

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення практичних занять з дисципліни
«Організація та управління автомобільними
вантажними перевезеннями»
для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)»
спеціалізації 275.03 «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»

Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Організація та управління автомобільними вантажними перевезеннями» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» спеціалізації 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» / Укл. Острогляд О.О., Лебідь А.О., Падченко О.О., Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 45 с.

Укладач: Острогляд О. О., к.т.н., доцент
Лебідь А.О., ст. викл.
Падченко О.О., ст. викл.

Рецензент: Васильєва Л.О., к.т.н., доцент

Відповідальний
за випуск: Кальченко Т.В., зав. навч. лаб.

Затверджено на засіданні
кафедри «Транспортні технології»
протокол № 7
від 27 травня 2024 р.

Рекомендовано до видання
НМК транспортного факультету
протокол № 1
від 17 червня 2024 р.

ЗМІСТ

Практичне заняття № 1. Вибір типу рухомого складу при перевезенні продукції у міжміському сполученні	4
Практичне заняття № 2. Визначення часу обороту автопоїзда з призначенням одного і двох водіїв	9
Практичне заняття № 3. Дослідження напрямків перевезень вантажів по Україні шляхом використання транспортних порталів	17
Практичне заняття № 4. Організація перевезень вантажів з використанням контейнерів та пакетів	19
Практичне заняття № 5. Організація перевезення збірних вантажів у міжнародному сполученні	27
Практичне заняття № 6. Оцінка якості транспортних послуг	31
Перелік використаних джерел	41
Додаток А. Норми часу простою бортових автомобілів в залежності від способу виконання вантажних робіт	42
Додаток Б. Габаритні розміри універсальних контейнерів	45

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Вибір типу рухомого складу при перевезенні продукції у міжміському сполученні

Мета заняття – набути практичних навичок у раціональному виборі типу рухомого складу з урахуванням особливостей перевезення різних видів вантажів у міжміському сполученні.

Методичні вказівки до виконання практичного заняття

Вибір типу рухомого складу для перевезення того чи іншого вантажу зводиться в основному до вибору конструкції кузова, що відповідає вантажу, тому що спеціалізація кузовів багатьох типів рухомого складу визначає сферу їх раціонального використання.

Наприклад, для перевезення штучних тарних і безтарних вантажів використовуються різні універсальні бортові автомобілі й автопоїзди, а для перевезення навалювальних сипучих вантажів – автомобілі й автопоїзди із самоскидними кузовами. Для перевезення великогабаритних будівельних вантажів використовуються тільки спеціалізовані автопоїзди в складі сідельного тягача й відповідному вантажу напівпричепа (панелевоза, фермовоза, балковоза й ін.).

При виборі рухомого складу по типу кузова, в першу чергу, враховують відповідність кузова роду й характеру вантажу, розміщення його в кузові, спосіб навантаження й вивантаження з рухомого складу. При оцінці вантажомісткості кузова необхідно мати на увазі, що площа кузова, що доводиться на 1 т вантажопідйомності рухомого складу, різна по моделях автомобілів.

Після того як обраний відповідний тип кузова, а отже, і тип рухомого складу, можна перейти до вибору рухомого складу конкретної моделі. Необхідність такого вибору обумовлена різними техніко-експлуатаційними якістьми автомобілів й автопоїздів різних моделей, які можуть бути використані для перевезення того самого вантажу.

Розрахунок техніко-експлуатаційних показників використання транспортного засобу.

Довжина маршруту розраховується як сума пробігу з вантажем і холостого пробігу:

$$l_m = l_{\text{вант}} + l_x, \quad (1.1)$$

де $l_{\text{вант}}$ – пробіг автомобіля з вантажем, км;
 l_x – холостий пробіг автомобіля, км.

Коефіцієнт використання пробігу показує питому вагу вантажного пробігу в загальному пробігу і розраховується через їх відношення:

$$\beta = \frac{l_{\text{вант}}}{l_{\text{вант}} + l_x} \quad (1.2)$$

Коефіцієнт використання вантажопідйомності визначається відношенням фактичного об'єму перевезеного вантажу до можливого:

$$\gamma = \frac{q_{\text{факт}}}{q}, \quad (1.3)$$

де $q_{\text{факт}}$ – фактична кількість перевезеного вантажу, т;
 q – можлива кількість перевезеного вантажу (номінальна вантажопідйомність транспортного засобу), т.

Транспортна робота – показник, що враховує в сукупності об'єм перевезеного вантажу та відстань його перевезення:

$$P = l_{\text{вант}} \cdot q_{\text{факт}}. \quad (1.4)$$

Порядок виконання роботи:

- визначити необхідний тип кузова рухомого складу, що відповідає вимогам перевезення заданих вантажів;
- обрати транспортні засоби потрібної вантажомісткості з урахуванням габаритів вантажів;
- привести транспортну характеристику обраного транспортних засобів та обґрунтувати свій вибір;
- визначити відстань перевезення вантажів та холостий пробіг автомобілів (для визначення відстані перевезення можна скористатися транспортними порталами lardi-trans.com, della.ua або Google Maps);
- розрахувати основні техніко-експлуатаційні показники використання транспортних засобів.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані за різними видами вантажів

№	Вантаж	Маса брутто, т	Об'єм	Маршрут	Місце знаходження автомобіля
1	2	3	4	5	6
1	Метал в рулонах	22	6 рулонів, Ø1,2 м	м. Дніпро – м. Львів	м. Каменське, Дніпропетров ська обл.
2	Картон на палетах	18	28 європалет	м. Жидачів, Львівська обл. – м. Полтава	м. Львів
3	Побутова хімія на палетах	5	16 європалет	м. Київ - м. Харків	м. Біла Церква, Київська обл.
4	Автозап- частини	8	45 м ³	смт. Васишеве, Харківська обл. – м. Запоріжжя	м. Харків
5	Кукурудза насіпом	22	30 м ³	с. Васильківка, Дніпропетровськ а обл - м. Вінниця	м. Дніпро
6	Промис- лове облад- нання	12	10м×1,8м ×1,1м	м. Кременчук, Полтавська обл. – м. Київ	м. Полтава

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6
7	Сільсько-господарська техніка	3	6,5м×2,3м ×2,2м	с. Лукашеве, Запорізька обл. – м. Тернопіль	м. Запоріжжя
8	Молочна продукція	20	26 європалет	м. Вільнянськ, Запорізька обл. – м. Черкаси	м. Запоріжжя
9	Риба заморожена	20	28 європалет	м. Світловодськ, Кіровоградська обл. – м. Запоріжжя	м. Кропивницький
10	Труби металеві в пачках	7	30 м ³ (L=12 м)	м. Нікополь, Дніпропетровська обл. - м. Одеса	м. Марганець, Дніпропетровська обл.
11	Яйця курині	17	24 європалети	м. Васильків, Київська обл. - м. Херсон	м. Бровари, Київська обл.
12	Пиломатеріали	21	100 м ³	м. Брусилів, Житомирська обл. – м. Харків	м. Житомир
13	Насіння соняшника насипом	20	55 м ³	м. Херсон, Херсонська обл. - м. Запоріжжя	м. Миколаїв
14	Ковбасні вироби	16	28 європалет	с. Слобожанське, Дніпропетровська обл. – м. Житомир	м. Дніпро
15	Паливні брикети	21	100 м ³	м. Харків - м. Чернігів	м. Ізюм, Харківська обл.
16	Меблі	4,5	40 м ³	м. Київ - м. Луцьк	м. Фастів, Київська обл.
17	Електрообладнання в коробках	9	50 м ³	м. Запоріжжя - м. Суми	м. Мелітополь
18	Пластикові вироби	10	120 м ³	м. Умань, Черкаська обл. - м. Конотоп, Сумська обл.	м. Черкаси

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6
19	Пінопласт	5	120 м ³	м. Київ -м. Одеса	м. Ірпінь, Київська обл.
20	Посуд в коробках	4	30 м ³	м. Суми - м. Костопіль, Рівненська обл.	м. Конотоп, Сумська обл.
21	Соки на палетах	19,5	32 європалети	м. Миколаїв – м. Київ	м. Одеса
22	Зерно насіпом	22	35 м ³	м. Синельникове, Дніпропетровська обл. – м. Олександрія, Кіровоград. обл.	м. Запоріжжя

Стандартний розмір європалети становить 1200 мм × 800 мм.

