

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичних занять та організації самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ЗАГАЛЬНИЙ КУРС ТРАНСПОРТУ»

*(для здобувачів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання
зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами),
освітня програма «Транспортні технології (міський транспорт)»)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2024

Методичні рекомендації до проведення практичних занять та організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Загальний курс транспорту» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами), освітня програма «Транспортні технології (міський транспорт)») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. О. Ткаченко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 50 с.

Укладач канд. техн. наук, доц. І. О. Ткаченко

Рецензент

Д. О. Пруненко, доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики, протокол від № 1 від 29 серпня 2023 р.

Методичні рекомендації призначені для здобувачів спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами). Подано вимоги до оформлення, засоби та послідовність виконання завдань, список рекомендованих джерел.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Практична робота № 1 Класифікація транспорту.....	5
Практична робота № 2 Визначення питомої ваги різних видів транспорту в роботі транспортної системи.....	6
Практична робота № 3 Визначення кількісних характеристик пасажирського і вантажного транспорту.....	9
Практична робота № 4 Розрахунок швидкісних показників.....	13
Практична робота № 5 Розрахунок місткості різних типів транспортних засобів міського пасажирського транспорту.....	15
Практична робота № 6 Розрахунок пропускної спроможності зупиночних пунктів маршрутного транспорту для різних типів ТЗ.....	17
Практична робота № 7 Розрахунок провізної спроможності різних типів транспортних засобів.....	21
Практична робота № 8 Аналіз техніко-економіко-експлуатаційних показників видів транспорту.....	23
Практична робота № 9 Аналіз елементів технічної бази різних видів транспорту.....	24
Практична робота № 10 Освоєння пасажирських перевезень у вузлах.....	25
Практична робота № 11 Вибір раціонального виду транспорту для перевезення нафти.....	31
Завдання до самостійної роботи.....	35
Список рекомендованих джерел.....	38
Додаток А.....	39
Додаток Б.....	47

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни «Загальний курс транспорту» є засвоєння студентами знань із різних видів транспорту, їхніх функцій, технічного забезпечення і взаємодії, видів транспортних систем, техніко-експлуатаційних показників, що забезпечує подальше вивчення дисциплін за спеціальністю.

Завданням дисципліни «Загальний курс транспорту» є вироблення у студентів розуміння значення транспортної системи, основних принципів її формування, перспектив розвитку, ролі в задоволенні потреб у вантажних і пасажирських перевезеннях, взаємодії в роботі транспорту з урахуванням техніко-економічних особливостей кожного його виду.

У результаті вивчення дисципліни «Загальний курс транспорту» студенти повинні мати уявлення про нові види транспорту, техніко-експлуатаційні показники окремих його видів.

Практичні роботи оформляють окремим звітом, де надають пояснення у вигляді рукописного тексту з необхідними рисунками, таблицями, графіками.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

КЛАСИФІКАЦІЯ ТРАНСПОРТУ

Мета роботи – закріпити теоретичні знання за класифікаторами і класифікацією видів транспорту, навчитися обґрунтовувати зроблену класифікацію.

Завдання

Зробити класифікацію обраних видів транспорту.

Етапи виконання практичної роботи

1. Отримати у викладача завдання з видами транспорту.
2. Описати переваги та недоліки обраного виду транспорту.
3. Зробити опис за такими класифікаторами: за призначенням, типом пересування, типом шляхів сполучення, енергетичним забезпеченням, універсальністю, типом використання, функціями.
4. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. З яких елементів (видів транспорту) складається транспортна система України?
2. Які види транспорту входять до транспортної системи Харківського регіону?
3. Назвіть відомі Вам класифікатори транспорту.
4. Що таке безперервний (дискретний) транспорт?
5. Поясніть різницю між універсальним і неуніверсальним транспортом.
6. Поясніть різницю між транспортом загального і незагального використання.
7. Назвіть відомі Вам класифікатори міського транспорту.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2
ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ ВАГИ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ
В РОБОТІ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

Мета роботи – закріпити теоретичні знання за видами транспорту, навчитися узагальнювати дані розвитку окремих видів транспорту, мати загальне уявлення про аналіз процесів розвитку транспорту на окремих історичних етапах.

Завдання

Визначити питому вагу різних видів транспорту.

Вихідні дані

Для виконання практичної роботи вибирають варіант завдання за останньою цифрою номера студента в списку групи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Варіанти завдання для визначення питомої ваги даних видів транспорту

Номер варіанта	Вид транспорту	Показник роботи	Інтервал	Період роботи, роки
1	2	3	4	5
1	Повітряний	т	5	1985–2015
	Залізничний	т	5	1980–2020
	Річковий	пас-км	1	2012–2022
	Морський	пас-км	1	2005–2015
2	Автомобільний	пас.	5	1980–2020
	Залізничний	пас.	5	1985–2015
	Трубопровідний	т-км	1	2008–2018
	Повітряний	т-км	2	2000–2020
3	Автомобільний	т-км	2	1995–2015
	Річковий	пас	5	1982–2022
	Трубопровідний	т	5	1985–2020
	Повітряний	пас	1	2001–2011
4	Морський	т	1	2007–2007
	Повітряний	т	5	1985–2015
	Залізничний	т	2	1998–2008
	Трубопровідний	пас-км	1	1990–1998

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
5	Річковий	пас-км	2	2000–2016
	Залізничний	т	3	1990–2011
	Трубопровідний	т-км	1	2014–2022
	Автомобільний	т	2	2000–2020
6	Повітряний	пас-км	3	1990–2011
	Автомобільний	т	3	1990–2020
	Морський	пас-км	2	2002–2018
	Трубопровідний	т-км	3	1995–2022
7	Річковий	т	3	1998–2020
	Залізничний	т	1	2009–2019
	Трубопровідний	т-км	1	2011–2021
	Повітряний	пас	1	2000–2010
8	Автомобільний	пас-км	1	2004–2014
	Залізничний	пас-км	3	1995–2016
	Трубопровідний	т	3	1998–2019
	Повітряний	пас	1	2012–2022
9	Річковий	т	1	2011–2021
	Залізничний	пас-км	3	2000–2021
	Морський	т-км	2	1995–2015
	Трубопровідний	т	1	2013–2023
0	Автомобільний	пас	3	1994–2015
	Морський	пас-км	1	2010–2020
	Трубопровідний	т-км	3	2000–2021
	Повітряний	т-км	2	2000–2016

Етапи виконання практичної роботи

1. Визначити питому вагу роботи окремих видів транспорту загального користування у транспортній системі (у відсотках).

Питому вагу i -го виду транспорту α_i розраховують у відсотках (%) від загального обсягу перевезення вантажів, пасажирів, вантажообігу і пасажирообігу за визначений період часу.

Дані для розрахунку питомої ваги виду транспорту залежно від показника наведені в додатку А. таблиці А1–А4. Отримані результати заносять до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Питома вага видів транспорту

Види транспорту							
Повітряний, т		Транспорт 2		Транспорт 3		Транспорт 4	
Питома вага α_i , %	Середнє значення	Питома вага α_i , %	Середнє значення	Питома вага α_i , %	Середнє значення	Питома вага α_i , %	Середнє значення

2. Після визначення питомої ваги за заданий період часу побудувати для кожного виду транспорту графік залежності $\alpha_i = f(t)$ (рис. 2.1).

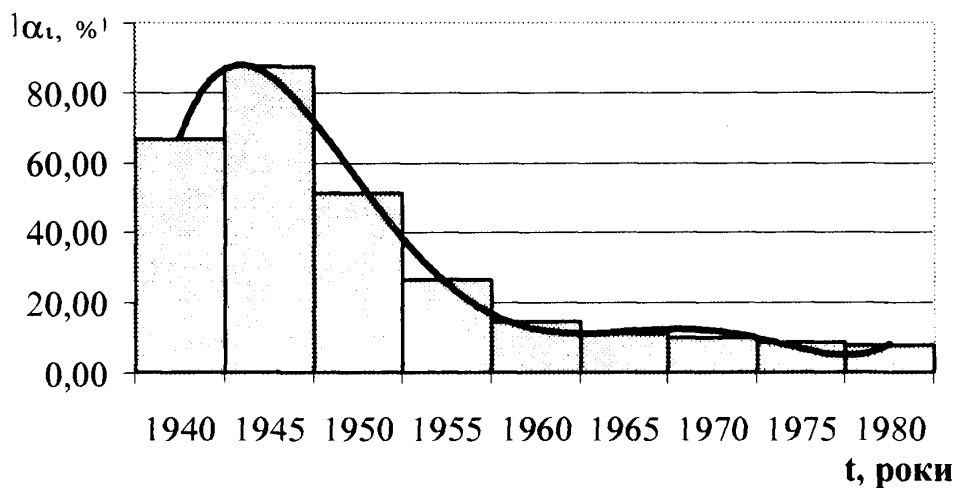


Рисунок 2.1 – Графік залежності $\alpha_i = f(t)$

3. Для зменшення похибки статистичних даних під час побудови графіків необхідно нанести на графіки вирівняні криві $\alpha_s = f(t)$. Точки α_s цих кривих визначають за формулою:

$$\alpha_s = (\alpha_{i-1} + \alpha_i + \alpha_{i+1}) / 3, \quad (2.1)$$

де α_i – питома вага цього виду транспорту, що відповідає i -му періоду часу (року);

α_{i-1} – значення питомої ваги в $i - 1$ період часу, зліва на графіку;

α_{i+1} – значення питомої ваги в $i + 1$ період часу, справа на графіку.

