модулів – 1 | | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 2 | | 2-4 | 2-5 |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання: <i>не передбачене</i> | | Семестр | |
| Загальна кількість годин – 90 | | 3-8 | 3-10 |
| Тижневих годин для денної форми навчання: 6 аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4 | Рівень вищої освіти: бакалавр | Лекції | |
| | | 16 год. | 4 год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 14 год. | 6 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | - | - |
| | | Самостійна робота | |
| | | 60 год. | 80 год. |
| Індивідуальні завдання: - | | | |
| Вид контролю: | | | |
| залік | залік | | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 34 до 66.

для заочної форми навчання – 10 до 90.

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТРАНСПОРТНИЙ ПРОЦЕС ТА ЙОГО ЕЛЕМЕНТИ

Практичне заняття 1

Тема: Елементи транспортного процесу.

Мета заняття: Визначення елементів транспортного процесу.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Транспортний процес – це сукупність взаємопов'язаних операцій, спрямованих на переміщення вантажів від пункту відправлення до пункту призначення з дотриманням встановлених вимог щодо термінів, безпеки та якості доставки.

Основними елементами транспортного процесу є:

1. Навантаження вантажу.

Початковий етап транспортного процесу, під час якого вантаж розміщується у транспортному засобі. Навантаження може виконуватися вручну або за допомогою механізованих засобів (навантажувачів, кранів, конвеєрів тощо).

2. Транспортування вантажу.

Основний етап процесу, який полягає у переміщенні вантажу транспортним засобом від пункту відправлення до пункту призначення за визначеним маршрутом.

3. Розвантаження вантажу.

Завершальний етап перевезення, під час якого вантаж вивантажується з транспортного засобу в пункті призначення.

4. Складування та зберігання.

У разі потреби вантаж тимчасово розміщується на складах, терміналах або логістичних центрах для накопичення, сортування чи подальшого розподілу.

5. Експедирування.

Комплекс організаційних заходів, пов'язаних із супроводженням вантажу, оформленням документів, контролем виконання перевезення та взаємодією з учасниками транспортного процесу.

6. Документальне оформлення.

Підготовка та супровід перевізних документів:

- товарно-транспортна накладна (ТТН);
- CMR-накладна;
- рахунок-фактура (Invoice);
- пакувальний лист (Packing List);
- митні документи та інші документи залежно від виду перевезення.

7. Контроль та управління перевезенням.

Моніторинг руху транспортного засобу, контроль термінів доставки, забезпечення безпеки вантажу та оперативне реагування на можливі відхилення від плану.

Завдання до виконання практичної роботи

1. Розрахувати елементи транспортного процесу згідно варіанту, використовуючи:

- схему перевезень (рис. 1.1);
- дані про роботу водія й автомобіля (фрагменти шляхового листа – табл. 1.1 і 1.2).

2. Визначити показники використання рухомого складу за часом:

- час в наряді T_n ,
- час роботи на маршруті T_m ,
- час у русі T_p ,
- середній час однієї їздки \bar{t}_i ,
- одного оборту $\bar{t}_{об}$,
- технічну швидкість V_T ,
- експлуатаційну швидкість V_e .

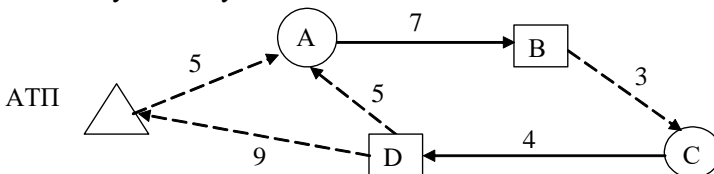


Рис. 1.1. Схема перевезень: АТП – автотранспортне підприємство, А, В, С, D – вантажовідправники, вантажоотримувачі; 3, 4, 5 ... – відстані

Таблиця 1.1

Фрагмент шляхового листа «Робота водія і автомобіля»

| Операція | Час по графіку | | Нульовий пробіг, км | Показання спідометра, км | Час фактичний (число, місяць, год., хв.) |
|--------------------|----------------|-----------|---------------------|--------------------------|--|
| | число, місяць | год., хв. | | | |
| Виїзд із гаража | 07.02 | 08.15+k | 5+m | 45832+n | 07.02 08.20+k |
| Повернення в гараж | 07.02 | 17.30+k | 9+m | 45900+n | 07.02 17.25+k |

*примітка: k, n, m – цифри варіанта завдань студента, обираються за таблицею 1.3.

Таблиця 1.2

Фрагмент шляхового листа «Послідовність виконання завдання»

| Пункт навантаження, розвантаження і перечеплення причепів | № їздки | Прибуття | | | Вибуття | |
|---|---------|----------|-----|-------|---------|-------|
| | | число | год | хв | год | хв |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| A | 1 | 07.02 | 08 | 32+k | 09 | 00+3k |
| B | 2 | | 09 | 17+2k | 09 | 42+k |
| C | 3 | | 09 | 50+k | 10 | 18+k |
| D | 4 | | 10 | 28+2k | 10 | 50+k |
| A | 5 | | 11 | 02+3k | 11 | 30+k |
| B | 6 | | 11 | 45+k | 12 | 10+2k |
| C | 7 | | 13 | 20+2k | 13 | 50+k |
| D | 8 | | 14 | 00+3k | 14 | 20+2k |
| A | 9 | | 14 | 34+k | 15 | 00+3k |
| B | 10 | | 15 | 20+2k | 15 | 42+k |
| C | 11 | | 15 | 50+k | 16 | 20+2k |
| D | 12 | | 16 | 30+k | 16 | 50+k |

*примітка: k – цифра варіанта завдань студента, обирається за таблицею 4.

Таблиця 1.3

Варіанти завдань

| № варіанту | k, хв | m, км | n, км |
|------------|---------------------------------|-------|-------|
| | Порядковий номер цифри варіанту | | |
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 5 | 1 | 7 |
| 2 | 7 | 2 | 12 |
| 3 | 10 | 3 | 17 |
| 4 | 12 | 4 | 21 |
| 5 | 17 | 5 | 25 |

*примітка: номер варіанта задається трьохзначним числом, в якому перша цифра означає порядковий номер варіанта в першому стовбці, друга – в другому, і третя – в третьому нумерованому стовбці таблиці.

Наприклад, номер варіанта 345 означає, що $k = 10$, $m=4$, $n=25$.

Приклад розв'язання практичного завдання 1

Приклад вихідних даних до завдання 1

Дані про роботу водія й автомобіля (фрагменти шляхового листа) подано в табл. 1.4 і 1.5.

Таблиця 1.4

Фрагмент подорожнього листа «Робота водія і автомобіля»

| Операція | Час по графіку | | Нульовий пробіг, км | Покази спідометра, км | Час фактичний (число, місяць, год. хв) |
|--------------------|----------------|---------|---------------------|-----------------------|--|
| | число, міс. | год. хв | | | |
| Вийзд із гаража | 07.02 | 08.15 | 5 | 45832 | 07.02. 08.20 |
| Повернення в гараж | 07.02 | 17.30 | 9 | 45900 | 07.02. 17.25 |

Таблиця 1.5

Фрагмент подорожнього листа «Послідовність виконання завдання»

| Пункт навантаження, развантаження і перечеплення причепів | № їздки | Прибуття | | | Вибуття | |
|---|---------|----------|-----|----|---------|----|
| | | число | год | хв | год | хв |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| A | 1 | 07.02 | 08 | 32 | 09 | 00 |
| B | 2 | | 09 | 17 | 09 | 42 |
| C | 3 | | 09 | 50 | 10 | 18 |
| D | 4 | | 10 | 28 | 10 | 50 |
| A | 5 | | 11 | 02 | 11 | 30 |
| B | 6 | | 11 | 45 | 12 | 10 |
| C | 7 | | 13 | 20 | 13 | 50 |
| D | 8 | | 14 | 00 | 14 | 20 |
| A | 9 | | 14 | 34 | 15 | 00 |
| B | 10 | | 15 | 20 | 15 | 42 |
| C | 11 | | 15 | 50 | 16 | 20 |
| D | 12 | | 16 | 30 | 16 | 50 |

Вказівки до розв'язання практичного завдання 1

Час в наряді визначається записами в подорожньому листі «час фактичний, число, місяць, год. хв.» за винятком часу, виділеного для відпочинку й харчування (12.10 – 13.10):

$$T_{\text{н}} = 17.25 - 08.20 - 1 = 8.05 \text{ (8 год 05 хв).}$$

Час роботи на маршруті – від початку першого навантаження (08.32) до закінчення останнього вивантаження (16.50) розраховується також з урахуванням часу перерви:

$$T_{\text{м}} = 16.50 - 08.32 - 1 = 7.18 \text{ (7 год 18 хв).}$$

Час у русі може бути визначений як різниця між часом в наряді й часом простою в пунктах навантаження й вивантаження $T_{\text{н-р}}$.