Таблиця 1.2 - Вибір вантажів згідно варіанту

Варіант	№ вантажів	Варіант	№ вантажів
1	1, 5, 8	12	12, 14, 17
2	2, 9, 12	13	13, 9, 21
3	3, 11, 15	14	14, 2, 6
4	4, 13, 14	15	15, 8, 10
5	5, 4, 8	16	16, 11, 5
6	6, 16, 22	17	17, 6, 9
7	7, 9, 18	18	18, 9, 17
8	8, 13, 20	19	19, 1, 22
9	9, 1, 4	20	20, 11, 5
10	10, 9, 21	21	21, 8, 7
11	11, 12, 7	22	22, 14, 3

Варіант завдання обирається згідно номеру студента за журналом. Пункти 1 – 5 практичного завдання виконуються для кожного виду вантажу згідно заданого маршруту перевезення.

У висновку необхідно привести аналіз кожного з опрацьованих перевезень з урахуванням розрахованих техніко-експлуатаційних показників.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Визначення часу обороту автопоїзда з призначенням одного і двох водіїв

Мета заняття – набуття практичних навичок зі складання графіку руху та визначення часу обороту рухомого складу з урахуванням норм робочого часу водіїв.

Завдання

Необхідно розрахувати час обороту автопоїзда в складі бортового автомобіля з причепом під час перевезення пакетованих вантажів наскрізним методом з призначенням одного і двох водіїв на автомобіль. Схема маршруту автопоїзда приведена на рисунку 2.1. Вихідні дані до практичної роботи в залежності від варіанту студента наведені в таблицях 2.1 та 2.2.

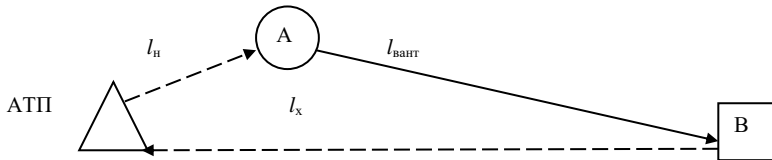


Рисунок 2.1 – Схема маршруту автопоїзда

Таблиця 2.1 – Вихідні дані

Параметри	Варіанти										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відстань, км:											
від АТП до п. А, l_n , км		30	50	80	60	20	40	50	70	50	40
від п. А до п. В, $l_{\text{вант}}$, км	А	700	600	890	670	700	830	810	670	640	800
від п.В до АТП, l_x , км		750	640	800	640	740	780	720	690	650	780
Технічна швидкість АТЗ на нульовому пробігу $V_{\text{тн}}$, км/год	Б	24	22	20	18	24	22	20	18	24	22

Продовження табл. 2.1

Параметри	Варіанти										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технічна швидкість АТЗ на маршруті $V_{\text{тм}}$, км/год	В	55	50	64	52	54	65	63	57	56	62
Час на вантажно-розвантажувальні роботи в пунктах відправлення і призначення, $t_{\text{в-р}}$, ГОД	Г	1,5	1,1	1,6	1,4	1,8	1,3	1,9	1,2	1,7	1,5

Таблиця 2.2 – Вибір вихідних даних згідно варіанту за списком

№	Пункти	№	Пункти	№	Пункти
1	А1, Б1, В1, Г1	9	А9, Б9, В9, Г9	17	А4, Б5, В6, Г7
2	А2, Б2, В2, Г2	10	А10, Б10, В10, Г10	18	А3, Б4, В5, Г6
3	А3, Б3, В3, Г3	11	А1, Б2, В3, Г4	19	А7, Б8, В9, Г10
4	А4, Б4, В4, Г4	12	А5, Б6, В7, Г8	20	А9, Б10, В1, Г2
5	А5, Б5, В5, Г5	13	А8, Б9, В10, Г1	21	А1, Б3, В5, Г7
6	А6, Б6, В6, Г6	14	А2, Б3, В4, Г5	22	А3, Б5, В7, Г9
7	А7, Б7, В7, Г7	15	А6, Б7, В8, Г9	23	А5, Б7, В9, Г1
8	А8, Б8, В8, Г8	16	А10, Б1, В2, Г3	24	А7, Б9, В1, Г3

Порядок виконання роботи

Вихідні дані: відстані: $l_{\text{н}} = 40$ км; $l_{\text{вант}} = 700$ км; $l_{\text{х}} = 720$ км; технічна швидкість АТЗ на нульовому пробігу $V_{\text{тн}} = 25$ км/год; технічна швидкість АТЗ на маршруті $V_{\text{тм}} = 55$ км/год; час на вантажно-розвантажувальні роботи $t_{\text{в-р}} = 1,4$ год.

Виходячи зі схеми перевезення час обороту складе:

$$t_{\text{об}} = t_{1(\text{підг})} + t_{2(\text{н})} + t_{3(\text{н-р})} + t_{4(\text{рм1})} + t_{3(\text{в-р})} + t_{4(\text{рм2})} + t_{5(\text{кз})} + t_{6(\text{вх})} + t_{7(\text{доб})} + t_{8(\text{що})}, \quad (2.1)$$

- де $t_{1(\text{підг})}$ – час на підготовку до рейсу (на медогляд водія виділяється 5 хв, на отримання документів, контрольний огляд автомобіля водієм, технічний огляд перед виходом на лінію і після повернення з лінії -18 хв), год. Для всіх варіантів приймаємо $t_{1(\text{підг})} = (18 + 5) / 60 = 0,4$ год.;
- $t_{2(\text{н})}$ – час на нульовий пробіг (подача рухомого складу до місця навантаження), год;
- $t_{3(\text{в-р})}$ – час на вантажно-розвантажувальні роботи в пунктах відправлення і призначення (тобто час на завантаження у пункті А та час на вивантаження у пункті В), год;
- $t_{4(\text{рм1})}, t_{4(\text{рм2})}$ – час руху на маршруті (від пункту А до пункту В, та від пункту В до АТП відповідно), год;
- $t_{5(\text{кз})}$ – час на короткочасні зупинки, год;
- $t_{6(\text{вх})}$ – час на відпочинок і харчування, год;
- $t_{7(\text{доб})}$ – час на щоденний (міжзмінний) відпочинок, год;
- $t_{8(\text{шо})}$ – час на щоденне обслуговування рухомого складу, год.

Час на подачу рухомого складу (нульового пробігу) складе:

$$t_{2(\text{н})} = \frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{тн}}}, \quad (2.2)$$

$$t_{2(\text{н})} = \frac{40}{25} = 1,6 \text{ год.}$$

Час руху на маршруті від пункту А до пункту В (вантажного пробігу):

$$t_{4(\text{рм1})} = \frac{l_{\text{вант}}}{V_{\text{тм}}}, \quad (2.3)$$

$$t_{4(\text{рм1})} = \frac{700}{55} = 12,7 \text{ год.}$$

Час руху на маршруті від пункту В до АТП (холостого пробігу):

$$t_{4(\text{PM2})} = \frac{l_{\text{вант}}}{V_{\text{TM}}}. \quad (2.4)$$

$$t_{4(\text{PM2})} = \frac{720}{55} = 13,1 \text{ год.}$$

Час на щоденне обслуговування (ЩО) визначаємо за нормативами, що наведені в таблиці 2.3. Для автомобіля (вантажопідйомність > 8,0 т) приймаємо 0,5 год, для причепа (вантажопідйомність > 8,0 т) приймаємо 0,35 год. Отже для автопоїзда в цілому час на щоденне обслуговування складе:

$$t_{8(\text{ЩО})} = 0,5 + 0,35 = 0,85 \text{ год.}$$

Таблиця 2.3 – Нормативи трудомісткості щоденного обслуговування рухомого складу

Тип рухомого складу	Основний параметр (вантажопідйомність, т)	Трудомісткість ЩО, чол.-год.
Вантажні автомобілі загального призначення	До 1,0	0,2
	1,0 – 3,0	0,3 – 0,55
	3,0 – 5,0	0,4 – 0,6
	5,0 – 8,0	0,45 – 0,6
	8,0 та більше	0,5
Причепи	Одноосні до 3,0	0,1
	Двоосні до 8,0	0,2 – 0,3
	8,0 та більше	0,3 – 0,4
Напівпричепи	8,0 та більше	0,2 – 0,3

Час на короткочасний відпочинок, перерви для відпочинку і харчування, на щоденний відпочинок доцільно визначати виходячи з послідовності виконання перевезення і норми робочого часу водія за зміну.