Розраховані значення занести до таблиці 2.2.

Вирівняні криві $\alpha_s = f(t)$ характеризують зміну питомої ваги роботи цього виду транспорту в розглянутій історичний проміжок часу і значення цього виду транспорту в транспортній системі.

3. Використовуючи графіки зміни питомої ваги роботи розглянутих видів транспорту, зробити висновки за отриманими результатами і пояснити причини зміни.

Контрольні запитання

1. Які кількісні показники перевізної роботи Вам відомі?
2. Які якісні показники роботи пасажирського транспорту Вам відомі?
3. У чому полягає різниця між якісними і кількісними показниками?
4. Поясніть призначення кількісних показників перевізної роботи?
5. Які фактори впливають на величину обсягу пасажирських перевезень?
6. Які фактори впливають на величину обсягу вантажних перевезень?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАСАЖИРСЬКОГО І ВАНТАЖНОГО ТРАНСПОРТУ

Мета роботи – закріпити теоретичні знання про кількісні показники різних видів транспорту, їхній взаємозв'язок.

Завдання

Провести розрахунки основних показників роботи транспорту.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в таблиці 3.1.

Короткі теоретичні відомості

Показники, за якими планують і оцінюють роботу транспорту, розподіляють на кількісні та якісні. До категорії кількісних відносять:

- перевезення вантажів у тонах (т);
- вантажообіг у тонно-кілометрах (ткм);
- перевезення пасажирів (пас.);
- пасажирообіг у пасажиро-кілометрах (пас-км).

Таблиця 3.1 – Вихідні дані

Номер перегону	Напрямок	Обсяг вантажу, т	Відстань їздки, км	Кількість перевезених пасажирів, пас.	Відстань їздки пасажирів, км
1	У прямому напрямку	$i \cdot 3 + 2$	$(i + j) 4$	$j \cdot 3 + 2$	$2 \cdot i + j$
2		$i \cdot 2,5 + 6$	$(i + 2 \cdot j) 2$	$j \cdot 2 + 6$	$i + 2 \cdot j$
3		$i \cdot 5 - 1$	$(3 \cdot i + j) 5$	$j \cdot 8 - 1$	$3 \cdot i + j$
4		$i \cdot 3 + 8$	$(2 \cdot i + 3 \cdot j) 4$	$j \cdot 3 + 8$	$2 \cdot i + 3 \cdot j$
5		$i \cdot 3 - 2$	$(1,5 \cdot i + j) 2,5$	$j \cdot 13 - 2$	$1,5 \cdot i + j$
6	У зворотному напрямку	$i \cdot 1,5 + 6$	$(i + j) 2$	$j \cdot 8 + 6$	$i + 1,5 \cdot j$
7		$i \cdot 2,5 + 4$	$(i + 3 \cdot j) 4$	$j \cdot 12 + 4$	$i + 3 \cdot j$
8		$i \cdot 0,5 + 9$	$(2 \cdot i + j) 2$	$j \cdot 11 + 9$	$2 \cdot i + j$
9		$i \cdot 4 + 9$	$(i + 2 \cdot j) 5$	$j \cdot 4 + 9$	$i + 2 \cdot j$
10		$i \cdot 3,5 + 5$	$(i + j) 2$	$j \cdot 4 + 5$	$i + 4 \cdot j$
Примітка. i – остання цифра студентського квитка (або залікової книжки), j – передостання цифра студентського квитка (або залікової книжки).					

Обсяг перевезення вантажів (що планується або фактично виконаний) окремими підрозділами і в цілому для цього виду транспорту визначають шляхом складання всіх відправлених тон вантажу з усіх пунктів певного підрозділу або по мережі в цілому:

$$P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n = \sum P, \quad (3.1)$$

де $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ – кількість вантажу (у тонах), відправленого відповідно з 1-го, 2-го, 3-го, ..., n-го пункту мережі за визначений період часу.

Вантажообіг є синтетичним показником, який враховує не тільки масу

(тоннаж) перевезеного вантажу, а l_i відстань його перевезення, визначають за такою формулою:

$$p_1 l_1 + p_2 l_2 + p_3 l_3 + \dots + p_n l_n = \sum p l, \quad (3.2)$$

де $p_1 l_1, p_2 l_2, p_3 l_3, \dots, p_n l_n$ – вантажообіг окремих партій ($p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$) за відповідної відстані перевезення ($l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$).

Обсяг перевезення пасажирів визначають зазвичай за рік (на метрополітені за добу тощо) за формулою:

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = \sum a, \quad (3.3)$$

де $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ – число відправлених пасажирів відповідно з 1-го, 2-го, 3-го, ..., n-го пунктів.

Пасажиροобіг – показник, що враховує кількість перевезених пасажирів і відстань їхньої поїздки. Розраховують за формулою:

$$a_1 l_1 + a_2 l_2 + a_3 l_3 + \dots + a_n l_n = \sum a l, \quad (3.4)$$

де $a_1 l_1, a_2 l_2, a_3 l_3, \dots, a_n l_n$ – відповідна відстань перевезення кожної групи пасажирів.

Раціональність транспортних зв'язків у країні (регіоні, місті) оцінюють за показником середньої дальності перевезення 1 т вантажу, що визначається за формулою:

$$l_{cp} = \frac{\sum p l}{\sum p}. \quad (3.5)$$

Середню дальність розраховують як по всьому вантажопотоку, так і по окремих видах вантажів.

Під час планування, аналізу й врахування пасажирської роботи

транспорту часто використовують показник середньої дальності поїздки (перевезення) пасажирів, що визначається за аналогічною формулою:

$$l_{cp} = \frac{\sum al}{\sum a}. \quad (3.6)$$

Цей показник розраховують в цілому по загальному потоку пасажирів і за окремими сполученнями (маршрутами).

Етапи виконання практичної роботи

1. Вибрати вид транспорту і розрахувати кількісні показники.
2. Дати визначення кожному показникові, пояснити його призначення в характеристиці виду транспорту.
3. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Які показники перевізної роботи Вам відомі?
2. Поясніть призначення кількісних показників перевізної роботи?
3. Які фактори впливають на величину обсягу пасажирських перевезень?
4. Які фактори впливають на величину обсягу вантажних перевезень?
5. Який вид транспорту користується найбільшою популярністю?
6. Що таке пасажирообіг і вантажообіг?
7. Що таке середня дальність поїздки пасажирів і перевезення вантажу?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

РОЗРАХУНОК ШВИДКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ

Мета роботи – навчитися розраховувати ходову, експлуатаційну швидкості й швидкість сполучення на маршруті й аналізувати фактори, що на них впливають.

Завдання

Провести розрахунки основних видів швидкостей руху автобуса на маршруті.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Номер перегону	Довжина перегону, км	Час руху, с	Час простою на зупинці, с	Час простою на кінцевій станції, хв
1	$0,8 + 0,01 \cdot i$	$150 + 5 \cdot i$	12	2–20
2	$0,3 + 0,02 \cdot j$	$170 + 9 \cdot j$	19	
3	$1 - 0,05 \cdot i$	$200 + 2 \cdot i$	13	
4	$0,7 + 0,01 \cdot i$	$150 + 10 \cdot j$	10	
5	$1,1 - 0,03 \cdot j$	$200 + 7 \cdot i$	5	
6	$0,8 + 0,02 \cdot i$	$300 - 2 \cdot j$	25	
7	$1 - 0,05 \cdot j$	$100 + 15 \cdot i$	22	
8	$0,5 + 0,05 \cdot i$	$150 + 7 \cdot j$	30	
9	$1 - 0,04 \cdot j$	$200 + 2 \cdot i$	20	

Примітка. i – остання цифра студентського квитка (або залікової книжки),
 j – передостання цифра студентського квитка (або залікової книжки).

Короткі теоретичні відомості

Одним з основних технічних показників міського пасажирського транспорту є швидкість руху. Розрізняють такі швидкості:

- 1) конструктивна (V_k);
- 2) гранично допустима (V_d);
- 3) стала швидкість (V_{cm});
- 4) ходова швидкість (V_x);
- 5) швидкість сполучення (V_c);
- 6) експлуатаційна швидкість (V_E).

Ходова швидкість – середня швидкість руху на перегоні, визначають за формулою:

$$V_{xi} = \frac{l_{ni}}{t_{xi}}, \quad (4.1)$$

де V_{xi} – ходова швидкість руху на i -му перегоні, м/с;

l_{ni} – довжина i -го перегону, м;

t_{xi} – час ходу по i -му перегону, с.

Швидкість сполучення – середня швидкість руху пасажирів на маршруті, що визначає фактичні витрати часу пасажирів на поїздку.

Швидкість сполучення становить середню величину, обумовлену відношенням пройденого транспортним засобом шляху до сумарної витрати часу на рух, планові зупинки й позапланові затримки, розраховують за формулою:

$$V_c = \frac{\sum l_{ni}}{\sum t_{xi} + \sum t_{zni}}, \quad (4.2)$$

де V_c – швидкість сполучення, м/с;

t_{zni} – час зупинки на i -му зупиночному пункті, с.