Час простою під навантаженням і вивантаженням:

$$T_{\text{н-р}} = \sum_{i=1}^n t_{\text{н-р}i}$$

Значення $t_{(н-р)i}$, у свою чергу, розраховується по записях водія в подорожному листі як різниця між часом вибуття й прибуття на кожний пункт навантаження або розвантаження (див. табл. 1.5, граfi 28–32).

$$T_{н-р} = 284 \text{ хв} = 4 \text{ год } 44 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{рух}} = T_{н} - T_{н-р} = 8.05 - 4.44 = 3.21 \text{ (3 год } 21 \text{ хв).}$$

Середнє значення часу, що затрачується на одну їздку, визначається як частка від розподілу часу, затрачуваного на всі їздки, на їхню кількість. Тому що перша подача рухомого складу під навантаження починається з моменту виходу його з парку, а остання закінчується розвантаженням його в останнього вантажоодержувача, а кількість їздок за три обороти за умовою завдання $n_i = 6$, то

$$\bar{t}_i = (16.50 - 08.20 - 1.00) / 6 = 1 \text{ год } 15 \text{ хв.}$$

За зміну автомобіль виконує три обороти. Оборот закінчується після прибуття автомобіля в пункт першого навантаження, але на останньому обороті він повертається не в пункт завантаження, а безпосередньо в АТП, отже, середній час одного обороту

$$\bar{t}_{\text{об}} = (17.25 - 08.32 - 1.00) / 3 = 2 \text{ год } 38 \text{ хв.}$$

Швидкості руху:

технічна

$$V_T = \frac{L}{T_{\text{рух}}} = 66 / 3,35 = 19,7 \text{ км/год,}$$

де V_T – швидкість технічна, км/год; L – пробіг автомобіля за зміну, км; $T_{\text{рух}}$ – час у русі за зміну, год;

експлуатаційна

$$V_e = \frac{L}{T_n} = 66 / 8,08 = 8,2 \text{ км/год,}$$

де V_e – швидкість експлуатаційна, T_n – час в наряді, год.

Зпитання до перевірки знань:

1. Що називається транспортним процесом?
2. Назвіть елементи транспортного процесу:

3. Що таке час роботи на маршруті?
4. Що таке час в наряді?
5. Яка відмінність між експлуатаційною та технічною швидкостями?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПОКАЗНИКИ АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

Практичне заняття 2

Тема: Техніко - експлуатаційні показники роботи автотранспорту

Мета заняття: набути практичних навичок у студентів з визначення техніко-експлуатаційних показників, а саме показників використання рухомого складу з пробігу.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Показники використання рухомого складу за пробігом дозволяють оцінити ефективність роботи транспортних засобів. Найважливішим серед них є коефіцієнт використання пробігу, який характеризує частку корисного пробігу в загальному пробігу автомобіля та безпосередньо впливає на собівартість і рентабельність перевезень.

Основні напрями підвищення ефективності використання пробігу:

- скорочення порожніх рейсів;
- оптимізація маршрутів перевезень;
- використання зворотного завантаження;
- застосування сучасних GPS-систем моніторингу;
- підвищення рівня диспетчеризації перевезень;
- розвиток логістичного планування.

Завдання до виконання практичної роботи

1. Автомобіль за зміну робить три обороти з перевезення вантажів від відправників вантажу А і С одержувачам В і D (рис. 2.1). Побудувати схему маршруту. Відстані показано на схемі.

2. Визначити показники використання рухомого складу по пробігу.
3. Виконати аналіз співвідношення значень $\beta_{об}$ при русі рухомого складу на маршруті і β – за робочий день.

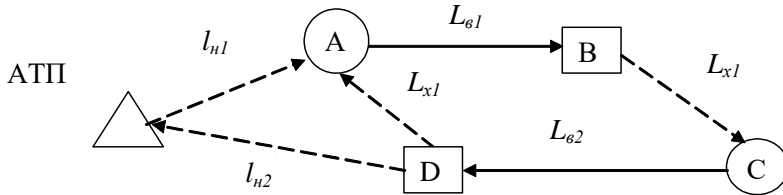


Рис. 2.1. Схема перевезень

Вибір варіанту здійснити за таблицею 2.1.

Таблиця 2.1

Варіанти завдань

| № варіанта | Відстань на схемі, км | | | | | |
|------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | l_{n1} | l_{n2} | L_{e1} | L_{e2} | l_{x1} | l_{x2} |
| | Порядковий номер цифри варіанта | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 7 | 8 | 12 | 9 | 6 | 12 |
| 2 | 9 | 6 | 8 | 11 | 12 | 9 |
| 3 | 5 | 4 | 16 | 8 | 7 | 13 |
| 4 | 4 | 3 | 9 | 12 | 14 | 8 |
| 5 | 6 | 5 | 11 | 14 | 9 | 11 |

Приклад розв'язання практичного завдання 2

Приклад вихідних даних до завдання 2

Приклад схеми перевезень та відстаней між пунктами подано на рис. 2.2.

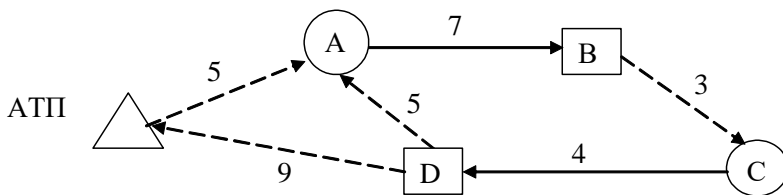


Рис. 2.2. Схема перевезень

Вказівки до розв'язання практичного завдання 2

До показників використання рухомого складу з пробігу для даного прикладу можна віднести:

пробіг загальний L ;

пробіг за оборот $l_{об}$;

пробіг з вантажем, відповідно, за робочий день L_B і за оборот l_B ;

коефіцієнт використання пробігу за робочий день β і за оборот $\beta_{об}$.

$$l_{об} = l_{AB} + l_{BC} + l_{CD} + l_{DA} = 19 \text{ км};$$

$$l_B = l_{AB} + l_{CD} = 11 \text{ км};$$

$$\beta_{об} = l_{B/l_{об}} = 11/19 = 0,58;$$

$$L = l_{АТП-A} + 3 \cdot l_{об} - l_{DA} + l_{D-АТП} = 66 \text{ км};$$

$$L_B = 3 \cdot (l_{AB} + l_{CD}) = 33 \text{ км};$$

$$\beta = L_B / L = 33/66 = 0,5.$$

Коефіцієнт $\beta_{об} = 0,58$ більше, чим $\beta = 0,5$ за рахунок того, що в другому випадку загальний пробіг додатково включає нульовий пробіг ($l_{АТП-A} + l_{D-АТП} = 5 + 9 = 14$ км), але не включає холостий пробіг останньої їздки ($l_{DA} = 5$ км). Отже, співвідношення $\beta_{об}$ й β залежить від знака суми ($l_{АТП-A} + l_{D-АТП} - l_{DA}$), тобто від співвідношення нульових і останнього холостого пробігів.

Питання для підсумкового контролю знань

1. Який пробіг називається нульовим?

2. Який пробіг називається холостим?
3. Який пробіг називається загальним?
4. Як визначається коефіцієнт використання пробігу.