При призначенні одного водія на автомобіль час управління на маршруті в перший день, включаючи короточасний відпочинок ($T_{\text{упр}}^{\text{д}1}$), знаходимо за формулою:

$$T_{\text{упр}}^{\text{д}1} = T_{\text{зм}}^{\text{д}1} - t_{1(\text{підг})} - t_{2(\text{н})} - t_{3(\text{в-р})} - t_{8(\text{шо})}. \quad (2.5)$$

Згідно з нормами робочого часу водіїв тривалість щоденної роботи (зміни) водіям може встановлюватися не більше 10 год. Отже приймаємо $T_{\text{зм}}^{\text{д}1} = 10$ год. Тоді час управління на маршруті в 1-й день складе:

$$T_{\text{упр}}^{\text{д}1} = 10 - 0,4 - 1,6 - 1,4 - 0,85 = 5,75 \text{ год.}$$

Для відпочинку і харчування має бути надано два перерви загальною тривалістю не більше 2 год. Першу перерву тривалістю 1 год доцільно призначити після завантаження автопоїзда (через 3 години після початку зміни), потім через 2-3 години руху короточасний відпочинок, $t_{5(\text{кз})} = 0,25$ год і ще через наступні 2 години руху - другу перерву для відпочинку і харчування тривалістю 1 год.

Таким чином, в перший день водієві призначаються дві часових перерви (що не переривають рух транспортного засобу) і один короточасний відпочинок.

Час руху в перший день на маршруті складе:

$$t_{\text{рух}1} = T_{\text{упр}}^{\text{д}1} - t_{5(\text{кз})} = 5,75 - 0,25 = 5,5 \text{ год.}$$

За цей проміжок часу автомобіль проїде:

$$l_{\text{рух}1} = t_{\text{рух}1} \cdot V_{\text{тм}} = 5,5 \cdot 55 = 302 \text{ км.}$$

При плануванні перевезення необхідно врахувати, що на цій відстані має бути передбачена стоянка з місцем для ночівлі для водія.

Час руху в другій день (від місця ночівлі до пункту призначення):

$$t_{\text{рух}2} = t_{4(\text{рм}1)} - t_{\text{рух}1}. \quad (2.6)$$

$$t_{\text{рух2}} = 12,7 - 5,5 = 7,2 \text{ год.}$$

Тривалість зміни з урахуванням підготовчо-заключного часу, часу на короткочасний відпочинок, розвантаження і щоденне обслуговування:

$$T_{\text{зм}}^{\text{д2}} = t_{1(\text{підг})} + t_{\text{рух2}} + t_{5(\text{кз})} + t_{3(\text{в-р})} + t_{8(\text{щод})}. \quad (2.7)$$

$$T_{\text{зм}}^{\text{д2}} = 0,4 + 7,2 + 0,25 + 1,4 + 0,85 = 10,1 \text{ год.}$$

Час руху в третій день:

$$t_{\text{рух3}} = T_{\text{зм}}^{\text{д3}} - t_{1(\text{підг})} - t_{5(\text{кз})} - t_{8(\text{щод})}. \quad (2.8)$$

$T_{\text{зм}}^{\text{д3}}$ для третього дня приймаємо згідно норм робочого часу водіїв $T_{\text{зм}}^{\text{д3}} = 10$ год.

$$t_{\text{рух3}} = 10 - 0,4 - 0,25 - 0,85 = 8,5 \text{ год.}$$

Перерви доцільно призначити: перша - для відпочинку і харчування тривалістю 1 год через 3 ч руху; друга - для короткочасного відпочинку через 5 годин після початку руху; третя - для відпочинку і харчування тривалістю 1 год через 7 год руху.

За третю добу автомобіль проїде відстань:

$$l_{\text{рух3}} = t_{\text{рух3}} \cdot V_{\text{тм}} = 8,5 \cdot 55 = 470 \text{ км.}$$

Отже, на відстані 470 км від пункту доставки повинні бути передбачені стоянка і місце для щоденного відпочинку водія.

Час руху в четвертий день (від місця щоденного відпочинку до пункту базування):

$$t_{\text{рух4}} = t_{4(\text{рм2})} - t_{\text{рух3}}. \quad (2.9)$$

$$t_{\text{рух4}} = 13,1 - 8,5 = 4,6 \text{ год.}$$

Перерву доцільно призначити для відпочинку і харчування тривалістю 1 год через 3 години після початку руху.

Робочий час за оборот:

$$T_{рч} = T_{з\text{м}}^{\text{д}1} + T_{з\text{м}}^{\text{д}2} + T_{з\text{м}}^{\text{д}3} + t_{рух4}. \quad (2.10)$$

$$T_{рч} = 10 + 10,1 + 10 + 4,6 = 34,7 \text{ год.}$$

Час відпочинку:

- перерви для відпочинку і харчування під час перевезення

$$t_{вх} = t_{вх}^{\text{д}1} + t_{вх}^{\text{д}2} + t_{вх}^{\text{д}3} + t_{вх}^{\text{д}4}. \quad (2.11)$$

$$t_{вх} = 2 + 2 + 2 + 1 = 7 \text{ год.}$$

- щоденний (міжзмінний) відпочинок:

$$t_{\text{доб}} = (24 - T_{з\text{м}}^{\text{д}1} - t_{вх}^{\text{д}1}) + (24 - T_{з\text{м}}^{\text{д}2} - t_{вх}^{\text{д}2}) + (24 - T_{з\text{м}}^{\text{д}3} - t_{вх}^{\text{д}3}). \quad (2.12)$$

$$t_{\text{доб}} = (24 - 10 - 2) + (24 - 10,1 - 2) + (24 - 10 - 2) = 35,9 \text{ год.}$$

Час обороту:

$$t_{об} = T_{рч} + t_{вх} + t_{\text{доб}}. \quad (2.13)$$

$$t_{об} = 34,7 + 7 + 35,9 = 77,6 \text{ год.}$$

Після повернення до місця постійної роботи водієві повинно бути надано додатково до щотижневого відпочинку час:

$$t_{\text{дв}} = T_{рч} \cdot 2 - (t_{\text{доб}} + t_{вх}). \quad (2.14)$$

$$t_{\text{дв}} = 34,7 \cdot 2 - (35,9 + 7) = 26,5 \text{ год.}$$

Коефіцієнт використання календарного часу:

$$K_{вч} = \frac{t_{\text{н}} + t_{(\text{рм}1)} + t_{(\text{рм}2)}}{t_{об}}. \quad (2.15)$$

$$K_{\text{вч}} = \frac{1,6 + 12,7 + 13,1}{77,6} = 0,35.$$

При призначенні двох водіїв на автомобіль тривалість першої зміни при чотирьох коротких і двох часових перервах:

$$T_{\text{зм}}^{\text{д1}} = t_{1(\text{підг})} + t_{2(\text{н})} + t_{3(\text{в-р})} + t_{4(\text{рм1})} + t_{5(\text{кз})} + t_{3(\text{в-р})} + t_{8(\text{шо})}. \quad (2.16)$$

$$T_{\text{зм}}^{\text{д1}} = 0,4 + 1,6 + 1,4 + 12,7 + 4 \cdot 0,25 + 1,4 + 0,85 = 19,35 \text{ год.}$$