Експлуатаційна швидкість – швидкість руху автобусу на маршруті, визначає якість роботи транспортного підприємства в цілому й організацію руху транспортних засобів на лінії. Чим швидше обертається рухомий склад, тим менша його кількість необхідна для виконання визначеного обсягу транспортної роботи.

Експлуатаційну швидкість визначають за формулою:

$$V_e = \frac{\sum l_{ni}}{\sum t_{xi} + \sum t_{zni} + t_{kc}}, \quad (4.3)$$

де t_{kc} – час зупинки на кінцевій станції, с.

Етапи виконання практичної роботи

1. З використанням вихідних даних розрахувати ходову швидкість.
2. Розрахувати швидкість сполучення автобуса по маршруту.
3. Розрахувати експлуатаційну швидкість руху автобуса на маршруті.
4. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Що таке швидкість сполучення?
2. Які фактори впливають на величину швидкості сполучення?
3. Які фактори впливають на величину експлуатаційної швидкості?
4. Які фактори впливають на величину ходової швидкості?
5. Які види швидкостей Вам відомі?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

РОЗРАХУНОК МІСТКОСТІ РІЗНИХ ТИПІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Мета роботи – навчитися розраховувати місткість різних типів транспортних засобів міського пасажирського транспорту.

Завдання

Розрахувати місткість транспортних засобів міського пасажирського транспорту.

Вихідні дані

Вихідні дані обирають за списком у групі з таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані

Номер варіанта	Тип рухомої одиниці	Кількість місць для сидіння, пас.	Габаритні розміри – довжина (ширина), мм	Коефіцієнт використання площі	Кількість дверей, шт.	Прискорення, м/с ²	Уповільнення, м/с ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЗІУ-9	31	11 810(2 500)	0,750	3	1,5	1,07

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ДАК-217	39	16 870(2 510)	0,658	4	1,1	0,98
3	ЮМЗ-Т1	43	18 000(2 500)	0,663	4	1,4	1,09
4	9тR (Чехія)	23	11 000(2 500)	0,780	2	0,95	0,89
5	К-12	40	18 100(2 500)	0,663	4	1,3	0,93
6	PER-180 (Франція)	46	17 800(2 500)	0,650	3	1,7	1,21
7	Т-3	45	15 105(2 500)	0,780	2/3	1,7	1,4
8	КТМ-5М	46	15 075(2 600)	0,730	3	1,5	1,53
9	Т-3М	40	16 400(2 480)	0,710	3	1,4	1,45
0	ІКАРУС-180	41	16 500(2 500)	0,700	4	1,5	1,3

Короткі теоретичні відомості

Місткість транспортної одиниці визначається загальною кількістю місць для сидячих пасажирів і пасажирів, які стоять, максимальна кількість місць, надана пасажирам у салоні рухомої одиниці. Розрізняють такі види місткості:

- найменша – визначається кількістю місць тільки для сидячих пасажирів;
- нормальна – враховує, крім сидячих пасажирів, п'ятьох пасажирів, які стоять, на 1 м² вільної площі підлоги салону;
- найбільша – визначається з розрахунку восьми пасажирів, які стоять, на 1 м² вільної площі підлоги салону.

Наповнення – кількість пасажирів у салоні автобуса в момент спостереження.

Місткість різних типів транспортних засобів міського пасажирського транспорту визначають за формулою:

$$M = (K_{cd} + (l_{mo} \cdot b_{mo} \cdot \Psi - 0,33K_{cd}) \cdot \alpha) \cdot n_{ваг}, \quad (5.1)$$

де K_{cd} – кількість місць для сидячих пасажирів, од.;

l_{mo} – габаритна довжина транспортної одиниці, м;

b_{mo} – габаритна ширина транспортної одиниці, м;

Ψ – коефіцієнт використання площі;

0,33 – площа, що приходить на одного сидячого пасажера, m^2 ;

α – кількість пасажирів, які стоять, на $1 m^2$ вільної площі підлоги салону. У

годину «пік» $\alpha = 8 \text{ пас./}m^2$, у міжпіковий період – $\alpha = 5 \text{ пас./}m^2$;

$n_{ваг}$ – кількість вагонів в автобусі, од.

Етапи виконання практичної роботи

1. Користуючись довідковими даними (табл. 5.1), визначити місткість різних типів транспортних засобів міського пасажирського транспорту.
2. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Що таке місткість?
2. Види місткості?
3. Які параметри транспортних засобів впливають на величину місткості?
4. Що таке наповненість транспортного засобу? Як вона може бути визначена?
5. Від чого залежить кількість пасажирів у салоні транспортного засобу?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

РОЗРАХУНОК ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЗУПИНОЧНИХ ПУНКТИВ МАРШРУТНОГО ТРАНСПОРТУ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ ТЗ

Мета роботи – навчитися розраховувати пропускну спроможність зупиночних пунктів маршрутного транспорту.

Завдання

Розрахувати пропускну спроможність зупиночних пунктів маршрутного транспорту для різних типів транспортних засобів.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані

№ зупиночного пункту	Вхід/вихід пасажирів	Номер варіанта									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	вхід	1 000	800	300	2100	500	100	700	1 000	300	700
	вихід	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	вхід	800	1 100	500	1 300	700	2 100	1 500	1 500	2 100	800
	вихід	200	150	50	100	150	50	400	250	150	350
3	вхід	900	2 000	1 000	1 500	800	250	3 500	1 700	1 900	1 000
	вихід	400	200	50	400	400	100	550	450	500	550
4	вхід	700	3 000	1 500	900	1 000	480	2 000	2 300	450	200
	вихід	200	500	200	500	500	350	1 000	250	600	800
5	вхід	600	900	2 000	700	2 100	720	750	400	1 000	3 000
	вихід	800	900	500	300	1 000	500	2 500	780	450	1 500
6	вхід	550	400	450	700	600	1 000	450	500	400	150
	вихід	700	1 500	1 000	300	450	950	1 850	1 250	1 560	750
7	вхід	450	200	250	600	400	150	300	600	300	200
	вихід	900	3 500	2 500	1 000	950	1 000	1 050	2560	2 100	890
8	вхід	100	100	330	400	350	100	100	200	150	300
	вихід	1 000	500	200	1 000	1 500	1 500	790	1 300	850	850
9	вхід	200	100	170	200	250	200	100	100	100	150
	вихід	850	1 050	1 000	4 000	1 500	350	260	950	200	450
10	вхід	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	вихід	250	300	1 000	800	250	300	1 000	510	290	310

Короткі теоретичні відомості

Транспортна мережа – вулично-дорожня мережа, обладнана для руху маршрутів міського транспорту.

Ділянка транспортної мережі – лінія мережі між двома вузлами.

Вузол – точка транспортної мережі, у якій можлива зміна напрямку руху транспортних засобів на 90° чи 180° (технічно – стрілки сходження, розходження і розворотні кільця).

Пропускна спроможність транспортних ліній визначається максимальною кількістю транспортних одиниць, що може бути пропущена через який-небудь перетин лінії за дотримання умов нормальної експлуатації і вимог безпеки руху за одиницю часу.

Під час руху транспортних засобів із періодичними плановими зупинками (масовий пасажирський транспорт) пропускна спроможність лінії визначається пропускною спроможністю зупиночних пунктів із найбільшим пасажирообміном серед зупиночних пунктів, розташованих на лінії (ділянці).

Практична пропускна спроможність лінії масового вуличного транспорту залежно від місткості транспортних засобів знаходиться в межах від 40 РО/год до 120 РО/год:

- автобус – 120 РО/год;
- тролейбус – 90 РО/год;
- трамвай (1 вагон) – 90 РО/год;
- трамвай (2 вагони) – 70 РО/год;
- метрополітен – 40 РО/год.

Пропускна спроможність лінії за умов безупинного руху (без зупиночних пунктів і перехресть) визначають, виходячи з мінімально допустимих інтервалів між транспортними одиницями, що рухаються одна за одною. Інтервали повинні забезпечувати можливість гальмування і зупинки транспортної одиниці при раптовій зупинці попередньої. Пропускна спроможність смуги проїзної частини на перехресті зі світлофорним регулюванням визначається режимом регулювання: тривалістю світлофорного циклу і часом горіння зеленого сигналу світлофора.

Етапи виконання практичної роботи

1. Розрахувати пропускну спроможність зупиночних пунктів маршрутного транспорту для різних типів транспортних засобів.
2. Накреслити графік залежності пропускної спроможності зупиночного

пункту від часу пасажирообміну.

3. Зробити висновки.

Хід виконання роботи

1. Розрахувати по кожному зупиночному пункту час пасажирообміну (t_{no}) за формулою:

$$t_{no} = (R_{\text{exi}} + R_{\text{vixi}}) \cdot t_{\text{nac}}, \quad (6.1)$$

де $R_{\text{exi}}, R_{\text{vixi}}$ – кількість пасажирів, які входять і виходять, пас;

t_{nac} – час посадки й висадки одного пасажирів, с (2 с).

2. Розрахувати пропускну спроможність кожного із заданих зупиночних пунктах за формулою:

$$N_{\text{zn}} = \frac{3600}{t_{\text{nidx}} + t_{\text{no}} + t_3 + t_{\text{zv}}}, \quad (6.2)$$

де t_{nidx} – час підходу автобуса до зупиночного пункту, с;

t_3 – час зачинення і відчинення дверей, с (2–3 с);

t_{zv} – час звільнення автобусом зупиночного пункту, с.