Практичне заняття 3

Тема: Техніко - експлуатаційні показники роботи автотранспорту

Мета заняття: набути практичних навичок у студентів з визначення техніко-експлуатаційних показників, а саме показників використання парку рухомого складу.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Показники використання парку рухомого складу дозволяють оцінити рівень технічної готовності автомобілів та ефективність їх експлуатації. Високі значення коефіцієнтів технічної готовності, випуску на лінію та використання парку свідчать про ефективну організацію роботи автотранспортного підприємства і забезпечують підвищення продуктивності перевезень.

Основні шляхи підвищення ефективності використання парку своєчасне технічне обслуговування та ремонт;
оновлення рухомого складу;
скорочення простоїв автомобілів;
підвищення коефіцієнта випуску на лінію;
оптимізація графіків роботи транспорту.

Завдання до виконання практичної роботи

1. Визначити планові техніко-експлуатаційні показники складу парку, якщо відомо скільки автомобілів значиться на балансі підприємства на кінець поточного року, скільки автомобілів планується придбати і списати з балансу у першому, у другому, у третьому та у четвертому кварталі. Також скільки автомобілів щодня перебувало у технічному обслуговуванні й ремонті (з досвіду поточного року), простоювало у зв'язку з відсутністю водіїв та з інших причин. Вибір варіанта зробити за таблицею 3.1.

2. Визначити показники стану й використання парку рухомого складу.

Таблиця 3.1

Варіанти завдань

| № варіанту | А _{сп} (на кінець поточного року) | Рух рухомого складу | | | ТО і Р | Простої |
|------------|---|---------------------------------|--------------|-----------|--------|---------|
| | | квар-тал | поступ-лення | списа-ння | | |
| | | Порядковий номер цифри варіанта | | | | |
| 1 | 2 | | | 3 | | |
| 1 | 70 | 1 | 5 | 4 | 12 | 4 |
| | | 2 | 7 | 6 | | |
| | | 3 | 4 | 6 | | |
| | | 4 | 7 | 5 | | |
| 2 | 50 | 1 | 6 | 3 | 8 | 6 |
| | | 2 | 8 | 5 | | |
| | | 3 | 4 | 6 | | |
| | | 4 | 6 | 4 | | |
| 3 | 80 | 1 | 8 | 4 | 10 | 8 |
| | | 2 | 6 | 3 | | |
| | | 3 | 4 | 6 | | |
| | | 4 | 6 | 8 | | |
| 4 | 60 | 1 | 5 | 5 | 9 | 7 |
| | | 2 | 6 | 8 | | |
| | | 3 | 4 | 3 | | |
| | | 4 | 3 | 4 | | |
| 5 | 90 | 1 | 8 | 6 | 14 | 9 |
| | | 2 | 12 | 8 | | |
| | | 3 | 9 | 10 | | |
| | | 4 | 7 | 9 | | |

*Номер варіанта задається тризначним числом, в якому перша цифра означає порядковий номер варіанта в першому стовбці, друга – в другому, і третя – в третьому нумерованому стовбці таблиці.

Наприклад, номер варіанта 234 означає, що А_{сп} = 50, поступлення рухомого складу по кварталах буде складати 8, 6, 4, 6 автомобілів, списання – 4, 3, 6, 8, ТО і Р – 9 і простої – 7 автомобілів.

Приклад розв'язання практичного завдання 3

Приклад вихідних даних до завдання 3

Визначити планові техніко-експлуатаційні показники складу парку, якщо на кінець поточного року на балансі підприємства

значиться 100 автомобілів, у першому кварталі планується придбати 10 автомобілів і списати з балансу 5, у другому, відповідно, – 7 і 9, у третьому – 5 і 4, у четвертому – 4 і 8.

У технічному обслуговуванні й ремонті (з досвіду поточного року) щодня перебувало 14 автомобілів, простоювало у зв'язку з відсутністю водіїв і з інших причин 5 автомобілів.

Вказівки до розв'язання практичного завдання 3

На етапі планування на майбутній рік ухвалюється, що рухомий склад надходить і списується в середині кварталу. Для рухомого складу, що прибуває, у цьому завданні виділяється 7 днів на введення його в експлуатацію (одержання, реєстрація, обкатування).

З урахуванням таких передумов число автомобіле-днів спискових (облікових)

$$AD_{\text{СП}} = 100 \cdot 365 + 10 \cdot (45 + 91 + 92 + 92 - 7) - 5 \cdot (45 + 91 + 92 + 92) + \dots + 7 \cdot (45 + 92 + 92 - 7) - 9 \cdot (45 + 92 + 92) + 5 \cdot (46 + 92 - 7) - 4 \cdot (46 + 92) + \dots + 4 \cdot (46 - 7) - 8 \cdot 46 = 36\,500 + 3130 - 1600 + 1554 - 2061 + 655 - 522 + \dots + 156 - 368 = 37\,444.$$

Середньосписковий парк

$$\bar{A}_{\text{СП}} = 37\,444 / 365 = 102.$$

Автомобіле-дні в ремонті

$$AD_{\text{р}} = 14 \cdot 365 = 5110.$$

Автомобіле-дні в простої

$$AD_{\text{п}} = 5 \cdot 365 = 1825.$$

Автомобіле-дні в експлуатації

$$AD_{\text{е}} = 37\,444 - 5110 - 1825 - 102 \cdot (52 \cdot 2 + 10) = 18\,881,$$

де $(52 \cdot 2 + 10) = 114$ – число вихідних і святкових днів в році.

Показники стану й використання парку рухомого складу:

Коефіцієнт технічної готовності

$$\alpha_{\text{т}} = (37\,444 - 5110) / 37\,444 = 0,86;$$

Коефіцієнт експлуатації

$$\alpha_{\text{е}} = 18\,881 / 37\,444 = 0,50;$$

Коефіцієнт випуску

$$\alpha_{\text{в}} = 18\,881 / [102 \cdot (365 - 114)] = 0,74.$$

Питання для підсумкового контролю знань

1. Назвіть показники стану й використання парку рухомого складу.
2. Коефіцієнт технічної готовності це:
3. Коефіцієнт експлуатації це:
4. Коефіцієнт випуску це:

Практичне заняття 4

Тема: Техніко - експлуатаційні показники роботи автотранспорту

Мета заняття: набути практичних навичок у студентів з визначення техніко-експлуатаційних показників, а саме продуктивності рухомого складу.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Продуктивність рухомого складу – це показник, який характеризує обсяг транспортної роботи, виконаної транспортним засобом за певний період часу. Вона є одним із найважливіших показників ефективності використання автомобільного транспорту.

Фактори, що впливають на продуктивність рухомого складу

вантажопідйомність транспортного засобу;

коефіцієнт використання вантажопідйомності;

технічний стан автомобіля;

коефіцієнт використання пробігу;

відстань перевезення;

швидкість руху;

час простоїв під навантаженням і розвантаженням;

дорожні та погодні умови;

рівень організації перевезень.

Завдання до виконання практичної роботи

Визначити продуктивність, можливий обсяг перевезень і вантажообіг під час перевезення тарно-штучних вантажів автомобілем MAN TGM, якщо маса перевезеного вантажу становить 5,46 т; величину технічної швидкості V_T прийняти за результатами розв'язку завдання 1.

Норму часу на вантажно-розвантажувальні роботи тарно-штучних вантажів, виконуваних вручну, для бортових автомобілів

вантажопідйомністю до 1 т включно ухвалюють рівної 12 хв, понад 1 т – за кожну повну або неповну тонну вантажу додають 2 хв додатково.

Норма часу на перерахування вантажних місць – 4 хв на одиницю рухомого складу, час на оформлення подорожньої і товарно - транспортної документації приймаємо 5 хв. Коефіцієнт нерівномірності подачі рухомого складу під навантаження й вивантаження в даному розрахунку установлюємо $K_n = 1,1$.

Схема перевезень наведена на рис. 4.1.