Тривалість другої зміни (повернення порожнього автомобіля до місця постійної роботи, три коротких і два часових перерви):

$$T_{\text{зм}}^{\text{д2}} = t_{1(\text{підг})} + t_{4(\text{рм2})} + t_{5(\text{кз})} + t_{8(\text{шо})}. \quad (2.17)$$

$$T_{\text{зм}}^{\text{д2}} = 0,4 + 13,1 + 3 \cdot 0,25 + 0,85 = 15,1 \text{ год.};$$

- час міжзмінного відпочинку:

$$t_{\text{доб}} = \frac{T_{\text{зм}}^{\text{д1}}}{2} = \frac{19,35}{2} \approx 10 \text{ год.}$$

- час обороту:

$$t_{\text{об}} = T_{\text{зм}}^{\text{д1}} + T_{\text{зм}}^{\text{д2}} + 2 \cdot t_{\text{вх}} + t_{\text{доб}}. \quad (2.18)$$

$$t_{\text{об}} = 19,35 + 15,1 + 2 \cdot 2 + 10 = 48,45 \text{ год.}$$

- коефіцієнт використання календарного часу:

$$K_{\text{вч}} = \frac{1,6 + 12,7 + 13,1}{48,45} = 0,56.$$

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Дослідження напрямків перевезень вантажів по Україні шляхом використання транспортних порталів

Мета заняття – набуття практичних навичок щодо використання транспортних порталів для пошуку вантажів для транспортування.

Вихідними даними до дослідження є в вид рухомого складу - автомобіль вантажопідйомністю 20 т, об'ємом 86 м³ (тягач + критий напівпричіп) та місто його знаходження (приймається з вихідних даних до 1-ї практичної роботи – місто доставки 1-го вантажу). В ході дослідження необхідно провести моніторинг вантажів за різними напрямками з урахуванням можливості зворотного завантаження.

Порядок виконання роботи:

➤ обрати 5 напрямків (міст в межах України) які будуть розглядатися як потенційні напрямки роботи транспорту;

➤ зайти на сайт della.ua або degruz.ua та перейти в полі *Вантаж до Пошуку вантажів*;

➤ встановити налаштування пошуку: вказати країну, область відправлення та призначення, задати потрібні параметри необхідного вантажу (маса та об'єм). Необхідно виключити з пошуку замовлення з маленькими вантажами, а також врахувати характер вантажу (не розглядати вантажі, що потребують особливих умов перевезень);

➤ визначити кількість замовлень на момент пошуку (приймати до уваги лише актуальні замовлення, що були розміщені не більше ніж за чотири години). Також треба виключити замовлення, що дублюються різними компаніями. Дослідження за кожним напрямком проводиться на протязі двох тижнів в три будь-які робочі дні в декількох часових проміжках:

- ранковий час 9.00 – 11.00

- післяобідній час 13.00 – 15.00

- вечірній час 17.00 – 19.00

➤ аналогічним чином визначити кількість актуальних замовлень у зворотньому напрямку.

Наприклад, автомобіль знаходиться у м. Запоріжжя. Розглядаємо напрямок завантаження на м. Харків. Робимо вибірку на сайті Запорізька обл. – Харківська обл., і у новій вкладці вибірку Харківська обл. - Запорізька обл.;

➤ отримані дані за всіма напрямками у звіті наводяться у табличному вигляді в довільній формі (з обов'язковою вказівкою дня тижня, часу проведення дослідження, напрямку та кількості замовлень); провести аналіз залежності обсягів замовлень в залежності від різного часу та дня дослідження;

➤ на основі виконаного дослідження обираємо основний напрямок роботи автомобіля. У якості прикладу вибрати конкретні вантажі у прямому та зворотному напрямках та привести їх скріншоти з сайту;

➤ у висновку навести обґрунтування свого вибору. Висвітлити перспективи роботи транспорту за різними напрямками.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Організація перевезень вантажів з використанням контейнерів та пакетів

Мета заняття – навчитися визначати необхідну кількість рухомого складу, засобів пакування та контейнерів при різних варіантах організації перевезень вантажів.

Завдання

Обрати варіант організації перевезень товарів з терміналу вантажоодержувачам. Можливі технологічні схеми:

- перевезення вантажів у тарно-штучній упаковці (ящики, коробки масою 31-50 кг, вантаж 3-го класу);
- перевезення пакетами;
- перевезення в контейнерах з вивантаженням у вантажоодержувача вручну без зняття контейнера з автомобіля;
- перевезення з обміном контейнерів.

Таблиця 4.1 - Вихідні дані

№ вар.	Маса паке-ту, кг	Габарити пакету, мм	Тип контейнера	Тип вант. обладнання для перевантаження пакетів	Місячний обсяг перевезень, т
1	620	1200×800	АУК-1,25	Автокран	3000
2	560	1200×1000	АУК-0,625	Мостовий кран	4500
3	850	1220×840	АУК-1,25	Електронавантажувач	3800
4	760	1200×800	АУК-1,25	Автовантажувач	5000
5	540	1220×1020	АУК-0,625	Автокран	4700
6	460	1200×1000	АУК-0,625	Електронавантажувач	3900
7	910	1200×800	УУК-3	Автокран	4100
8	950	1200×840	УУК-3	Мостовий кран	5200
9	870	1240×840	УУК-3	Електронавантажувач	4000
10	720	1200×1000	АУК-1,25	Мостовий кран	4600

Підготовка вантажу, формування вантажних одиниць у вантажовідправника відбуваються за 4 год при перевезенні пакетами і за 6 год при перевезенні в контейнерах, розформування вантажних одиниць у вантажоодержувача, відповідно, 3 і 4 год.

Середня відстань перевезення - 20 км, технічна швидкість руху рухомого складу - 25 км/год., під час перевезення контейнерів - 20 км/год.

Термінал працює за 6-денним робочим тижнем, 12 год. на день.

Порядок виконання роботи:

➤ **визначення часу обороту автомобіля, піддона, контейнера:**

- **при перевезенні вантажів у тарі:** тривалість обороту автомобіля визначається за формулою:

$$t_{об} = t_{пух} + t_{н-р} = \frac{2l_{ізод}}{V_T} + 2 \cdot t_{н(р)}, \quad (4.1)$$

де $t_{н(р)}$ - час завантаження (розвантаження) автомобіля, год, визначається за формулою:

$$t_{н(р)} = H_{н(р)}^T \cdot q_n, \quad (4.2)$$

де $H_{н(р)}^T$ - норма часу простою рухомого складу під час навантаження і розвантаження вантажів вручну, хв (дод. А, табл. А.3);

q_n - вантажопідйомність автомобіля, т. (Автомобіль оброти самостійно середньої вантажопідйомності 8-10 т);

- **при перевезенні вантажів пакетами:** час обороту автомобіля слід визначати з урахуванням того, що протягом дня один оборот виконується зі зворотною навантаженою їздкою зі збирання піддонів.

Час обороту зі зворотною порожньою їздкою становитиме:

$$t'_{об} = t_{пух} + t_{н-р} = \frac{2l_{ізод}}{V_T} + 2 \cdot t_{н(р)}, \quad (4.3)$$

де $t_{н(р)}$ - час завантаження (розвантаження) автомобіля, год, визначається за формулою:

$$t_{н(р)} = H_{н(р)}^{\Pi} \cdot q_{\Pi} \cdot n_{\Pi}, \quad (4.4)$$

де $H_{н(р)}^{\Pi}$ - норма часу простою рухомого складу під час навантаження і розвантаження вантажів пакетами на 1 т вантажу, хв (дод. А, табл. А.2);
 n_{Π} - кількість пакетів, що завантажуються в автомобіль;
 q_{Π} - маса пакета, т.

Кількість пакетів визначається виходячи з внутрішніх розмірів кузова автомобіля і габаритів пакета.