Величини $t_{\text{nidx}}, t_{\text{zv}}$ розраховують за формулами:

$$t_{\text{nidx}} = \sqrt{\frac{2L_{\text{po}}}{b}}, \quad (6.3)$$

де L_{po} – довжина рухомої одиниці, м (за варіантом з табл. 5.1);

b – уповільнення, м/с² (за варіантом з табл. 5.1);

a – прискорення, м/с² (за варіантом з табл. 5.1).

3. Накреслити графік залежності пропускну спроможності зупиночного

пункту від часу пасажирообміну за постійних значень $t_{nidх}$, t_{36} , t_3 по всіх зупинках.

4. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Дати визначення транспортної мережі та її пропускної спроможності.
2. Що є вузлом, ділянкою транспортної мережі? Навести приклади.
3. Обґрунтувати, чи є різниця між перегонем і ділянкою транспортної мережі; частотою руху на лінії і пропускною спроможністю лінії.
4. Обґрунтувати, від чого залежить пропускна спроможність лінії транспортної мережі, по якій рухається міський електричний транспорт.
5. Як визначити пропускну спроможність на перегоні за умов неперервного руху?
6. Проаналізувати заходи щодо зменшення черги автобусів перед зупиночним пунктом й часу пасажирообміну на ньому.
7. Які фактори впливають на величину пропускної спроможності?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

РОЗРАХУНОК ПРОВІЗНОЇ СПРОМОЖНОСТІ РІЗНИХ ТИПІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Мета роботи – навчитися розраховувати провізну спроможність транспортних різних типів.

Завдання

Розрахувати провізну спроможність різних типів транспортних засобів.

Вихідні дані

Вихідні дані обирають за результатами розрахунків попередніх практичних робіт.

Короткі теоретичні відомості

Провізна спроможність транспортних ліній (пас./год) – максимальна кількість пасажирів, що може бути перевезена таким видом транспорту в одному напрямку за одиницю часу.

Провізна спроможність залежить від місткості рухомої одиниці і пропускної спроможності.

Етапи виконання практичної роботи

1. Розрахувати провізну спроможність різних типів транспорту.
2. Зробити висновки.

Хід виконання роботи

1. Використовуючи значення пасажиропотоків (табл. 7.1), визначити пасажиропотік перегону за формулою:

$$P_{пер} = \left(\sum_{i=1}^n H_i \right) / T, \quad (7.1)$$

де H_i – наповнення автобуса в i -му вимірюванні, пас;

T – час спостереження, год (обирають 0,5 год).

2. Використовуючи значення пропускної спроможності ділянки маршруту і місткості, визначити провізну спроможність виду транспорту на ділянці маршруту за формулою:

$$P = M \cdot N. \quad (7.2)$$

Визначити реальну провізну спроможність виду транспорту на ділянці маршруту за формулою:

$$P_p = P_{пер}^{max}, \quad (7.3)$$

де $P_{пер}^{max}$ – максимальне значення пасажиропотоку перегону, пас./год.

3. Порівняти їх з типовою провізною спроможністю виду транспорту. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Що таке провізна спроможність?
2. Місткість та її типи.
3. Обґрунтувати різницю між місткістю і наповненням.
4. Методика проведення окомірного обстеження пасажиропотоків.
5. Поясніть різницю між провізною спроможністю і годинним пасажиропотоком.
6. Що характеризує коефіцієнт використання місткості?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Мета роботи – закріпити теоретичні знання про технічні, експлуатаційні й економічні показники різних видів транспорту, їхній взаємозв'язок, навчитися аналізувати зміни показників у часі.

Завдання

Проаналізувати показники роботи різних видів транспорту.

Вихідні дані

Для виконання практичної роботи вибирають варіант завдання за останньою цифрою номера в списку групи (табл. 8.1).

Таблиця 8.1 – Види транспорту

Номер варіанта	Вид транспорту	Номер варіанта	Вид транспорту
1	Залізничний	6	Річковий
2	Морський	7	Автомобільний
3	Автомобільний	8	Залізничний
4	Трубопровідний	9	Повітряний
5	Повітряний	0	Морський

Згідно з варіантом вибрати вид транспорту. Користуючись таблицями Б.1–Б.5 (дод. Б) виконати завдання.

Етапи виконання практичної роботи

1. Визначити, які показники є економічними, які – експлуатаційними, а також комплексними. Дати визначення кожному показникові, пояснити його призначення в характеристиці виду транспорту.

2. Накреслити графік зміни кожного показника у часі.

3. Проаналізувати зміну кожного показника, дати обґрунтоване пояснення динаміці показників у певних часових проміжках. Виявити взаємозв'язок показників.

Контрольні запитання

1. Що таке експлуатаційні показники роботи транспорту?
2. Які показники роботи транспорту відносяться до комплексних?
3. Які показники роботи транспорту Ви знаєте?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Мета роботи – закріпити теоретичні знання про склад технічного забезпечення різних видів транспорту, навчитися аналізувати взаємозв'язок елементів технічних баз.

Завдання

Проаналізувати елементи технічної бази різних видів транспорту.

Вихідні дані

Для виконання практичної роботи вибирають варіант завдання за останньою цифрою номера студента в списку групи (табл. 9.1).

Таблиця 9.1 – Види транспорту

Номер варіанта	Вид транспорту	Номер варіанта	Вид транспорту
1	Тролейбус	6	Промисловий
2	Залізничний	7	Автомобільний
3	Морський	8	Повітряний
4	Трамвай	9	Річковий
5	Метрополітен	0	Трубопровідний

Згідно з варіантом обрати вид транспорту.

Етапи виконання практичної роботи

1. Назвати елементи, що входять до складу технічної бази обраного виду транспорту. Відповідь оформити у вигляді таблиці.

Таблиця 9.2 – Характеристика елементів технічної бази заданого виду транспорту

Номер елемента	Назва елемента	Приклад	Призначення
1			
2			

2. Обґрунтувати необхідність кожного елемента технічної бази для функціонування виду транспорту.

3. Проаналізувати взаємозв'язок всіх елементів.

4. Зробити висновки.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10

ОСВОЄННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ВУЗЛАХ

Мета роботи – навчитися визначити оптимальну кількість машин міського пасажирського транспорту для вивезення пасажирів, щоб задовольнялись умови мінімальних витрат, зв'язаних із роботою транспорту та чеканням пасажирів.

Завдання

Вибрати оптимальний режим взаємодії залізничного та наземних видів міського пасажирського транспорту на головній станції у робочі дні.

Вихідні дані

Середньодобове прибуття пасажирів залізницею $Q_{\text{доб.пас}}$ наведено у таблиці 10.1. Вивезення пасажирів з привокзальної площі здійснюється автобусом, тролейбусом та трамваем. Середня місткість однієї одиниці міського транспорту 70 пасажирів, середня вартість 1 маш.-години –14 грн, а 1 пасажиро-години – 0,5 грн.

Значення $Q_{\text{доб.пас}}$ вибирається з таблиці 10.1 за варіантом, який відповідає номеру студента у списку групи.

Таблиця 10.1 – Значення середньодобової кількості пасажирів Q

Варіант	Середньодобова кількість пасажирів, $Q_{\text{доб.пас}}$
1	2
1	12 000
2	13 000
3	12 800
4	14 200
5	12 700
6	14 500
7	15 100
8	12 900
9	13 600
10	13 900
11	15 350
12	12 750
13	14 550
14	16 000
15	16 800
16	12 690
17	12 570
18	16 200
19	15 100
20	15 400

Продовження таблиці 10.1

1	2
21	14 400
22	16 400
23	15 800
24	17 000
25	17 200
26	17 600
27	16 260
28	17 800
29	14 600
30	15 250

Етапи виконання практичної роботи

1. Оптимальна взаємодія міського транспорту з залізничним досягається тоді, коли сумарні наведені витрати, які зв'язані з роботою міського пасажирського транспорту (далі – МПТ) та чеканням пасажирів мінімальні.

$$E = E_{\text{ек}} + E_{\text{чек}} \rightarrow \min, \quad (10.1)$$

де $E_{\text{ек}}$ – наведені витрати, які зв'язані з роботою МПТ, грн;

$E_{\text{чек}}$ – витрати, які зв'язані з чеканням пасажирами вивезення з привокзальної площі, грн.

2. Розрахувати кількість пасажирів, які прибувають до міста залізницею кожної години з 6.00 до 12.00 згідно з відсотковим розподілом прибуття пасажирів (табл.10.2).

Таблиця 10.2 – Дані прибуття пасажирів

Години доби	Відсоток добового прибуття	Кількість пасажирів
6–7	8,2	
7–8	14,3	
8–9	14,1	
9–10	8,0	
10–11	4,5	
11–12	4,0	

3. Розрахувати мінімальну кількість машин МПТ, які забезпечують вивезення пасажирів з привокзальної площі, що прибули сюди за період з 6.00 до 10.00 год. за формулою:

$$M_{\min} = \frac{N(T)}{T \cdot b_m}, \quad (10.2)$$

де $N(T)$ – середня кількість пасажирів, які прибули на привокзальну площу протягом періоду, T , пас.;

b_m – середня пасажиромісткість однієї машини МПТ, пас.