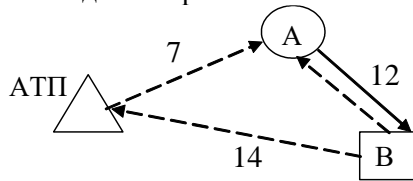


Рис. 4.1. Схема перевезень тарно-штучних вантажів: АТП – автопідприємство, А – вантажовідправник, В – вантажоотримувач, 7, 12, 14 – відстані

Приклад розв’язання практичного завдання 4

Час на завантаження (розвантаження) автомобіля

$$t_{н-р(i)} = (12 + 5 \cdot 2) \cdot 1,1 + 4 + 5 = 33 \text{ хв.} = 0,55 \text{ год.}$$

У цьому випадку 4 хв відведено на перерахування вантажних місць і 5 хв на оформлення товарно-транспортної накладної і подорожнього листа.

Час однієї їздки

$$t_i = \frac{l_{iB}}{\beta \cdot V_T} + t_{н-р} = 12 / (0,5 \cdot 19,7) + 2 \cdot 0,55 = 2,32 \text{ год.}$$

Число їздок за зміну може бути визначене з врахуванням зазначених далі обставин.

Робочий час водія становить 8 год 00 хв, у тому числі водіям установлюється підготовчо-заклучний час 18 хв у зміну й до 5 хв на проведення передрейсового медичного огляду, отже

$$T_n = 8 \text{ год } 00 \text{ хв} - 23 \text{ хв} = 7 \text{ год } 37 \text{ хв} = 7,62 \text{ год,}$$

$$n_{\bar{i}} = [7,62 - (7 + 14) / 19,7] / 2,32 = 2,82.$$

Число їздок не може бути дробовим числом, причому округлення, як правило, проводиться в меншу сторону. Однак у цьому випадку слід звернути увагу, що в останній їзді холостий пробіг не виконується, тому що після останнього вивантаження автомобіль впливає не до діла завантаження, а в парк, у зв'язку із чим фактично затрачуване на перевезення час слід уточнити:

$$T_{\text{н}} = (7 + 14) / 19,7 + (3 \cdot 12 + 2 \cdot 12) / 19,7 + 6 \cdot 0,55 = 7,4 \text{ год.}$$

Отже, враховуючи, що $T_{\text{н}} < 7,62$ год, можна ухвалювати $n_{\bar{i}} = 3$.
Тоді

$$Q_{\bar{i}} = 5,46 \text{ т};$$

$$t_{\bar{i}} = (7,4 - 7/19,7) / 3 = 2,35 \text{ год};$$

$$W_{\text{год}}^Q = 5,46/2,35 = 2,32 \text{ т/год};$$

$$W_{\text{р.д}}^Q = 5,46 \cdot 3 = 16,38 \text{ т/р.д};$$

$$P_{\bar{i}} = 5,46 \cdot 12 = 65,52 \text{ ткм};$$

$$W_{\text{год}}^P = 2,32 \cdot 12 = 27,84 \text{ ткм/год};$$

$$W_{\text{р.д}}^P = 16,38 \cdot 12 = 196,56 \text{ ткм/р.д.}$$

Питання для підсумкового контролю знань

1. Як визначити час їздки?
2. Обсяг перевезень це:
3. Вантажообіг це:
4. Продуктивність рухомого складу це:

Практичне заняття 5

Тема: Перевезення вантажів укрупненими партіями

Мета заняття: набути практичних навичок у студентів з підготовки товарів для транспортування та формування вантажної одиниці

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Формування вантажної одиниці — це процес об'єднання окремих вантажних місць у єдину транспортну одиницю для спрощення виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, підвищення ефективності перевезень та забезпечення збереженості вантажу.

Вантажна одиниця повинна бути придатною для механізованого переміщення, складування та транспортування різними видами транспорту.

Основні цілі формування вантажної одиниці зменшення трудомісткості навантажувально-розвантажувальних робіт;

скорочення часу обробки вантажів;

підвищення рівня збереженості вантажу;

ефективне використання вантажопідйомності транспортних засобів;

зниження транспортних та складських витрат;

забезпечення можливості механізованої обробки вантажів.

Завдання до виконання практичної роботи

1. Зобразити зовнішній вигляд заданого первинного упакування товару

2. Визначити масу бруто первинного упакування товару.

3. Навести схеми розташування вантажу в тарі на піддонах, в контейнерах або тарі-обладнанні). Сформувати вантажні одиниці.

4. Масу бруто сформованої вантажної одиниці (піддон, контейнер або тара-обладнання).

Вихідні дані наведені в додатках:

у табл. 5.1 варіант визначають за номером у списку групи;

у табл. 5.2 - 5.4 - дані вибирають залежно від характеристик заданого вантажу;

у табл. 5.5 - 5.10 - варіант вибирають за останньою цифрою студентського квитка (або залікової книжки).

Вказівки для виконання завдань

1. До основних характеристик первинної упаковки відносяться: маса бруто, маса нетто, габаритні розміри.

Зобразити зовнішній вигляд заданого первинного упакування товару з розмірами. При зображенні первинного упакування

врахувати товщину стінок розміром від 2 до 5 мм на кожну стінку упакування (рис. 5.1).

2. Масу бруutto первинної упаковки (ящика) визначити за формулою

$$m_{\text{уп}}^{\text{брутто}} = m_{\text{уп}}^{\text{нетто}} + m_{\text{уп}},$$

де $m_{\text{уп}}^{\text{брутто}}$, $m_{\text{уп}}^{\text{нетто}}$ - відповідно маса бруutto і нетто первинної упаковки (ящика), кг;

$m_{\text{уп}}$ - маса порожньої упаковки (ящика), (визначається за вихідними даними), кг.

Масу нетто первинної упаковки (ящика) визначити за формулою

$$m_{\text{уп}}^{\text{нетто}} = V_{\text{уп}} \rho,$$

де ρ - об'ємна маса, т/м³ (визначається за вихідними даними);

$V_{\text{ящ}} -$ внутрішній об'єм первинної упаковки (ящика), м³.

Визначають за формулою

$$V_{\text{уп}} = a \cdot b \cdot c,$$

де a, b, c - відповідно довжина, ширина, висота первинної упаковки (ящика) (внутрішні розміри), м. Визначають за вихідними даними.

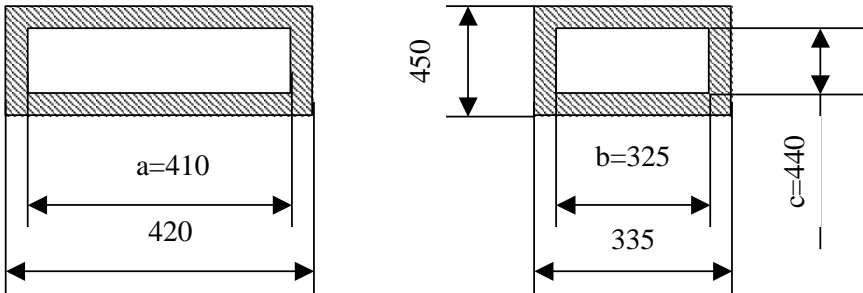


Рис. 5.1. Схема первинної упаковки для вантажу

3. Керуючись параметрами первинної упаковки (маса бруutto, зовнішні розміри) і видом вантажної одиниці (піддон, контейнер або тара-обладнання) спланувати характеристики вантажної одиниці. Необхідно зобразити схему розміщення первинної упаковки (вид спереду, вид збоку, вид зверху) і проставити внутрішні й зовнішні розміри вантажної одиниці. При формуванні

вантажу варто прагнути до максимального використання внутрішнього об'єму й вантажопідйомності тари.

На підставі запропонованої схеми розміщення вантажу, визначити масу бруто вантажної одиниці.

Розглянемо розміщення первинної упаковки на піддоні з розмірами 1200x800x150 мм. Максимальна висота сформованого пакета не повинна перевищувати 1350 мм. Маса бруто для сформованого пакета на основі піддона з розмірами 1200x800x150 мм не повинна перевищувати 1000 кг.

При розміщенні ящиків на піддонах необхідно враховувати наступне:

- ящики не повинні виступати за межі піддону більше ніж на 20 мм з кожного боку;

- висота сформованого пакета не повинна перебільшувати 1350 мм.

4. Масу бруто сформованої вантажної одиниці (пакета) визначити за формулою

$$m_n^{\text{бруто}} = m_n^{\text{нетто}} + m_n,$$

де $m_n^{\text{бруто}}, m_n^{\text{нетто}}$ - відповідно маса бруто і нетто вантажної одиниці (пакета), кг;

m_n - маса піддону, кг ($m_n = 26\text{кг}$).