Час обороту зі зворотною навантаженою їздкою:

$$t''_{об} = \frac{2l_{ізод}}{V_T} + 4 \cdot t_{н(р)}, \quad (4.5)$$

Середнє значення часу обороту:

$$t_{об}^{сер} = \frac{(t'_{об} \cdot (n_{ізод} - 1) + t''_{об})}{n_{ізод}}, \quad (4.6)$$

Час обороту засобів пакетування:

$$t_{об}^{\Pi} = t_{об}^{сер} + t_{відпр} + t_{омп}, \quad (4.7)$$

де $t_{відпр}$, $t_{омп}$ - час підготовки вантажу і формування (розформування) пакета у вантажовідправника і вантажоодержувача відповідно, год.

Оскільки збір засобів пакетування здійснюється один раз за день, час обороту можна прийняти рівним часу роботи оптової бази протягом дня, тобто 12 год, або 1 оборот за день.

- при перевезенні вантажів контейнерами з вивантаженням в одержувача без зняття контейнера з автомобіля:

Час обороту автомобіля визначаємо за формулою:

$$t_{об} = t_{рух} + t_{н-р}^K + t_{вив}^{вант}, \quad (4.8)$$

де $t_{н-р}^K$ - час простою рухомого складу під час завантаження (вивантаження) контейнерів, год.

$$t_{н-р}^K = 2 \cdot n_K \cdot H_{н(р)}^K, \quad (4.9)$$

де n_K - кількість контейнерів, що завантажуються в автомобіль (визначається згідно габаритних розмірів автомобіля та контейнера);

$H_{н(р)}^K$ - норма часу простою автомобілів при навантаженні та вивантаженні контейнерів, год (дод. А, табл. А.1);

$t_{вив}^{вант}$ - час вивантаження вантажу без зняття контейнера з автомобіля, год.

$$t_{вив}^{вант} = H_{вив}^1 + (n_K - 1) \cdot H_{вив}^K, \quad (4.10)$$

де $H_{вив}^1$ та $H_{вив}^K$ - норми часу простою рухомого складу під час вивантаження вантажів з першого і наступних контейнерів відповідно, хв (дод. А, табл. А.4).

Час обороту контейнера:

$$t_{об}^K = t_{об} + t_{відн}^K, \quad (4.11)$$

де $t_{відн}^K$ - час формування партії вантажу і завантаження контейнера у вантажовідправника, год.

- при перевезенні з обміном контейнерів:

Час обороту автомобіля:

$$t_{об}^K = t_{пyx} + 2 \cdot t_{н-р}^K, \quad (4.12)$$

Час простою рухомого складу під час завантаження (вивантаження) контейнерів:

$$t_{н-р}^K = 2 \cdot n_K \cdot H_{н(p)}^K, \quad (4.13)$$

де n_K - кількість контейнерів, що завантажуються в автомобіль (визначається згідно габаритних розмірів автомобіля та контейнера);

$H_{н(p)}^K$ - норма часу простою автомобілів при навантаженні та вивантаженні контейнерів, год (дод. А, табл. А.1);

Час обороту контейнера:

$$t_{об}^K = t_{об} + t_{відн}^K + t_{отр}^K, \quad (4.14)$$

де $t_{отр}^K$ - час розформування контейнера у вантажоодержувача.

➤ **визначення потреби в рухомому складі, засобах пакування та контейнерах:**

- при перевезенні вантажів у тарі:

Потреба у виділенні рухомого складу:

$$AD = \frac{Q}{n_{\text{їзд}} \cdot q_{\phi}}, \quad (4.15)$$

де Q – загальний обсяг вантажу, т
 q_{ϕ} – фактично перевезений вантаж за їздку, т

Кількість їздок на добу визначаємо як відношення тривалості робочого дня (12 годин за завданням) до тривалості обороту

- при перевезенні вантажів пакетами:

потреба в рухомому складі:

$$AD = \frac{Q}{n_{\text{їзд}} \cdot q_{\phi}}. \quad (4.16)$$

потреба в піддонах:

$$X = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot t_{\text{об}}^{\text{п}} \cdot K_3}{q_{\text{п}}}, \quad (4.17)$$

де $Q_{\text{доб}}$ - добовий обсяг перевезень, т. Визначаємо як відношення місячного обсягу перевезень до кількості робочих днів. При 6-денному робочому тижні число робочих днів за місяць приймаємо рівним 26.

K_3 - коефіцієнт запасу піддонів, приймаємо $K_3 = 1,1$;

- при перевезенні вантажів контейнерами з вивантаженням в одержувача без зняття контейнера з автомобіля:

потреба у виділенні рухомого складу:

$$AD = \frac{Q}{n_{\text{ізод}} \cdot q_{\phi}}, \quad (4.18)$$

де q_{ϕ} - кількість вантажу, що перевозиться автомобілем за один рейс,

$$q_{\phi} = q_{\kappa} \cdot n_{\kappa}, \quad (4.19)$$

де q_{κ} - вантажопідйомність контейнера, т,
 n_{κ} – кількість контейнерів у автомобілі, од.

потреба в контейнерах:

$$X = \frac{Q_{\text{дооб}} \cdot t_{\text{об}}^K}{q_{\kappa}}, \quad (4.20)$$

- при перевезенні вантажів зі зміною контейнерів:

потреба у виділенні рухомого складу та потреба в контейнерах визначається аналогічно за вище наведеними формулами з урахуванням відповідного значення тривалості обороту.

➤ для порівняння варіантів організації перевезень результати розрахунків звести в таблицю та зробити висновки щодо найбільш раціонального варіанту:

Таблиця 4.1 – Порівняльна оцінка варіантів перевезень

Варіанти організації перевезень	Потреба в технічних засобах		
	рухомий склад	засоби пакування	контейнери
1) у тарі 2) пакетами 3) у контейнерах із вивантаженням без зняття контейнера з автомобіля 4) зі зміною контейнерів			

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Організація перевезення збірних вантажів у міжнародному сполученні

Мета заняття – засвоїти навички розробки маршрутів при консолідації вантажів у міжнародному сполученні та розрахунку їх основних показників.

Завдання

Згідно заданих замовлень на перевезення організувати збірну доставку вантажів у міжнародному сполученні. Визначити черговість збору та розвезення вантажів, розробити маршрут руху. (В рамках даної практичної роботи пункт виїзду можна приймати будь-який. Розрахувати основні показники роботи на маршруті та визначити потребу в паливі.

Перевезення виконується автомобілем вантажопідйомністю 20 т. Швидкість руху прийняти рівною 60 км/год. Норма витрати палива автомобіля становить 32 л/100 км. Тривалість виконання вантажних операцій у пунктах завантаження та вивантаження складає 1,5 год на операцію.

За завданням при завантаженні митне оформлення здійснюється в кожному місті окремо. Розмитнення вантажів відбувається одноразово в кожній країні у першому місті заїзду за маршрутом.

Вихідні дані

Варіант 1

Київ – Прага (Чехія)	4560 кг
Полтава – Брно (Чехія)	3810 кг
Вінниця – Катовіце (Польща)	5180 кг
Кропивницький – Вроцлав (Польща)	5570 кг

Варіант 2

Запоріжжя – Бухарест (Румунія)	3650 кг
Дніпро – Софія (Болгарія)	4580 кг
Кременчук – Варна (Болгарія)	6210 кг
Одеса – Плевен (Болгарія)	3720 кг

Варіант 3

Дніпро – Дебрецен (Угорщина)	2800 кг
Кривий Ріг – Будапешт (Угорщина)	4760 кг
Черкаси – Кошице (Словаччина)	5630 кг
Тернопіль – Братислава (Словаччина)	6250 кг

Варіант 4

Київ – Берлін (Німеччина)	3950 кг
Рівне – Гданськ (Польща)	4270 кг
Хмельницький – Познань (Польща)	4560 кг
Львів – Дрезден (Німеччина)	6100 кг

Варіант 5

Житомир - Відень (Австрія)	2750 кг
Київ - Мюнхен (Німеччина)	6200 кг
Ужгород - Нюрнберг (Німеччина)	5450 кг
Львів - Грац (Австрія)	4820 кг