$T = 1$ год.

$$M_{\min 6-7} = 984 / 70 = 14 \text{ од.}$$

4. Для кількості M_{\min} , яке отримане під час розрахунку, визначити: рівень завантаження (ρ) МПТ, тривалість чекання пасажиром машини ($t_{\text{чек}}$), витрати, зв'язані з роботою $M(E_{\text{ек}})$.

Оскільки МПТ працює в умовах значного коливання пасажиропотоків, варто зважати, що завантаженість машин у різні періоди буде неоднакова. Тому до розрахунку вводимо показник, рівень завантаження машин, який знаходимо за формулою:

$$\rho = \frac{N(T)}{M_{\min} \cdot b_m}. \quad (10.3)$$

Можуть виникнути періоди, коли рівень завантаження машин $\rho < 1$, та коли $\rho > 1$ (піковий період). Тому тривалість чекання машин МПТ потрібно знаходити за формулами:

$$t_{\text{чек}} = \beta * I, \text{ коли } \rho < 1, \quad (10.4)$$

$$t_{\text{чек}} = \beta * I + \frac{t}{2}(\rho - 1), \text{ коли } \rho > 1, \quad (10.5)$$

де β – коефіцієнт нерегулярності, беремо $\beta = 0,6 - 0,8$;

t – тривалість пікового періоду, коли завантаженість машин МПТ $\rho > 1$;

I – середній інтервал прибуття машин на площу, год.

$$I = \frac{1}{M}, \quad (10.6)$$

$$I_{6-7} = 1 / 14 = 0,07 \text{ год.}$$

$$I_{7-8} = 1 / 25 = 0,04 \text{ год.}$$

Приведені витрати, які пов'язані з роботою МПТ $E_{екс}$, визначаються за формулою:

$$E_{екс} = C_{м-год} \cdot M_{\min} \cdot T, \quad (10.7)$$

де $C_{м-год}$ – вартість 1 машино-год, грн.

$$E_{екс6-7} = 14 \times 14 \times 1 = 196 \text{ грн.}$$

Витрати, пов'язані із чеканням вивозу пасажирів з привокзальної площі $E_{чек}$, визначаються за формулою:

$$E_{чек} = C_{п-год} \cdot t_{чек} \cdot N(T), \quad (10.8)$$

де $C_{п-год}$ – вартість 1 пасажиро-год, грн.

$$E_{чек6-7} = 0,5 \times 0,052 \times 984 = 25,6 \text{ грн.}$$

$$E_{тр6-7} = 196 + 25,6 = 221,6 \text{ грн.}$$

5. Визначити сумарні витрати $E_{тр}$, пов'язані з роботою МПТ та чеканням пасажирів при M_{\min} за формулою (10.1), результати розрахунків занести у таблицю 10.3.

Таблиця 10.3 – Результати розрахунку

Години доби	Кількість пасажирів	M_{\min}	Рівень завантаження МПТ	$t_{\text{чек, год}}$	$E_{\text{чек, грн}}$	$E, \text{ грн}$
6–7	984	14	1,004	0,052	25,6	221,6
7–8	1 716	25	0,98	0,028		
8–9	1 692	25	0,97			
9–10	960	14				
10–11	540	8				
11–12	480	7	0,98			

6. Збільшити парк машин на чотири: ($M_{\min} + 4$) та знову виконати усі розрахунки. Результати звести у таблицю 10.4.

Таблиця 10.4 – Результати розрахунку за $M_{\min} + 4$

Години доби	Кількість пасажирів	M_{\min}	Рівень завантаження МПТ	$t_{\text{чек, год}}$	$E_{\text{чек, грн}}$	$E, \text{ грн}$
6–7	984	18				
7–8	1 716	29				
8–9	1 692	29				
9–10	960	18				
10–11	540	12				
11–12	480	11				

7. Побудувати графіки залежностей кількості транспортних засобів, що працюють на маршруті, та сумарних витрат $E_{\text{тр}}$, пов'язаних з їхньою роботою.

8. Порівняти сумарні приведені витрати та час чекання пасажирів за різної кількості машин. Збільшення парку машин проводити тільки до того, поки буде зменшуватися час чекання та сумарні приведені витрати.

Як тільки сумарні приведені витрати зростуть порівняно з попереднім, збільшення парку машин буде недоцільним.

Після закінчення розрахунків зробити висновки, за якої кількості МПТ здійснюється оптимальний режим взаємодії залізничного транспорту з МПТ.

Контрольні запитання

1. За якими параметрами можна охарактеризувати роботу МПТ?
2. Як визначається оптимальний режим взаємодії залізничного транспорту з МПТ?
3. Як визначаються витрати, пов'язані із чеканням вивозу пасажирів?
4. Які параметри впливають на значення приведених витрат, пов'язаних із роботою МПТ?
5. Що характеризує коефіцієнт нерегулярності перевезень?
6. У яких випадках рівень завантаження перевищує одиницю?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11 ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО ВИДУ ТРАНСПОРТУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАФТИ

Мета роботи – ознайомитись із методикою розрахунків вибору оптимального способу транспортування рідких речовин, на прикладі нафти.

Завдання

Провести розрахунки за запропонованою методикою. Зробити висновки щодо доцільності обраного транспорту. Описати його переваги та недоліки.

Вихідні дані

Обсяг перевезень нафти $Q_{\text{річ}}$ млн т, доставка нафти може бути здійснена як залізничним, так і трубопровідним транспортом. Відстань перевезень залізницею L_m^z , а перекачування трубопроводом L_m^{TP} , км.

Вихідні дані вибирають за варіантом з таблиці 11.1. Варіант відповідає номеру студента у списку групи.

Таблиця 11.1 – Вихідні данні

Варіант	Річний обсяг перевезень (перекачки) нафти, $Q_{річ}$, МЛН Т	Відстань перевезень залізницею, $L_{м}^з$, км	Відстань перекачування по трубопроводу $L_{м}^{TP}$, км
1	2	3	4
1	10,0	520	640
2	8,0	630	420
3	12,0	720	470
4	13,0	820	530
5	14,0	930	990
6	15,0	830	900
7	16,0	960	740
8	17,0	1 000	1 200
9	18,0	440	440
10	19,0	560	470
11	5,0	200	360
12	6,0	380	720
13	7,0	850	540
14	9,0	600	600
15	11,5	400	600
16	12,8	600	400
17	13,4	380	290
18	9,9	1 100	940
19	10,5	1 200	1 500
20	12,4	1 300	1 400
21	15,5	670	480
22	8,5	570	610
23	18,5	510	390
24	19,5	340	520
25	20,0	520	490
26	21,0	350	530
27	7,0	890	910
28	7,5	990	740
29	8,5	810	820
30	9,0	965	810

Етапи виконання практичної роботи

Визначити питомі експлуатаційні витрати на перевезення вантажу за

магістральною залізницею E_m^3 , (грн/т) за формулою:

$$E_m^3 = C_{ПК} + C_{рух} \cdot L_m^3 + C_{шлях}, \quad (11.1)$$

де $C_{ПК}$, $C_{рух}$, $C_{шлях}$ – відповідно витратні ставки на початково-кінцеві операції, операції руху, утримання постійного обладнання та рухомого складу, $C_{ПК} = 30,25$ грн/т; $C_{рух} = 6,218$ грн/т; $C_{шлях} = 77,2$ грн/т.;

L_m^3 – відстань перевезень у прямому сполученні залізницею, км.

Питомі капітальні вкладення у рухомий склад та постійне оновлення залізничного транспорту K_m^3 (грн/т) знаходимо за формулою:

$$K_m^3 = K_{ПК} + K_{рух} \cdot L_m^3 + K_{шлях} \cdot L_m^3, \quad (11.2)$$

де $K_{ПК}$, $K_{рух}$, $K_{шлях}$ – витратні ставки за капітальними вкладеннями, аналогічні експлуатаційним, $K_{ПК} = 135,25$ грн/т; $K_{рух} = 16,69$ грн/ткм; $K_{шлях} = 335,62$ грн/ткм.

Питому вартість вантажної маси при перевезенні магістральним транспортом $K_{вм}^3$, грн./т знаходимо за формулою:

$$K_{вм}^3 = \frac{100ЦL_m^3}{24 \cdot 365 \cdot V_{ван}^3}, \quad (11.3)$$

де $Ц$ – вартість 1т вантажу, грн./т, $Ц = 9500$ грн.;

$V_{ван}^3$ – середня швидкість доставки вантажу, 25 км/год.

Питомі експлуатаційні затрати на перекачку нафти трубопровідним транспортом знаходимо за формулою:

$$E_m^{TP} = \lambda_3 \cdot \lambda_{ел} \cdot \lambda_a \cdot \lambda_6 \cdot b \cdot L_m^{TP} + \lambda_6^{нк} \cdot a, \quad (11.4)$$

де $\lambda_3, \lambda_{ел}, \lambda_a, \lambda_6$ – коефіцієнти, які враховують рівень заробітної плати, вартість електроенергії у районі прокладення нафтопроводу, агресивність середовища,

район будівництва, $\lambda_3=1$; $\lambda_{en}=1$; $\lambda_a=1,416$; $\lambda_{\bar{6}}=1$;

b, a – витратні ставки на рухому та початково-кінцеву операції,
 $b = 0,255$; $a = 10,5$ грн/т;

$\lambda_{\bar{6}}^{нк}$ – коефіцієнт, який враховує вплив району будівництва трубопроводу на витратну ставку початково-кінцевої операції, $\lambda_{\bar{6}}^{нк}=1$.