Масу нетто вантажної одиниці (пакета) визначити за формулою

$$m_n^{\text{нетто}} = m_{\text{уп}}^{\text{бруто}} \cdot N_{\text{уп}},$$

де $N_{\text{уп}}$ - кількість упаковок, що розміщуються на піддоні.

Для кожного з вантажів навести схеми розташування вантажу в тарі на піддонах (рис. 5.2.)

Далі розглянемо розміщення первинної упаковки в контейнері.

Масу бруто контейнера визначити за формулою:

$$m_{\text{конт}}^{\text{бруто}} = m_{\text{уп}}^{\text{бруто}} \cdot N_{\text{конт}}^{\text{уп}} + m_{\text{конт}},$$

де $m_{\text{конт}}$ - маса контейнера, кг (для контейнера універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) $m_{\text{конт}} = 350$ кг);

$N_{\text{конт}}^{\text{уп}}$ - кількість упаковок, що розміщується в контейнері, од.

Далі розглянемо розміщення первинного упакування в тарі-обладнанні.

Масу бруutto з визначити за формулою:

$$m_{то}^{брутто} = m_{уп}^{брутто} \cdot N_{то}^{уп} + m_{то},$$

де $m_{то}$ - маса тари-обладнання, кг. Прийняти як 10% від вантажопідйомності тари-обладнання.

$N_{то}^{уп}$ - кількість упаковок, що розміщається в тарі-обладнанні, од.

Для кожного з вантажів навести схеми розташування вантажу в тарі в контейнері або тарі-обладнання (рис. 5.3.)

Результати зводяться до табл. 5.12.

Таблиця 5.12

Характеристика вантажних одиниць (пакетів)

| Найменування вантажу | Кількість вантажних одиниць | | Маса бруutto, кг | Розміри, мм (зовнішні) | | |
|----------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|------------------------|--------|--------|
| | в одному ярусі | всього на піддоні | | довжина | ширина | висота |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

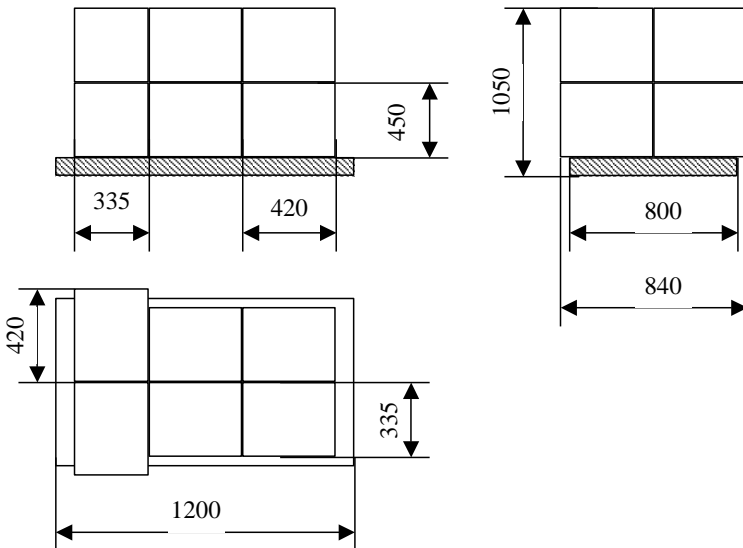


Рис.5.2. Схема розташування тари з вантажем на піддоні

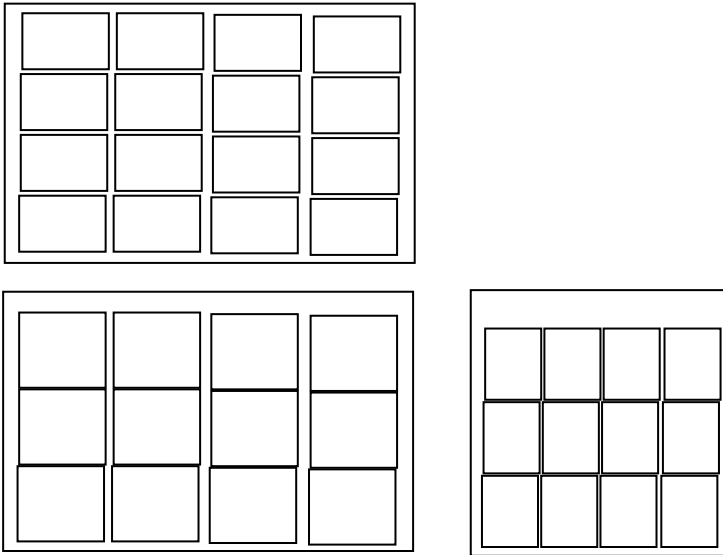


Рис.5.3. Схема розташування тари з вантажем в контейнері, або тарі обладнання

Питання для підсумкового контролю знань

1. Для чого використовується транспортна тара?
2. Дайте визначення поняття «вантажна одиниця».
3. За якою формулою визначається маса бруutto пакету?
4. За якою формулою визначається маса бруutto контейнера?
5. За якою формулою визначається маса бруutto тари-обладнання?
6. Назвіть класифікацію контейнерів та їх основні параметри.

Практичне заняття 6

Тема: Вибір вантажного рухомого складу для здійснення перевезень.

Мета заняття: набути практичних навичок у студентів з вибору оптимального рухомого складу.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Вибір оптимального рухомого складу – це процес підбору транспортних засобів, які найкраще відповідають характеристикам

вантажу, умовам перевезення та економічним вимогам перевізника. Правильний вибір автомобіля забезпечує ефективне використання транспортних ресурсів, зниження витрат на перевезення та підвищення якості транспортного обслуговування.

При виборі транспортного засобу враховують:

- масу вантажу;
- об'єм вантажу;
- габаритні розміри;
- фізико-хімічні властивості;
- умови зберігання та транспортування;
- ступінь небезпечності;
- вантажопідйомність автомобіля;
- місткість кузова;
- дальність маршруту;
- дорожні умови;
- сезонність перевезень;
- вимоги до температурного режиму;
- необхідність спеціалізованого обладнання.

Завдання до виконання практичної роботи

1. Визначити схему розміщення вантажних одиниць у транспортному засобі.
2. Визначити фактичний клас вантажу.
3. Обрати оптимальний рухомий склад при перевезенні різних видів вантажних одиниць.

У табл. 6.1 варіанти визначають за номером у списку групи (беруть дві марки транспортних засобів).

Вказівки для виконання завдань.

1. Використовуючи дані практичного заняття 5, у роботі необхідно зобразити схеми розміщення вантажу в наступних варіантах: 1-й – у транспортному засобі розміщують тільки первинні упаковки (без використання піддонів, контейнерів і тари-обладнання); 2-й та 3-й – у транспортному засобі розміщують ті види упаковки, які задані завданням (наприклад, піддони й

контейнери). Слід зазначити, що кожен вид упаковки варто розмістити окремо на кожному транспортному засобі.

Схеми розміщення вантажних одиниць у транспортних засобах виконати з урахуванням розмірів і маси.

2. Коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу визначити за формулою:

$$\gamma_c = \frac{q_\phi}{q_n},$$

де q_n - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, кг;

q_ϕ - фактична вантажопідйомність транспортного засобу, кг.

Визначити за формулами:

$$q_\phi = N_{тз}^{уп} \cdot m_{уп}^{брутто},$$

$$q_\phi = N_{тз}^{под} \cdot m_n^{брутто},$$

$$q_\phi = N_{тз}^{конт} \cdot m_{конт}^{брутто},$$

$$q_\phi = N_{тз}^{то} \cdot m_{то}^{брутто},$$

де $N_{тз}^{уп}$, $N_{тз}^n$, $N_{тз}^{конт}$, $N_{тз}^{то}$ - кількість відповідно первинного упакування, сформованих пакетів, контейнерів, тари-обладнання, що розміщається в транспортному засобі. Визначають на підставі даних третього пункту завдання.