Варіант 6

Київ – Дрезден (Німеччина)	4210 кг
Вінниця – Берлін (Німеччина)	4720 кг
Дніпро – Краків (Польща)	4850 кг
Хмельницький – Познань (Польща)	5640 кг

Варіант 7

Львів – Мюнхен (Німеччина)	3850 кг
Київ – Франкфурт-на-Майні (Німеччина)	4720 кг
Полтава – Прага (Чехія)	5120 кг
Дніпро – Брно (Чехія)	5880 кг

Варіант 8

Вінниця – Дебрецен (Угорщина)	4900 кг
Одеса – Брашов (Румунія)	4540 кг
Кривий Ріг – Клуз (Румунія)	3800 кг
Умань – Мішкольц (Угорщина)	6100 кг

Варіант 9

Рівне – Познань (Польща)	4200 кг
Житомир – Вроцлав (Польща)	4150 кг
Тернопіль – Прага (Чехія)	5460 кг
Львів – Пльзень (Чехія)	5840 кг

Варіант 10

Київ - Відень (Австрія)	3100 кг
Тернопіль- Будапешт (Угорщина)	6250 кг
Ужгород - Грац (Австрія)	5300 кг
Вінниця - Братислава (Словаччина)	4860 кг

Теоретична довідка

Коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу визначається за формулою:

$$\gamma = \frac{q_{\text{факт}}}{q}, \quad (5.1)$$

де q – вантажопідйомність автомобіля, т;
 $q_{\text{факт}}$ – фактична маса перевезеного вантажу на визначеній ділянці маршруту, т.

Тривалість виконання рейсу в міжнародному сполученні визначається за формулою:

$$t_{\text{рейс}} = \sum t_{\text{завант}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{відп}} + t_{\text{корд}} + \sum t_{\text{розв}}, \quad (5.2)$$

де $\sum t_{\text{завант}}$ – тривалість завантаження та митного оформлення вивезення всіх вантажів у збірному відправленні;
 $t_{\text{рух}}$ – тривалість руху автомобіля;
 $t_{\text{корд}}$ – тривалість проходження кордонів;
 $\sum t_{\text{розв}}$ – тривалість завантаження та митного оформлення вивезення всіх вантажів у збірному відправленні;
 $t_{\text{відп}}$ – тривалість відпочинку водія.

Згідно міжнародного договору на перевезення нормативна тривалість завантаження та митного оформлення вантажу, а також розвантаження та розмитнення вантажу складає по 48 годин.

При визначенні тривалості руху необхідно враховувати, що водій не може рухатися більше 9 годин підряд, після чого водій має зупинитися на щоденний відпочинок тривалістю 11 годин.

Необхідну кількість палива визначається за формулою:

$$Q_{\text{нал}} = \frac{H_L}{100} \cdot L, \quad (5.3)$$

де L – пробіг автомобіля на маршруті;
 H_L – кількість ДТ, що витрачається на 100 км, л/100 км.

Порядок виконання роботи:

- розробити маршрут руху автомобіля, привести схему;
- визначити пункти перетину кордонів;
- встановити загальну довжину маршруту і довжину окремих його ділянок (між точками навантаження та вивантаження);
- визначити значення коефіцієнту використання вантажопідйомності автомобіля на кожній ділянці руху;
- розрахувати тривалість виконання рейсу автомобіля;
- визначити потребу в паливі для виконання рейсу.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

Оцінка якості транспортних послуг

Мета заняття – навчитися оцінювати ефективність виконання транспортних послуг з організації перевезень вантажів шляхом визначення основних показників якості транспортного обслуговування.

Завдання 1

Транспортно-експедиційна організація здійснює перевезення вантажів через своїх представників в різні міста. Вихідні дані для розрахунків наведені в табл. 4.1-4.2. Необхідно визначити показники терміновості перевезення:

- середній час перевезення вантажу;
- максимальне відхилення від середнього часу перевезення вантажу;
- відсоток надходжень вантажу в наднормовий час;
- середня величина відхилень від нормативного часу перевезення вантажу;
- середня швидкість перевезення вантажу;
- відсоток надходжень вантажу за нормативний час.

Зробити висновок про якість транспортного обслуговування.

Завдання 2

За даними табл. 4.3 визначити показники виконання перевезень без втрат:

- питоми втрати вантажу;
- середня величина втрат вантажу при транспортуванні;
- вартість втрат вантажу при транспортуванні;
- відсоток вантажів, що доставлені без втрат та зниження якості при перевезенні.

Перевезення здійснюється автомобільним транспортом за 5 їздок (вантажопідйомність транспортного засобу використовується за кожен їздку однаково). Вартість вантажу прийняти самостійно. Зробити висновок про якість транспортного обслуговування.

Теоретична довідка

Визначення показників терміновості перевезення

Середній час перевезення вантажу:

$$\bar{t}_n = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}, \quad (6.1)$$

де t_i - час перевезення партії вантажу, год (доба).

Максимальне відхилення від середнього часу перевезення вантажу:

$$\max(\bar{t}_n - t_i),_{i=1,2,\dots,n}. \quad (6.2)$$

Відсоток надходжень вантажу в наднормовий час:

$$k_{над} = \frac{\sum_{i=1}^n \delta_i}{n} \cdot 100\%, \quad (6.3)$$

$$\delta_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } t_i > t_n \\ 0, & \text{якщо } t_i \leq t_n \end{cases}$$

Середня величина відхилень від нормативного часу перевезення вантажу:

$$(t_i - \bar{t}_c)_{сер} = \frac{\sum_{i=1}^n |t_i - t_n|}{n} \cdot 100\%, \quad (6.4)$$

де t_n - нормативний час перевезення вантажу, год (доба).

Середня швидкість перевезення вантажу:

$$\bar{v} = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{L_i}{t_i} \right)}{n} \cdot 100\%, \quad (6.5)$$

де L_i - відстань перевезення партії вантажу, км.

Відсоток надходжень вантажу за нормативний час:

$$k_{\text{норм}} = \frac{\sum_{i=1}^n \delta_i}{n} \cdot 100\%, \quad (6.6)$$

$$\delta_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } t_i \leq t_n \\ 0, & \text{якщо } t_i > t_n \end{cases}.$$

Показники виконання перевезень без втрат

Питомі втрати вантажу:

$$k_{\text{втрат}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{i,n}}{Q}, \quad (6.7)$$

де n - загальна кількість поставчань вантажу за звітний період;
 $q_{i,n}$ - величина втрат вантажу за i -те перевезення, то (штук, місць);
 Q - об'єм перевезень за звітний період.

Середня величина втрат вантажу при транспортуванні:

$$q_{\text{втрат}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{i,n}}{n}, \quad (6.8)$$

Вартість втрат вантажу при транспортуванні:

$$C_{\text{втрат}} = \sum_{i=1}^n (q_{i,n} \cdot c_i), \quad (6.9)$$

де c_i - вартість одиниці вантажу при i -му перевезенні, грн.