Питомі капітальні вкладення у постійне обладнання трубопровідного транспорту знаходимо за формулою:

$$K_M^{TP} = \lambda_c^{pyx} \cdot K_{pyx} \cdot L_M^{TP} + \lambda_{kc}^{нк} \cdot K_{ПК}, \quad (11.5)$$

де $\lambda_c^{pyx}, \lambda_{kc}^{нк}$ – поправочні коефіцієнти до витратних ставок, які враховують район будівництва трубопроводу, $\lambda_c^{pyx}=1$; $\lambda_{kc}^{нк}=1$;

$K_{pyx}, K_{нк}$ – питомі витратні ставки за капітальними вкладеннями у рухому та початково-кінцеву операції, $K_{pyx}=3,8$ грн/ткм; $K_{нк}=117,5$ грн/т.

Після проведених розрахунків зробити висновки щодо доцільності обраного транспорту. Описати його переваги та недоліки.

Контрольні запитання

1. З чого складаються питомі експлуатаційні затрати на перекачування нафти?
2. З чого складаються питомі експлуатаційні витрати на перевезення вантажу?
3. Які переваги та недоліки трубопровідного транспорту?

ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Таблиця 1 – Рекомендовані питання для самостійного опрацювання відповідно до змістовних модулів навчальної дисципліни

Назва теми	Питання для самостійного опрацювання (за ЗМ та темами)	Контрольні питання для самодіагностики	Рекомендовані джерела
1	2	3	4
ЗМ 1 Транспорт в національній економіці України			
ТЕМА 1 Транспорт у національній економіці України	Роль транспорту в розвитку людського суспільства. Транспортна продукція, її специфіка. Значення транспорту в розвитку національної економіки України. Транспорт як фактор підвищення конкурентоспроможності підприємства	Історичні передумови виникнення транспорту. Пасажиро-вантажобіг та розбіжності транспортних систем різних країн світу. Вартість транспортної роботи. Конкуренція на транспорті	1–8
ТЕМА 2 Основи транспортно-го процесу	Загальні поняття й основна термінологія. Поняття транспортної мережі. Місце України в транспортній системі Європи. Розміщення продуктивних сил і транспорт. Формування вантажних і пасажирських потоків	Що відноситься до засобів перевезення? Що відноситься до рухомого складу? Склад транспортної системи. Міжнародні транспортні коридори. Мультимодальна транспортна мережа	1–4
ТЕМА 3 Транспортний комплекс міста	Історія виникнення та розвитку міського транспорту. Технічна характеристика	Комплексна транспортна система. Основні вимоги до МТС	3–5

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
ЗМ 2 Характеристика окремих видів транспорту			
ТЕМА 4 Промисловий транспорт	Історія виникнення та розвитку промислового транспорту. Технічна характеристика	Еволюція промислового транспорту. Класифікація промислового транспорту. Технічна база. Переваги та недоліки	5–6
ТЕМА 5 Повітряний транспорт	Історія виникнення та розвитку повітряного транспорту. Технічна характеристика. Переваги та недоліки транспорту	Еволюція летальних апаратів. Технічне оснащення повітряного транспорту	6–7
ТЕМА 6 Автомобільний транспорт	Історія виникнення та розвитку автомобільного транспорту. Технічна характеристика. Переваги та недоліки транспорту	Еволюція автотранспортних засобів. Технологія, організація й управління перевізним процесом на автомобільному транспорті. Основні показники роботи транспорту	7–8
ТЕМА 7 Трубопровідний транспорт	Історія виникнення та розвитку трубопровідного транспорту. Технічна характеристика. Переваги та недоліки транспорту	Види трубопроводів. Класифікація трубопроводів. Найдовші газопроводи світу	7–9

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
ЗМ 3 Особливості перевезень окремими видами транспорту			
ТЕМА 8 Залізничний транспорт	Історія виникнення та розвитку залізничного транспорту. Технічна характеристика. Переваги та недоліки транспорту	Еволюція транспортних засобів та технічних засобів Типи вагонів. Залізнична колія та її особливості	6–9
ТЕМА 9 Морський транспорт	Історія виникнення та розвитку морського транспорту. Технічна характеристика. Переваги та недоліки транспорту	Еволюція транспортних засобів. Класифікація водних видів транспорту. Типи морських суден	5–9
ТЕМА 10 Річковий транспорт	Історія виникнення та розвитку річкового транспорту. Технічна характеристика. Переваги та недоліки транспорту	Еволюція транспортних засобів Стан водних шляхів України	5–9

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Системологія на транспорті. Організація дорожнього руху : навч. посіб. : у 5 ч. Ч. 5 / [Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін.] ; за заг. ред. М. Ф. Дмитриченка. – Київ : Знання України, 2008. – 256 с.
2. Загальний курс транспорту : навч. посіб. / М. І. Міщенко, М. Г. Хімченко, Н. І. Вороніна, К. В. Судак ; ДВНЗ «Донец. нац. техн. ун-т». – Донецьк : Норд-прес, 2010. – 323 с.
3. Соловійова О. О. Загальний курс транспорту : конспект лекцій / О. О. Соловійова, Л. А. Ященко ; Національний авіаційний ун-т. – Київ : НАУ, 2007. – 89 с.
4. Яцківський Л. Ю. Загальний курс транспорту : навч. посіб. / Л. Ю. Яцківський, Д. В. Зеркалов ; Національний транспортний ун-т. – Київ : Арістей, 2007. – 544 с.
5. Про транспорт [Електрон. ресурс] : Закон України № 233/94-ВР від 20 груд. 1994 р. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80#Text>, вільний (дата звернення 07.04.2024). – Назва з екрана.
6. Державна служба статистики України. Економічна статистика. Економічна діяльність. Транспорт [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : [Державна служба статистики України \(ukrstat.gov.ua\)](http://ukrstat.gov.ua) , вільний (дата звернення 07.04.2024). – Назва з екрана.
7. Загальний курс та технології роботи транспорту (залізничний транспорт) : підр. для студ. вищ. навч. закл. / М. І. Данько, Т. В. Бутько, В. М. Кулешов, О. В. Березань, О. І. Гребцов ; Українська держ. академія залізничного транспорту. – Харків : УкрДАЗТ, 2008. – 303 с.
8. Кудрицька Н. В. Транспортно-дорожній комплекс України: сучасний стан, проблеми та шляхи розвитку : монографія / Н. В. Кудрицька. – Київ : НТУ, 2010. – 338 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Перевезення вантажів окремими видами транспорту України, млн т

Рік	Транспорт						
	Залізничний	Морський	Річковий	Трубо- провідний	Автомобільний	Повітряний	Усього
1	2	3	4	5	6	7	8
1980	1 267,0	53,7	139,5	51,7	3 730,0	0,26	5 242,2
1981	1 320,3	57,9	140,2	57,9	4 300,5	0,33	5 877,13
1982	1 400,5	61,4	156,7	68,4	5 240,6	0,46	6 928,06
1983	1 539,7	68,5	178,9	80,5	6 220,4	0,61	8 088,61
1984	1 740,5	71,3	197,5	105,8	7 440,2	0,67	9 555,97
1985	1 884,9	75,9	210,3	129,9	8 429,7	0,70	10 731,4
1986	1 965,5	79,5	218,2	135,3	9 320,5	0,75	11 719,75
1987	1 998,3	84,4	227,5	148,4	9 530,2	0,82	11 989,62
1988	2 188,4	93,6	235,4	160,3	9 830,3	0,90	12 508,9
1989	2 250,5	99,2	249,2	198,5	9 980,5	0,95	12 778,85
1990	2 288,8	109,6	252,3	213,0	10 240,3	1,1	13 104,8
1991	2 335,9	120,5	280,7	246,7	11 335,5	1,3	14 320,6
1992	2 460,3	139,3	295,5	265,5	12 540,6	1,5	15 698,0
1993	2 630,5	148,4	327,4	295,4	12 980,4	1,6	16 383,7
1994	2 756,4	155,3	341,2	312,5	133 354,5	1,7	16 921,6
1995	2 896,0	161,9	357,8	339,9	14 622,8	1,8	18 380,2
1996	3 048,8	170,9	380,7	352,6	15 760,0	2,0	19 715,0
1997	3 171,5	178,1	385,3	388,4	17 111,0	2,1	21 246,4
1998	3 346,0	186,0	410,0	421,0	17 857,0	2,2	22 231,2
1999	3 497,0	192,0	452,0	457,0	19 639,0	2,3	24 239,3
2000	3 621,0	200,0	457,0	498,0	21 258,0	2,5	26 036,5
2001	3 655,0	214,0	485,0	532,0	22 086,0	2,6	26 974,6
2002	3 723,0	220,0	520,0	559,0	22 754,0	2,8	27 778,6