Для визначення класу вантажу скористатися наступними даними – значення коефіцієнта використання вантажопідйомності розподіляють за класами вантажу в такий спосіб:

- 1-й клас вантажу - $\gamma_c = 1$;
- 2-й клас вантажу - $\gamma_c = 0,71...0,99$;
- 3-й клас вантажу - $\gamma_c = 0,51...0,7$;
- 4-й клас вантажу - $\gamma_c = 0,41...0,5$.

Користуючись наведеними даними визначити клас вантажу для кожної схеми перевезення вантажів і кожної марки транспортного засобу.

Результати розрахунків зводять до таблиці (приклад, табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Характеристика використання транспортних засобів

| Вид перевезеного вантажу | Марка 1 | | | | Марка 2 | | | |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------|--|--------------|-------------------|-----------------------------|--|--------------|
| | Кількість одиниць | Фактична вантажопідйомність | Коефіцієнт використання вантажопідйомності | Клас вантажу | Кількість одиниць | Фактична вантажопідйомність | Коефіцієнт використання вантажопідйомності | Клас вантажу |
| Первинне упакування | | | | | | | | |
| Сформовані піддони | | | | | | | | |
| Контейнери | | | | | | | | |
| Тара-обладнання | | | | | | | | |

3. За результатами розрахунків визначити який вид вантажної одиниці і який транспортний засіб найбільш доцільні для перевезення заданого виду товару. При визначенні доцільності врахувати, чим більше кількість одиниць вантажу, що завантажують, тим більша кількість часу що витрачають на навантаження транспортного засобу.

Питання для підсумкового контролю знань

1. Як визначити коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу?

3. Як змінюється коефіцієнт використання вантажопідйомності в залежності від класу вантажу?

4. За якою формулою визначається фактична вантажопідйомність транспортного засобу?

5. Які є класи вантажів?

6. Що потрібно врахувати при виборі транспортного засобу?

Практичне заняття 7

Тема: Сумісна робота навантажувально-розвантажувальних пунктів і ТЗ.

Мета заняття: набути практичних навичок у студентів з узгодження сумісної роботи навантажувально-розвантажувальних пунктів і ТЗ.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Узгодження сумісної роботи навантажувально-розвантажувальних пунктів (НРП) і транспортних засобів (ТЗ) – це комплекс організаційно-технологічних заходів, спрямованих на забезпечення безперервного та ритмічного виконання вантажних операцій з мінімальними простоями автомобілів і вантажно-розвантажувального обладнання.

Основною метою такого узгодження є досягнення максимальної продуктивності транспортного процесу шляхом раціонального поєднання пропускнуої спроможності навантажувально-розвантажувальних пунктів і провізної спроможності транспортних засобів.

Основні завдання узгодження роботи НРП і ТЗ скорочення простоїв автомобілів під навантаженням і розвантаженням;

забезпечення рівномірного надходження транспортних засобів до пунктів обслуговування;

підвищення продуктивності навантажувально-розвантажувальної техніки;

зменшення транспортних витрат;

підвищення ефективності використання рухомого складу.

Основні способи узгодження:

складання погодинних графіків роботи автомобілів;

впровадження систем попереднього бронювання часу прибуття;

використання сучасних складських систем управління (WMS);

механізація та автоматизація вантажних робіт;

оптимізація маршрутів доставки;

застосування електронного документообігу.

Завдання до виконання практичної роботи

Побудувати суміщений графік роботи автомобілів і вантажно-розвантажувального пункту під час перевезення розчину з розчинного вузла на будівництво,

навантаження здійснюється з бункера, $N_n = 1$;

час роботи рухомого складу на маршруті $T_m = 8$ год.

Вказівки до виконання завдань.

Час обороту автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотним порожнім пробігом

$$t_{об} = \frac{2l_{ів}}{V_T} + t_{н-р}, \text{ год.}$$

Необхідне для перевезення число автомобілів:

$$A_e = \frac{Q \cdot t_{об}}{T_m \cdot q_n \cdot \gamma_c}.$$

Максимальне число автомобілів, які можуть працювати на маршруті без простоїв (пропускна здатність маршруту)

$$A_{макс} = \frac{N_n \cdot t_{об}}{t_{макс}},$$

де $t_{макс}$ – максимальний час простою при завантаженні або розвантаженні автомобіля, год.

Побудова суміщеного графіку (рис. 7.1.):

- на горизонтальній осі верхнім рядком показують час роботи розчинного вузла;

- на вертикальній осі вказують гаражні номери автомобілів. Так як на розчинному вузлі один пост завантаження, то під навантаженням може стояти тільки один автомобіль, після закінчення часу завантаження на розчинний вузол повинен прийти інший автомобіль;

- час обороту автомобіля ділять на складові його частини: час простоїв під завантаженням і вивантаженням, час руху з вантажем, холостий пробіг – і відкладають його по горизонтальній осі в рядках, відповідних до гаражних номерів автомобілів. За час перерви розчинного вузла автомобілі можуть бути в русі з вантажем або без вантажу, під розвантаженням, цей час також може бути

використано для перерви в роботі водіїв, але під завантаженням у цей період не повинно перебувати жодного автомобіля.

Таблиця 7.1

Варіанти завдань

| № варіанта | Рухомий склад | Обсяг перевезень за зміну, т | Відстані перевезень, км | Час простою, хв | | |
|------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|--|
| | | | | Порядковий номер цифри варіанта | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Mercedes-Benz Actros 3340 K (8т) | 250 | 8 | | | 1,5 хв на 1 т вантажу 1,2 хв на 1 т вантажу |
| 2 | MAN TGS 33.430 (10т) | 300 | 10 | | | |
| 3 | Volvo FMX 460 (15т) | 200 | 15 | | | |
| 4 | Scania P440 (12т) | 270 | 12 | | | |
| 5 | Iveco Trakker 380 (9т) | 240 | 9 | | | |



Рис. 7.1. Суміщений графік роботи автомобілів і розчинного вузла:

— навантаження; - - - - розвантаження; ————— рух з вантажем;
 - - - - - рух без вантажу; ————— перерва в роботі водіїв.

Питання для підсумкового контролю знань

1. Назвіть типи вантажно-розвантажувальних пунктів, їх основні параметри та комплекс устаткування.
2. Як розрахувати пропускну здатність вантажно-розвантажувального пункту?
3. Як визначити продуктивність вантажно-розвантажувального пункту?
4. Поясніть узгодження роботи рухомого складу автомобільного транспорту й вантажно-розвантажувальних пунктів.

ДОДАТКИ

Таблиця 5.1

Характеристика товарів, що призначені до перевезення

| Номер варіанта | Найменування вантажу | Вид первинної упаковки товару | Об'ємна вага, т/м ³ (середня розра- хункова величина) | Вид вантажної одиниці | |
|-------------------|--|--|---|-----------------------|--|
| | | | | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Одяг | Тюки | 0,12 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 2. | Взуття | Коробки | 0,25 | піддон 1200x1000 | тара-обладнання |
| 3. | Шкіра й вироби із шкіри | Тюки | 0,35 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |
| 4. | Галантерея | Коробки | 0,45 | піддон 1200x1000 | тара-обладнання |
| 5. | Вироби зі скла, порцеляни, фаянсу, кераміки | Коробки | 0,30 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |
| 6. | Музичні інструменти | Ящики | 0,20 | піддон 1200x1000 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 7. | Продукція поліграфічної промисловості | Пачки | 0,45 | піддон 1200x800 | тара-обладнання |
| 8. | Спортивний інвентар | Коробки | 0,15 | піддон 1200x1000 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 9. | Килими, ковдри | Кипи | 0,30 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 10. | Цукор у тарі | Пачки | 0,77 | піддон 1200x1000 | тара-обладнання |