Відсоток вантажів, що доставлені без втрат та зниження якості при перевезенні:

$$k_{\text{якість}} = \frac{Q - \sum_{i=1}^n q_{i,n}}{Q} \cdot 100\%. \quad (6.10)$$

Вихідні дані

Таблиця 6.1 – Маршрут перевезення до завдання 1

№	Найменування пункту		№	Найменування пункту	
	відправлення	призначення		відправлення	призначення
1	Дніпро	Олександрія	12	Житомир	Коростень
2	Київ	Обухів	13	Луцьк	Шепетівка
3	Черкаси	Бровари	14	Миколаїв	Кривий Ріг
4	Чернігів	Київ	15	Суми	Харків
5	Львів	Калуш	16	Полтава	Ніжин
6	Харків	Чугуїв	17	Чернівці	Рогатин
7	Вінниця	Жмеринка	18	Київ	Чернігів
8	Одеса	Умань	19	Рівне	Ковель
9	Херсон	Гола Пристань	20	Тернопіль	Львів
10	Запоріжжя	Дніпро	21	Кременчук	Харків
11	Кропивницький	Фастів	22	Мелітополь	Запоріжжя

Таблиця 6.2 – Час відправлення та прибуття до завдання 2

Варіант	Відправлення 1		Відправлення 2		Відправлення 3		Відправлення 4		Відправлення 5		Відправлення 6	
	відпр.	приб.	відпр.	приб.	відпр.	приб.	відпр.	приб.	відпр.	приб.	відпр.	приб.
1	8:15	11:50	15:30	19:10	8:00	12:00	8:20	12:10	8:00	12:00	8:20	12:50
2	8:00	9:15	10:30	11:50	13:10	14:20	15:30	17:00	8:00	9:30	11:00	12:10
3	8:00	11:50	15:20	19:00	8:00	12:20	8:00	12:40	8:00	12:00	8:00	13:20
4	8:00	11:00	8:20	11:15	8:15	11:30	8:00	10:40	8:05	10:55	8:00	11:00
5	8:20	10:40	13:00	15:30	8:00	10:10	12:30	15:50	8:05	10:20	12:50	16:00
6	8:00	9:30	10:00	11:30	13:00	14:20	15:30	16:15	8:00	9:20	11:00	12:00
7	8:00	9:00	10:10	11:05	12:15	13:40	14:40	16:00	8:15	9:10	10:10	11:15
8	8:20	13:40	8:10	14:00	8:15	14:10	8:00	13:50	8:30	14:40	8:25	14:00
9	8:00	9:10	10:20	11:25	12:00	13:40	14:30	16:00	8:00	9:10	10:10	11:10
10	8:10	10:10	12:20	14:20	14:20	16:20	8:00	10:00	12:10	14:00	16:05	18:05
11	8:00	14:50	8:10	15:25	8:20	15:20	8:00	14:30	8:15	15:25	8:30	16:10
12	8:10	10:10	12:20	14:20	14:20	16:20	8:00	10:00	12:10	14:00	16:05	18:05
13	8:15	11:50	15:30	19:10	8:00	12:00	8:20	12:10	8:00	12:00	8:20	12:50
14	8:15	12:25	15:30	19:25	8:00	12:25	8:20	12:05	8:00	12:25	8:20	12:40
15	8:00	12:00	8:10	11:50	8:20	11:35	8:00	11:10	8:15	11:15	8:30	12:10
16	8:00	14:25	8:15	14:30	8:10	14:10	8:00	14:40	8:30	15:00	8:20	14:25
17	8:00	15:00	8:00	15:20	8:00	15:10	8:15	14:40	8:15	15:00	8:00	16:20
18	8:00	11:00	13:30	16:40	8:15	11:30	13:40	17:00	8:10	11:00	13:15	16:30
19	8:00	11:10	8:20	11:20	8:10	11:30	8:00	10:45	8:00	10:55	8:15	11:05
20	8:15	11:05	15:30	17:50	8:00	10:55	8:20	11:30	8:00	10:35	8:20	11:50
21	8:10	13:40	8:15	14:00	8:20	14:15	8:10	13:40	8:40	14:30	8:25	14:00
22	8:20	10:40	13:00	15:40	8:00	10:10	12:30	15:50	8:05	10:20	12:50	16:00

Таблиця 6.3 – Вихідні дані до завдання 2

№ п/п	Найменування вантажу	Величина втрат за їздку, т					Q, т
		1 їздка	2 їздка	3 їздка	4 їздка	5 їздка	
1	Цемент	0,0215	0,0285	0,0300	0,0295	0,2860	25
2	Мінер. добрива	0,0045	0,0120	0,0130	0,0150	0,0154	20
3	Гранульов. сажа	0,0152	0,0156	0,0158	0,0159	0,0156	13
4	Вапно	0,0136	0,0141	0,0145	0,0148	0,0147	10
5	Вугілля	0,0045	0,0122	0,0131	0,0152	0,0154	25
6	Пісок	0,0090	0,0091	0,0095	0,0092	0,0089	13
7	Гречка	0,0045	0,0051	0,0055	0,0058	0,0054	25
8	Ґрунт	0,0038	0,0410	0,0450	0,0420	0,0480	10
9	Щебінь	0,0750	0,0812	0,0825	0,0856	0,0921	20
10	Зерно	0,0224	0,0225	0,0228	0,0265	0,0258	25
11	Цемент	0,0245	0,0278	0,0285	0,0298	0,0278	20
12	Мінер. добрива	0,0045	0,0058	0,0060	0,0057	0,0054	10
13	Гранульов. сажа	0,0140	0,0190	0,0185	0,0184	0,0187	15
14	Вапно	0,0114	0,0114	0,0115	0,0116	0,0117	10
15	Вугілля	0,0075	0,0081	0,0085	0,0086	0,0083	20
16	Пісок	0,0090	0,0092	0,0095	0,0099	0,0098	13
17	Гречка	0,0035	0,0042	0,0054	0,0049	0,0047	20
18	Ґрунт	0,0520	0,0650	0,0689	0,0652	0,0568	15
19	Щебінь	0,0510	0,0528	0,0521	0,0589	0,0547	13
20	Пісок	0,0090	0,0095	0,0089	0,0099	0,0094	20
21	Цемент	0,0245	0,0251	0,0211	0,0218	0,0221	25
22	Зерно	0,0214	0,0225	0,0218	0,0210	0,0213	10

Приклад виконання роботи

Завдання 1

Вихідні дані:

Пункт відправлення – м. Запоріжжя

Пункт прибуття – м. Харків

Графік відправлень:

№ відправлення	Час відправлення	Час прибуття
Відправлення 1	8:00	14:40
Відправлення 2	8:10	5:00
Відправлення 3	8:20	15:00
Відправлення 4	8:00	14:20
Відправлення 5	8:15	15:10
Відправлення 6	8:30	16:00

Для початку необхідно визначити відстань перевезення. Для цього можна скористатися транспортними порталами lardi-trans.com, della.ua або Google Maps. В даному випадку $L = 300$ км.

Тривалість доставки першого відправлення складе:

$$14:40 - 8:00 = 6 \text{ год } 40 \text{ хв} = 6,67 \text{ год.}$$

Швидкість доставки:

$$v = 300 / 6,67 = 44,98 \text{ км/год.}$$

Для зручності розрахунки всіх для відправлень зводимо у таблицю 6.4.

Таблиця 6.4 – Визначення тривалості перевезення та швидкості

№	Час відправлення	Час прибуття	Час в дорозі, год t_i	Швидкість, км/год v_i	Відхилення $(t_i - \bar{t}_c)$, год
1	8:00	14:40	6,67	44,98	-0,21
2	8:10	15:00	7,17	41,84	0,29
3	8:20	15:00	6,67	44,98	-0,21
4	8:00	14:20	6,33	47,39	-0,55
5	8:15	15:10	6,92	43,35	0,04
6	8:30	16:00	7,50	40	0,62

Середній час перевезення вантажу за формулою (6.1) складатиме $\bar{t}_c = \bar{t}_n = 6,88$ год. Значення середнього часу приймаємо на нормативний час перевезення.

Максимальне відхилення від середнього часу перевезення вантажу

Визначаємо відхилення від нормативного часу перевезення для кожної їздки.). Для першого відправлення :

$$(t_i - \bar{t}_c) = 6,67 - 6,88 = -0,21 \text{ год.}$$

Аналогічно визначаємо для інших відправлень. Отримані значення наведені в табл. 4.4 (останній стовбець). Очевидно, що отримані додатні значення означають перевищення нормативного часу доставки. Для порівняння беремо значення відхилень за модулем.

$$\max(t_i - \bar{t}_c) = 0,62 \text{ год.}$$

Відсоток надходжень вантажу в наднормовий час знаходимо за формулою (4.3). В даному випадку час доставки перевищив нормативний при 3х відправленнях:

$$k_{\text{над}} = 3 / 6 \cdot 100 = 50\%.$$

Середня величина відхилень від нормативного часу перевезення вантажу:

$$(t_i - \bar{t}_c)_{\text{сеп}} = \frac{0,21 + 0,29 + 0,21 + 0,55 + 0,04 + 0,62}{6} = 0,32 \text{ год.}$$

Середня швидкість перевезення вантажу за формулою (6.5) складе $\bar{v} = 43,76$ км/год.