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2003	3 776,4	229,4	546,2	588,7	2 3123,1	2,75	28 266,6
2004	3 688,0	227,0	537,0	609,0	2 4033,0	2,8	29 086,8
2005	3 728,0	228,0	568,0	630,0	24 201,0	3,0	29 258,0
2006	3 762,0	223,0	595,0	638,0	24 809,0	3,1	30 030,1
2007	3 725,0	224,0	604,0	645,0	25 217,0	3,1	30 418,1
2008	3 851,0	238,0	606,0	649,0	26 900,0	3,1	32 247,0
2009	3 909,0	235,0	619,0	648,0	25 900,0	3,1	31 314,0
2010	3 958,0	240,0	632,0	631,0	25 500,0	3,2	30 964,2
2011	3 970,0	244,2	640,1	629,0	25 500,0	3,2	31 036,5
2012	3 978,0	252,3	648,2	625,0	26 100,0	3,3	31 606,8
2013	3 985,0	257,4	651,3	622,0	27 800,0	3,3	33 319,0
2014	3 999,0	270,5	681,2	619,3	28 500,0	3,4	34 064,4
2015	3 991,0	270,6	681,5	620,1	28 600,0	3,4	34 166,6
2016	3 992,1	271,1	670,3	618,2	28 615,1	3,3	34 170,1
2017	3 976,2	268,5	660,5	615,1	28 613,0	3,3	34 136,5
2018	3 975,3	262,2	657,3	612,2	28 600,1	3,0	34 113,1
2019	3 970,1	260,0	648,2	600,0	26 789,0	2,9	32 270,2
2020	3 856,3	245,3	589,2	588,3	25 300,1	2,5	30 581,7
2021	3 646,1	235,1	562,5	540,2	23 280,0	2,1	28 266,0
2022	3 533,2	201,5	540,7	490,1	20 100,5	1,6	24 867,6
2023	3 400,1	185,1	521,3	385,4	19 354,3	1,2	23 847,4
2024	3 384,5	184,3	519,4	355,5	19 288,5	1,2	23 733,4

Таблиця А.2 – Вантажообіг різних видів транспорту, млрд ткм

Рік	Транспорт						
	Залізничний	Морський	Річковий	Трубопро- відний	Автомо- більний	Повітряний	Усього
1	2	3	4	5	6	7	8
1980	970,9	68,9	67,7	14,7	42,5	0,25	1 165,0
1981	990,4	70,5	72,3	16,2	50,1	0,29	1 199,79
1982	1 180,5	89,4	85,4	24,1	63,4	0,37	1 443,17
1983	1 230,7	100,5	90,5	31,5	75,4	0,40	1 529,0
1984	1 360,0	123,4	93,4	40,9	89,7	0,49	1 707,89
1985	1 504,3	131,5	99,6	51,2	98,5	0,56	1 885,7
1986	1 613,2	190,8	109,4	78,4	111,4	0,7	2 103,9
1987	1 704,8	220,5	115,5	98,5	120,5	0,85	2 260,65
1988	1 822,4	290,4	123,7	121,7	130,5	0,90	2 489,60
1989	1 899,7	320,3	129,1	132,5	136,7	1,25	2 619,55
1990	1 950,2	388,8	133,9	146,7	143,1	1,34	2 764,0
1991	1 999,0	433,7	144,4	169,3	156,6	1,45	2 895,45
1992	2 137,0	497,5	151,6	175,2	178,8	1,56	3 141,66
1993	2 240,5	550,4	159,5	230,1	185,9	1,69	3 368,09
1994	2 390,4	610,1	168,3	250,4	199,4	1,79	3 620,39
1995	2 494,7	656,1	174,0	281,7	220,8	1,88	3 829,2
1996	2 637,3	696,0	328,5	328,5	236,0	1,98	4 085,5
1997	2 760,8	698,2	180,2	375,8	261,8	2,19	4 279,0
1998	2 958,3	744,6	189,4	439,4	282,5	2,37	4 616,6
1999	3 097,0	772,0	121,3	533,4	283,8	2,48	4 925,0
2000	3 236,5	730,0	221,6	665,8	338,0	2,59	5 194,0
2001	3 295,1	758,9	222,8	794,6	360,0	2,71	5 434,1
2002	3 331,4	769,4	230,7	922,4	380,0	2,8	5 636,7

Продовження таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7	8
2003	3 429,4	827,6	243,7	1 049,0	396,0	2,86	5 948,7
2004	3 350,0	842,3	232,8	1 140,7	418,0	2,91	5 989,7
2005	3 435,0	835,0	244,7	1 216,0	431,0	3,09	6 164,79
2006	3 503,2	846,0	255,4	1 263,2	454,0	3,08	6 325,0
2007	3 464,4	827,9	262,5	1 306,8	464,0	3,03	7 100,0
2008	3 600,0	888,0	273,0	1 353,1	490,0	3,18	7 470,7
2009	3 638,9	932,4	264,6	1 370,3	477,0	3,28	7 683,8
2010	3 718,8	904,4	261,6	1 312,6	477,3	3,35	7 808,0
2011	3 820,1	902,2	260,4	1 300,0	482,5	3,37	6 768,57
2012	3 911,2	905,1	258,2	1 280,0	490,1	3,39	6 847,99
2013	3 920,3	905,2	259,3	1 275,0	494,2	3,41	6 857,41
2014	4 011,0	906,7	259,4	1 260,0	510,5	3,41	6 951,01
2015	4 670,0	907,3	259,5	1 250,0	515,7	3,40	7 605,9
2016	4 671,0	907,5	259,5	1 255,1	515,8	3,39	7 612,29
2017	4 630,0	900,0	257,0	1 231,3	514,1	3,37	7 535,77
2018	4 590,0	866,0	215,3	1 190,1	491,3	3,30	7 356,0
2019	4 570,3	845,1	209,7	1 186,6	474,6	2,29	7 288,59
2020	4 499,1	831,7	199,9	1 070,3	440,7	2,19	7 043,89
2021	4 330,7	780,1	169,5	995,1	399,4	1,99	6 676,76
2022	4 273,5	689,3	147,8	944,4	318,1	1,5	6 374,6
2023	4 183,4	630,5	140,3	900,3	315,2	1,4	6 171,3
2024	4 000,6	625,2	135,1	8 560,7	319,3	1,4	5 932,3

Таблиця А.3 – Обсяги перевезень пасажирів різними видами транспорту, млн пас.

Рік	Транспорт					
	Залізничний	Морський	Річковий	Автомобільний	Повітряний	Усього
1	2	3	4	5	6	7
1980	1 641,4	14,6	82,4	4 482,0	2,5	6 222,9
1981	1 735,7	15,3	90,3	5 010,2	3,0	6 854,6
1982	1 780,9	17,7	99,1	6 127,3	5,8	8 030,8
1983	1 810,5	20,4	105,3	7 334,3	9,3	9 279,8
1984	1 870,7	22,5	110,7	9 115,2	11,4	11 130,5
1985	1 949,7	26,7	118,6	11 316,0	16,0	13 427,0
1986	2 050,3	28,3	120,5	12 100,0	19,3	14 318,4
1987	2 115,7	30,7	125,4	13 300,1	23,7	15 595,6
1988	2 160,5	32,5	128,3	14 500,5	31,5	16 853,3
1989	2 200,3	35,4	130,4	16 470,3	37,4	18 873,8
1990	2 301,2	37,3	133,9	18 657,3	42,1	21 171,4
1991	2 430,1	37,4	136,5	19 730,5	45,3	24 983,8
1992	2 550,3	37,8	138,2	22 540,3	52,4	25 319,0
1993	2 710,2	38,1	140,1	24 100,1	59,3	27 047,8
1994	2 807,3	38,4	143,3	25 078,0	65,4	28 132,4
1995	2 930,4	38,5	145,2	26 365,0	71,4	29 550,5
1996	3 053,4	38,5	145,7	27 675,0	78,1	30 990,6
1997	3 167,0	43,3	150,0	30 364,0	82,5	33 806,8
1998	3 308,0	45,2	146,0	32 108,0	84,3	35 691,5
1999	3 389,0	48,8	151,0	34 234,0	90,5	37 913,3
2000	3 471,0	51,5	161,0	36 501,0	98,0	40 282,5
2001	3 445,0	49,6	145,0	37 857,0	100,9	41 697,5
2002	3 566,0	51,8	144,0	39 232,0	92,9	43 086,7

Продовження таблиці А.3

1	2	3	4	5	6	7
2003	3 603,0	50,3	144,5	40 375,0	97,8	44 271,5
2004	3 566,0	52,9	137,0	41 233,0	102,0	45 130,9
2005	3 557,0	51,6	138,0	42 175,0	103,7	46 025,3
2006	3 576,0	54,5	146,0	42 239,0	108,9	46 824,4
2007	3 578,0	52,3	138,0	43 701,0	108,1	47 577,4
2008	4 173,0	51,3	142,0	44 600,0	109,5	49 075,8
2009	4 154,0	50,5	135,0	45 800,0	112,3	50 251,8
2010	4 166,0	50,3	132,0	47 000,0	112,6	51 450,9
2011	4 190,3	50,2	131,3	47 500,0	112,7	51 984,5
2012	4 200,4	50,1	131,1	48 300,0	112,8	52 794,4
2013	4 230,5	49,0	130,0	49 200,0	113,0	53 722,5
2014	4 240,6	48,9	131,1	49 700,0	113,1	54 233,7
2015	4 300,5	50,0	131,1	50 500,0	113,1	55 094,9
2016	4 312,7	50,9	132,0	50 675,0	113,3	55 283,9
2017	4 270,3	49,9	131,5	50 000,0	112,7	54 564,4
2018	4 169,1	48,8	130,0	48 347,3	109,1	52 804,3
2019	4 071,7	47,9	127,1	47 779,1	101,7	52 127,5
2020	3 989,3	46,5	126,0	46 331,51	99,3	50 592,6
2021	3 733,8	45,6	121,5	45 221,3	90,1	49 212,3
2022	3 643,5	44,9	119,3	44 444,7	87,2	48 339,6
2023	3 500,0	43,4	100,2	41 222,3	86,0	44 951,9
2024	3 244,1	42,2	95,3	41 000,5	85,2	44 467,3