продовження таблиці 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|--|---------|------|---------------------|--|
| 11. | Вино-горілчані вироби | Ящики | 0,50 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |
| 12. | Кондитерські вироби | Коробки | 0,45 | піддон 1200x1000 | тара-обладнання |
| 13. | Консерви | Короби | 0,78 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 14. | Чай | Ящики | 0,32 | піддон 1200x1000 | тара-обладнання |
| 15. | Тютюн і тютюнові вироби | Короби | 0,28 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |
| 16. | Крупа, макарони | Пачки | 0,75 | піддон 1200x1000 | тара-обладнання |
| 17. | Металеві вироби промислового призначення (гвинти, болти, гайки, скоби й ін.) | Коробки | 2,50 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 18. | Вироби металеві побутового призначення (бачки, праски, й ін.) | Ящики | 0,60 | піддон 1200x1000 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 19. | Радіотехнічне обладнання й апаратура | Короби | 0,50 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |
| 20. | Апарати й прилади (принтери, ксерокси.) | Ящики | 0,30 | піддон 1200x1000 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |

продовження таблиці 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|---|---------|------|------------------|--|
| 21. | Електропобутові машини | Коробки | 0,15 | піддон 1200x800 | тара-обладнання |
| 22. | Інструменти (крім абразивних) | Коробки | 0,45 | піддон 1200x1000 | тара-обладнання |
| 23. | Вироби із пластмас | Ящики | 0,50 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |
| 24. | Гума й гумовотехнічні вироби | Мішки | 0,66 | піддон 1200x1000 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 25. | Азбестові технічні вироби | Мішки | 0,70 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |
| 26. | Побутові мийні засоби | Коробки | 0,70 | піддон 1200x1000 | тара-обладнання |
| 27. | Продукція парфумерної й хіміко-фармацевтичної промисловості | Коробки | 0,50 | піддон 1200x800 | тара-обладнання |
| 28. | Папір і картон | Короби | 0,55 | піддон 1200x1000 | універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) |
| 29. | Сірники | Ящики | 0,25 | піддон 1200x800 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |
| 30. | Вироби з паперу (папки, плетіння для книг, стрічка паперова, фотопапір й ін.) | Ящики | 0,73 | піддон 1200x1000 | універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) |

Таблиця 5.2

Характеристика піддонів

| Розмір піддона в плані, мм | Вантажопідйомність, т | Висота, мм | Власна вага, кг |
|----------------------------|-----------------------|------------|-----------------|
| 1200x800 | 1,0 | 150 | 26 |
| 1200x1000 | 1,25 | 150 | 30 |

Таблиця 5.3

Технічна характеристика пакетів тарно-штучних вантажів

| Габаритні розміри (довжина, ширина, висота), мм, не більше | Маса брутто, т, не більше | Сфера застосування |
|--|---------------------------|---|
| 620x420x950 | 1 | Переважно для внутрішньозаводських і міжзаводських перевезень |
| 840x620x1150 | 1 | |
| 1240x840x1350 | 1,25 | Для внутрішніх і зовнішньоторговельних перевезень на всіх видах транспорту |
| 1240x1040x1350 | 1,25 | |
| 1680x1240x1700 | 3,2 | Для внутрішніх і зовнішньоторговельних перевезень переважно на водному транспорті |
| 1880x1240x1700 | 3,2 | |

Таблиця 5.4

Характеристика контейнерів

| Сучасний тип контейнера (ISO) | Зовнішні розміри, мм | | | Внутрішні розміри, мм, не менше | | | Маса брутто, т | Власна вага, кг |
|-------------------------------|----------------------|--------|--------|---------------------------------|--------|--------|----------------|-----------------|
| | Довжина | Ширина | Висота | Довжина | Ширина | Висота | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 40' High Cube (40HC / 1AA) | 12192 | 2438 | 2896 | 12032 | 2350 | 2698 | 30,48 | 3900 |
| 40' Standard (40DC / 1A) | 12192 | 2438 | 2591 | 12032 | 2350 | 2390 | 30,48 | 3700 |

продовження таблиці 5.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------|------|------|-------|------|------------|-------|------|
| 40' Open Top (40OT / 1AX) | 12192 | 2438 | 2591 | 12032 | 2350 | до 2390 | 30,48 | 3850 |
| 40' Flat Rack (40FR) | 12192 | 2438 | 2591 | 12100 | 2350 | 2233 | 30,48 | 5300 |
| 20' High Cube (20HC / 1CC) | 6058 | 2438 | 2896 | 5898 | 2350 | 2698 | 24,0 | 2300 |
| 20' Standard (20DC / 1C) | 6058 | 2438 | 2591 | 5898 | 2350 | 2390 | 24,0 | 2200 |
| 20' Open Top (20OT / 1CX) | 6058 | 2438 | 2591 | 5898 | 2350 | до 2390 | 24,0 | 2300 |
| 20' Flat Rack (20FR) | 6058 | 2438 | 2591 | 5950 | 2350 | 2233 | 24,0 | 2730 |
| 10' Standard контейнер | 2991 | 2438 | 2591 | 2840 | 2350 | 2330 | 10,0 | 1450 |
| Контейнер- цистерна 5' (Mini ISO Tank) | 2200 | 2700 | 2600 | 2000 | 2550 | 2450 | 5,0 | 1100 |
| Контейнер- цистерна 5' (Mini ISO Tank) | 2200 | 2700 | 2600 | 2000 | 2550 | 2450 | 5,0 | 1100 |
| Малотоннажний контейнер 5' (стандарт) | 2200 | 2700 | 2400 | 2000 | 2550 | 2280 | 5,0 | 950 |
| Малотоннажний контейнер 5' | 2200 | 2700 | 2400 | 2000 | 2550 | 2280 | 5,0 | 920 |
| Малотоннажний контейнер 5' (вузький) | 2200 | 1350 | 2400 | 2050 | 1230 | 2280 | 5,0 | 680 |
| Малотоннажний контейнер 3' (вантажопідйомні сть 5) | 2200 | 1350 | 2600 | 2050 | 1240 | 2450 | 3,0 | 680 |

продовження таблиці 5.4

| | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|-------|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Малотоннажний контейнер 3' (вантажопідйомність 5) | 2200 | 1350 | 2400 | 2050 | 1240 | 2280 | 3,0 | 580 |
| Малотоннажний контейнер 3' | 2200 | 1350 | 2400 | 2050 | 1240 | 2280 | 3,0 | 530 |
| Універсальний контейнер 1,25 т (легкий тип) | 1800 | 1060 | 2050 | 1730 | 970 | 2030 | 1,25 | 350 |
| Універсальний контейнер 0,625 т (легкий тип) | 1150 | 1060 | 1720 | 1080 | 920 | 1730 | 0,625 | 230 |

Таблиця 5.5

Характеристика ящиків (m=1 кг), коробів (m=0,7 кг)

| Номер варіанта | Розмір ящика (довжина, ширина, висота), мм | Номер варіанта | Розмір ящика (довжина, ширина, висота), мм |
|----------------|--|----------------|--|
| 0 | 540x355x230 | 5 | 380x270x270 |
| 1 | 406x400x210 | 6 | 390x265x240 |
| 2 | 400x238x310 | 7 | 530x340x190 |
| 3 | 400x238x278 | 8 | 424x301x285 |
| 4 | 400x286x286 | 9 | 534x430x330 |

Таблиця 5.6

Характеристика мішків

| Номер варіанта | Матеріал мішка | Розмір мішка (довжина, ширина, висота або товщина), мм | Номер варіанта | Матеріал мішка | Розмір мішка (довжина, ширина, висота або товщина), мм |
|----------------|----------------|--|----------------|----------------|--|
| 0 | джутовий | 900x450x250 | 5 | джутовий | 900x450x150 |
| 1 | джутовий | 750x570x250 | 6 | джутовий | 900x500x300 |
| 2 | джутовий | 800x600x300 | 7 | паперовий | 850x630x140 |
| 3 | джутовий | 900x600x240 | 8 | паперовий | 750x400x160 |
| 4 | джутовий | 900x600x250 | 9 | поліетиленовий | 900x400x150 |

Таблиця 5.7

Характеристика тюків, кип (m=0,6 кг)

| Номер варіанта | Розмір тюка (кипи) (довжина, ширина, висота), мм |
|----------------|--|
| 0 | 730x590x460 |
| 1 | 850x630x680 |
| 2 | 760x430x530 |
| 3 | 810x630x510 |
| 4 | 1250x450x450 |
| 5 | 500x400x500 |
| 6 | 1200x730x640 |
| 7 | 750x650x400 |
| 8 | 1000x610x380 |
| 9 | 1090x740x640 |