Відсоток надходжень вантажу за нормативний час:

$$k_{\text{норм}} = 3 / 6 \cdot 100 = 50\%.$$

В результаті оцінки можна зробити підсумок, що 50% відправлень перевищили нормативний час доставки. Проте при середній величині відхилень у 0,32 години (а так як середній час руху становить 6,67 год, то це відхилення становить близько 5%) це не критичне значення. Більш того, при 5-му відправленні відхилення склало лише 0,04 год (тобто 3 хв), тому його можна взагалі не враховувати як відхилення.

Завдання 2

Вихідні дані:

Вантаж - зерно

Загальний об'єм перевезень – 45 т

Величина втрат за їздку, т:

1 їздка	2 їздка	3 їздка	4 їздка	5 їздка
0,04	0,0425	0,0452	0,0475	0,0485

Розрахунки проводимо за формулами (6.7 – 6.10).

Питомі втрати вантажу:

$$k_{\text{втрат}} = \frac{0,04 + 0,0425 + 0,0452 + 0,0475 + 0,04 + 0,0485}{45} = 0,00497.$$

Середня величина втрат вантажу при транспортуванні:

$$q_{\text{втрат}} = \frac{0,04 + 0,0425 + 0,0452 + 0,0475 + 0,04 + 0,0485}{5} = 0,0447 \text{ т.}$$

Вартість втрат вантажу при транспортуванні:

Вартість однієї тони зерна приймаємо $c = 7600$ грн.

$$C_{\text{втрат}} = (0,04 + 0,0425 + 0,0452 + 0,0475 + 0,0485) \cdot 7600 = 1700,12 \text{ грн.}$$

Відсоток вантажів, що доставлені без втрат та зниження якості при перевезенні:

$$k_{\text{якість}} = \frac{45 - (0,04 + 0,0425 + 0,0452 + 0,0475 + 0,04 + 0,0485)}{45} \cdot 100 = 99,5.$$

В результаті оцінки транспортних послуг за показниками виконання перевезень без втрат можна зробити висновок про високу якість доставки. 99,5% вантажу доставлені без втрат та зниження якості при перевезенні. Питомі втрати вантажу становлять 0,00497.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В.М. Герзель, М.М. Марчук, М.А. Фабрицький, О.П. Рижий. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху. Навчальний посібник. – Рівне, 2006. – 200 с.
2. Левковець П.Р., Зеркалов Д.В., Мельниченко О.І., Казаченко О.Г. Управління автомобільним транспортом: Навчальний посібник/ За ред. Д.В. Зеркалова. – К.: Арістей, 2006. – 416 с.
3. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.100403 "Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)". К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. - 408 с.
4. Зінь Е.А. Управління автомобільним транспортом: Навч. Посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 326 с.
5. Оліскевич М.С. Організація автомобільних перевезень. Частина 1. Вантажні перевезення / М.С. Оліскевич. - Навчальний посібник у двох частинах. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. - 336 с.
6. Галкін А.С., Левада В.П., Давідіч Ю.А., Вакуленко К.Є. Міжнародні перевезення: теорія та практика: навч. посібник: у 2 кн. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 182 с.
7. АсМАП України: офіційний веб-сайт. – <http://www.asmap.org.ua/>.
8. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України 07.06.2010 № 340 (зі змінами). Офіційний сайт Верховної Ради України. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0811-10#Text>.
9. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. Наказ Міністерства транспорту України 14.10.97 № 363 (зі змінами). Офіційний сайт Верховної Ради України. URL:<http://www.zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98#Text>.
10. Механізація та автоматизація навантажувально-розвантажувальних робіт : навчальний посібник / Литвиненко С.Л., Нестеренко Г.І., Габрієлова Т.Ю., Яновський П.О. К. : Кондор-Видавництво, 2016. Ч. 1, 2, 3, 208 с.

Додаток А

Норми часу простою бортових автомобілів в залежності від способу виконання вантажних робіт

Таблиця А.1 - Норми часу простою бортових автомобілів і контейнеровозів при навантаженні або розвантаженні контейнерів кранами, навантажувачами та іншими аналогічними механізмами

Номінальна маса контейнера, т	Норма часу простою автомобіля під час навантаження або розвантаження одного контейнера, хв
До 1,25	4,0
Понад 1,25 до 5,0	7,0
Понад 5,0 до 20,0	10,0
Понад 20,0 до 30,0	12,0

Таблиця А.2 - Норми часу простою бортових автомобілів під навантаженням і розвантаженням вантажів у пакетах механізованим способом (на 1 т маси брутто)

Вантажо-підйомність автомобіля, т	Норма часу простою на 1 т вантажу, хв								
	автокранами			козловими, мостовими та іншими кранами			авто- та електро-навантажувачами		
2,5	7,40	5,90	–	6,10	5,10	–	9,90	7,85	–
5,0	5,70	4,95	4,10	5,00	4,25	3,50	7,60	6,60	5,40
6,0	5,30	4,65	3,80	4,70	3,95	3,20	7,10	6,20	5,00
7,0	5,10	4,30	3,55	4,40	3,70	3,05	6,80	5,75	4,70
8,0	4,70	4,10	3,35	4,20	3,50	2,90	6,30	5,40	4,45
11,5	3,90	3,40	2,80	3,50	2,90	2,40	5,20	4,50	3,70
14,0	3,65	3,05	2,50	3,15	2,65	2,15	4,85	4,05	3,35
16,0	3,45	2,85	2,30	2,95	2,45	1,95	4,65	3,85	2,15
20,0	3,00	2,50	2,00	2,50	2,10	1,70	4,20	3,50	2,80

Таблиця А.3 - Норми часу простою рухомого складу при навантаженні і розвантаженні вантажів вручну

Вантажо- підйомність автомобіля, т	Норма часу простою, хв.	
	автомобілів і автомобілів- фургонів загального призначення під час навантаження і розвантаження вантажів навалювальних, упакованих і без пакування	автомобілів-фургонів і напівпричепів-фургонів під час навантаження і розвантаження вантажів упакованих і без пакування
0,8	23,4	29,4
1,0	22,3	27,0
1,5	–	24,3
2,0	17,6	20,4
2,5	14,1	15,8
3,0	13,9	14,7
4,0	10,5	11,4
5,0	10,2	10,4
6,0	8,5	9,3
7,0	7,6	8,9
7,5	–	8,2
8,0	7,0	–

Для визначення норми часу на повну вантажопідйомність автомобіля слід норму часу, встановлену на 1 т, помножити на вантажопідйомність автомобіля

Таблиця А.4 - Норми часу простою бортових автомобілів під час навантаження або розвантаження вручну вантажів у контейнер без зняття його з автомобіля

Маса контейнера, т	Норма часу простою, хв	
	на перший контейнер	на кожний наступний контейнер у їзді
0,5–1,25	15	10
1,25–2,0	20	13
2,0–3,0	25	20
3,0–5,0	30	25
5,0–10,0	50	40
10,0–20,0	80	–
Понад 20,0	112	–

Додаток Б
Габаритні розміри універсальних контейнерів

Тип контейнера	Номіналь на маса брутто, кг	Власна маса, кг, не більше	Габаритні розміри, мм			Коефіцієнти тари
			довжина	ширина	висота	
1A	30480	3480	12192	2438	2438	0,129
1C	20320	2120	6058	2438	2438	0,116
1D	10160	1460	2991	2438	2438	0,167
УУК-5	5000	1000	2600	2080	2255	0,25
УУК-5У	5000	650	2100	1325	2400	0,136
УУК-2,5 (3)	2540 (3000)	550	2100	1325	2400	0,276 (0,224)
АУК-1,25	1250	340	1800	1060	2000	0,33
АУК-0,625	625	225	1150	1000	1700	0,54