Таблиця А.4 – Пасажирообіг різних видів транспорту, млрд пас. км

Рік	Транспорт					
	Залізничний	Морський	Річковий	Автомобільний	Повітряний	Усього
1	2	3	4	5	6	7
1980	141,1	1,5	3,6	20,9	2,8	170,2
1981	152,3	1,5	3,7	30,5	3,7	191,7
1982	157,4	1,47	3,8	40,1	5,4	208,17
1983	163,4	1,45	4,1	50,2	7,9	227,05
1984	165,3	1,4	4,2	57,3	9,9	238,1
1985	170,8	1,3	4,3	61,0	12,1	249,5
1986	175,6	1,4	4,5	75,5	19,3	276,3
1987	180,5	1,45	4,5	85,7	24,5	296,65
1988	187,3	1,47	4,7	95,3	27,4	316,17
1989	190,5	1,47	4,7	100,4	33,5	330,57
1990	201,6	1,5	4,9	120,5	38,1	366,6
1991	220,5	1,5	5,1	138,4	43,2	408,7
1992	230,7	1,55	5,2	155,3	52,3	445,05
1993	240,5	1,47	5,3	167,2	57,4	471,87
1994	255,4	1,55	5,35	184,3	65,3	511,90
1995	265,4	1,6	5,4	198,3	78,2	548,6
1996	274,6	1,6	5,6	211,1	88,8	581,8
1997	285,8	1,9	5,7	235,3	95,9	624,4
1998	296,6	1,9	5,9	253,9	98,8	657,1
1999	306,5	2,1	6,1	279,0	108,0	702,0
2000	312,5	2,1	6,3	303,6	122,5	747,0
2001	315,1	2,4	6,0	325,3	130,8	779,6
2002	322,2	2,7	5,6	344,5	127,5	802,5

Продовження таблиці А.4

1	2	3	4	5	6	7
2003	332,1	2,3	5,8	361,5	140,1	841,0
2004	335,3	2,5	5,8	376,0	151,0	870,6
2005	331,2	2,5	6,0	389,8	160,6	890,1
2006	344,3	2,5	5,8	407,9	167,3	927,8
2007	350,5	2,55	5,75	425,3	170,1	954,2
2008	364,3	2,5	5,75	427,4	175,2	985,15
2009	369,5	2,55	5,8	441,5	182,3	1 001,65
2010	374,0	2,6	5,9	446,7	188,4	1 017,6
2011	379,3	2,6	5,9	449,3	190,3	1 027,4
2012	380,5	2,65	5,85	450,2	192,2	1 031,4
2013	381,3	2,65	5,8	451,3	197,5	1 038,55
2014	382,4	2,7	5,85	450,2	199,6	1 040,75
2015	387,5	2,7	5,8	452,3	205,3	1 003,6
2016	388,3	2,73	5,8	453,7	206,4	1 056,93
2017	387,1	2,67	5,75	452,5	205,8	1 053,82
2018	375,9	2,6	5,65	451,1	204,6	1 039,85
2019	360,7	2,55	5,35	449,0	203,1	1 020,7
2020	341,1	1,95	4,85	389,7	180,8	918,4
2021	331,9	1,6	3,88	279,9	150,2	767,48
2022	296,3	1,47	3,6	230,1	141,9	673,37
2023	271,5	1,4	3,2	225,5	140,2	641,8
2024	260,8	1,35	2,95	201,4	135,1	601,6

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Динаміка техніко-економіко-експлуатаційних показників морського транспорту

Показники	1913 р.	1980 р.	2000 р.	2010 р.	2015 р.	2020 р.
1	2	3	4	5	6	7
Перевезення вантажів, млн т	15	34	161,9	228,3	265,2	51,2
Вантажообіг, млрд ткм	20,3	39,7	656,1	848,3	974	136,8
Перевезення пасажирів, млн пас.	4,0	8,0	38,5	51,7	45	7,12
Пасажирообіг, млрд. пас. км	1,0	1,2	1,6	2,5	1,94	0,76
Середня дальність перевезення 1 т вантажу, км	1 340	1 180	4 050	3 716	3 965	4 027
Середня дальність поїздки 1 пасажирів, км	276	157	42	48	41,8	42
Чисельність робітників, зайнятих на перевезеннях тис. роб.	–	25,3	128	143	243	240
Продуктивність праці 1 робітника, зайнятого на перевезеннях за рік, тис. приведених т км	–	1 618	3 835	5 954	7 540	5 432
Експлуатаційна швидкість вантажних суден, миль/доб.	–	195	315	300	310	315
Використання вантажності вантажних суден, %	–	51,3	65,3	55,0	43,4	38,3
Експлуатаційна швидкість наливних суден, миль/доб.	–	245	333	311	309	305
Використання вантажності наливних суден, %	–	49,9	59,4	58,6	57,4	56,3

Таблиця Б.2 – Динаміка техніко-економіко-експлуатаційних показників річкового транспорту

Показники	1913 р.	1980 р.	2000 р.	2010 р.	2015 р.	2020 р.
1	2	3	4	5	6	7
Перевезення вантажів, млн т	35	92	357,8	568,1	520,8	294,8
Вантажообіг, млрд ткм	29	461	174,0	244,9	208,28	76,8
Перевезення пасажирів, млн пас.	12	54	145,2	138	126,32	39,48
Пасажирообіг, млрд пас. км	1,4	2,7	5,4	6,1	56	2,52
Середня дальність перевезення 1 т вантажу, км	825	503	486	431	362	305
Середня дальність поїздки 1 пасажирів, км	125	50	37	44	41	35

Продовження таблиці Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Довжина внутрішніх водних суднохідних шляхів, тис. км	64,6	130,2	144,5	142	122,5	120,2
Довжина штучних водних шляхів сполучення, тис. км	1,3	6,8	18,6	20,5	21,3	22,7
Чисельність робітників, зайнятих на перевезеннях тис. роб.	49,7	79,0	91,5	102,6	107,3	182,2
Продуктивність праці 1 робітника за рік, тис. приведених т км	218,7	616	1 817	2 445	2 703	2 343

Таблиця Б.3 – Динаміка техніко-економіко-експлуатаційних показників повітряного транспорту

Показники	1913 р.	1980 р.	2000 р.	2010 р.	2015 р.	2020 р.
Перевезення вантажів, млн т	–	0,16	0,184	2,99	4,8	0,304
Вантажообіг, млрд км	–	0,14	1,88	3,09	3,44	0,84
Перевезення пасажирів, млн пас.	-	1,5	71,4	104,8	133,6	13,12
Пасажирообіг, млрд пас. км	–	1,2	78,2	161,6	220,4	59
Середня дальність перевезення 1 т вантажу (ураховуючи пошту), км	–	875	1 345	1 716	1 898	1 902
Обсяг авіаційно-хімічних робіт у сільському і лісовому господарстві, млн га	–	3,4	83,3	100,3	80,3	74,3
Загальна довжина повітряних ліній, тис. км	–	295,4	773	996	1 203	1 307
Довжина повітряних ліній в країнах (СРСР, СНД), тис. км	–	295	596	780	929	783
Коефіцієнт використання пасажиро-крісел, %	–	50,1	74,9	81,1	85,3	75,3

Таблиця Б.4 – Динаміка техніко-економіко-експлуатаційних показників трубопровідного транспорту

Показники	1913 р.	1980 р.	2000 р.	2010 р.	2015 р.	2020 р.
1	2	3	4	5	6	7
Вантажообіг нафтопроводу і нафтопродуктопроводів, млрд ткм	0,3	4,9	928	1 813	3 012	2 844
Довжина магістральних нафтопроводів і нафтопродуктопроводів, тис. км	1,1	5,4	53,4	69,7	89,7	93,2

Продовження таблиці Б.4

1	2	3	4	5	6	7
Обсяг перекачки нафти і нафтопродуктів, млн т	0,4	15,3	453,2	627	669	783
Середня дальність перекачки 1 т нафти / 1 т нафтопродуктів, км	750	1 100	1 238	1 910	2 450	2 870
Довжина газопроводів, тис. км	–	2,3	67,5	131	212	308
Подання товарного газу, млрд м ³	–	1,5	181,5	366	703	1 103
Вантажообіг газопроводів, млрд ткм	–	–	131	597	803	1 495

Електронне навчальне видання

Методичні рекомендації
до проведення практичних занять та організації самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ЗАГАЛЬНИЙ КУРС ТРАНСПОРТУ»

*(для здобувачів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання
зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами),
освітня програма «Транспортні технології (міський транспорт)»)*

Укладач **ТКАЧЕНКО** Ірина Олександрівна

Відповідальний за випуск *Г. О. Самчук*

Редактор *О. В. Михаленко*

Комп'ютерне верстання *І. О. Ткаченко*

План 2022, поз. 207М

Підп. до друку 07.04.2024. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 2,9

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.