Таблиця 5.8

Характеристика коробок (m=0,5 кг)

| Номер варіанта | Розмір коробки (довжина, ширина, висота), мм | Номер варіанта | Розмір коробки (довжина, ширина, висота), мм |
|----------------|--|----------------|--|
| 0 | 305x195x110 | 5 | 450x300x110 |
| 1 | 295x270x110 | 6 | 410x275x115 |
| 2 | 285x270x120 | 7 | 385x290x120 |
| 3 | 275x225x110 | 8 | 370x300x105 |
| 4 | 490x310x120 | 9 | 370x275x100 |

Таблиця 5.9

Характеристика пачок (m=0,4 кг)

| Номер варіанта | Розмір пачки (довжина, ширина, висота), мм | Номер варіанта | Розмір пачки (довжина, ширина, висота), мм |
|----------------|--|----------------|--|
| 0 | 147x70x76 | 5 | 190x90x85 |
| 1 | 165x85x72 | 6 | 195x110x90 |
| 2 | 165x97x72 | 7 | 223x85x85 |
| 3 | 165x105x76 | 8 | 250x95x85 |
| 4 | 185x90x75 | 9 | 260x95x90 |

Таблиця 5.10

Характеристика тари-обладнання

| Номер варіанта | Габаритний розмір (довжина, ширина, висота), мм | Вантажо-підйомність, кг | Номер варіанта | Габаритний розмір (довжина, ширина, висота), мм | Вантажо-підйомність, кг |
|----------------|---|-------------------------|----------------|---|-------------------------|
| 0 | 840x620x1150 | 300 | 5 | 930x740x1640 | 192 |
| 1 | 870x655x1150 | 300 | 6 | 600x400x1200 | 192 |
| 2 | 806x614x1048 | 300 | 7 | 840x620x1600 | 192 |
| 3 | 835x620x1350 | 300 | 8 | 928x808x1779 | 192 |
| 4 | 840x620x1600 | 300 | 9 | 830x706x1770 | 144 |

Таблиця 6.1

Характеристика транспортних засобів

| № | Іноземний аналог | Призначення | Розміри кузова (Д×Ш×В), мм | Вантажопідйомність, кг |
|---|----------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Iveco Eurocargo ML75E | Загальні вантажі | 4500×2400×2200 | 5500 |
| 2 | Mercedes-Benz Sprinter 311 | Загальні вантажі | 3600×2100×1900 | 2500 |
| 3 | Ford Transit | Загальні вантажі | 3200×1800×1800 | 1400 |
| 4 | MAN TGM 18.250 | Загальні вантажі | 6200×2450×2400 | 10000 |
| 5 | Renault Midlum 220 | Швидкопсувні вантажі | 3600×2150×2100 | 2200 |
| 6 | Iveco Eurocargo 120E | Різні вантажі | 4000×2450×2200 | 5000 |
| 7 | DAF LF 180 | Різні вантажі | 5000×2450×2200 | 6000 |

продовження таблиці 6.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|-----------------------|---------------------|----------------|------|
| 8 | Mercedes Atego 818 | Різні вантажі | 3700×2150×2300 | 2800 |
| 9 | Volkswagen Crafter | Торгівля | 4600×2350×2300 | 2300 |
| 10 | Mercedes Sprinter 516 | Торгівля | 3700×2350×2300 | 2900 |
| 11 | Iveco Daily 70C | Різні вантажі | 3500×2050×2000 | 3000 |
| 12 | Ford Transit | Продовольчі вантажі | 3000×1950×1750 | 1200 |
| 13 | Peugeot Boxer | Продовольчі вантажі | 3100×1950×1750 | 1300 |
| 14 | MAN TGL 8.180 | Продовольчі вантажі | 3700×2300×1900 | 3500 |
| 15 | DAF LF 45 | Продовольчі вантажі | 3800×2400×2000 | 3700 |
| 16 | Mercedes Atego 816 | Продовольчі вантажі | 3600×2300×1900 | 2600 |
| 17 | Iveco Eurocargo 120E | Продовольчі вантажі | 3700×2300×1900 | 5200 |
| 18 | Renault D12 | Продовольчі вантажі | 3800×2400×2000 | 5400 |
| 19 | MAN TGL 12.220 | Продовольчі вантажі | 4700×2300×1900 | 5200 |
| 20 | DAF LF 230 | Продовольчі вантажі | 4800×2400×2000 | 5500 |
| 21 | Iveco Eurocargo 100E | Продовольчі вантажі | 3600×2250×1900 | 4600 |
| 22 | Mercedes Atego 1018 | Продовольчі вантажі | 4500×2250×1900 | 4400 |
| 23 | Renault Master | Продовольчі вантажі | 3600×2150×1900 | 2700 |
| 24 | Iveco Daily | Продовольчі вантажі | 3700×2150×1900 | 2900 |

продовження таблиці 6.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|-----------------------|---------------------------|----------------|-------|
| 25 | Volkswagen Crafter | Продовольчі вантажі | 4200×2150×1900 | 2300 |
| 26 | Mercedes Sprinter 519 | Продовольчі вантажі | 4300×2150×1900 | 2500 |
| 27 | Ford Transit | Продовольчі вантажі | 3700×2100×1900 | 2100 |
| 28 | Peugeot Boxer | Продовольчі вантажі | 4300×2100×1900 | 1900 |
| 29 | Volkswagen Crafter | Загальні вантажі | 3200×2050×2200 | 1200 |
| 30 | Ford Transit | Загальні вантажі | 3200×2050×2200 | 1100 |
| 31 | MAN TGM 18.250 | Промислові та продовольчі | 6300×2450×2200 | 10500 |
| 32 | Renault Trafic | Промислові та продовольчі | 3000×1900×1700 | 1100 |
| 33 | Iveco Eurocargo 140E | Промислові та продовольчі | 3600×2350×1900 | 4000 |
| 34 | DAF CF 290 | Різні вантажі | 6300×2500×2400 | 10000 |
| 35 | Peugeot Boxer | Промислові та продовольчі | 3100×1900×1800 | 1100 |

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Вільковський Є. К., Кельман І. І., Бакуліч О. О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) : навчальний посібник. Львів : «Інтелект-Захід», 2007. 495 с.
2. Вельможин А. В., Гудков В. А., Миротін Л. Б. Вантажні автомобільні перевезення : підручник. Київ : Знання, 2021. 560 с.
3. Дмитриченко М. Ф., Левковець П. Р., Ткаченко А. М. Вантажні перевезення : навчальний посібник. Київ : НТУ, 2020. 412 с.
4. Нагорний Є. В., Шраменко Н. Ю. Комерційна робота на транспорті : підручник. Харків : ХНАДУ, 2021. 389 с.
5. Левковець П. Р., Дмитриченко М. Ф. Управління автомобільними перевезеннями : навчальний посібник. Київ : Арістей, 2020. 368 с.
6. Шраменко Н. Ю., Гудков В. М. Організація вантажних перевезень : навчальний посібник. Харків : ХНАДУ, 2022. 324 с.
7. Криворучко О. М., Соколова О. Є. Логістика вантажних перевезень : навчальний посібник. Харків : ХНАДУ, 2021. 295 с.
8. Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання / В. П. Кужель та ін. Вінниця : ВНТУ, 2022. 152 с.
9. Сумець О. М. Логістика: теорії, ситуації, практичні завдання : навчальний посібник. Київ : Професіонал, 2020. 320 с.
10. Самостян В. Р., Онищук В. П. Удосконалення процесу планування перевезення вантажів автомобільним транспортом : монографія. Луцьк : ІВВ ЛНТУ, 2023. 158 с.
11. Смирнов І. Г., Косарева Т. В. Транспортна логістика : навчальний посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2022. 224 с.
12. Вантажні перевезення. Практикум : навч. посібник / Є. І. Тхорук та ін. Рівне : НУВГП, 2015. 132 с.
13. Фабрицький М. А., Марчук М. М., Рижий О. П. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху : навч. посібник. Рівне : РДТУ, 2001. 144 с.