

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

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання розрахунково-графічної 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 виконання розрахунково-графічної 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. – 11 с.

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

Рецензент

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

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

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

ВСТУП

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

Метою виконання розрахунково-графічної роботи є набуття практичних навичок щодо розрахунку завантаження перегонів транспортної мережі.

Завдання виконують за варіантами, наданими у вихідних даних.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ ПЕРЕГОНІВ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

Завдання: визначити завантаження перегонів транспортної мережі і зробити висновки щодо розподілу вантажопотоків.

Вихідні дані: відстані між пунктами наведені у таблиці 1, де i – остання цифра у заліковій книжці. Матриця вантажопотоків наведена у таблиці 2, де j – передостання цифра у заліковій книжці. Схема транспортної мережі наведена на рисунку 1.

Таблиця 1 – Відстані між пунктами, км

| Визначення відстаней між пунктами, км | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $A - B = 36 + i$ | $A - B = 14 + i$ | $A - \Gamma = 19 + i$ | $B - A = 36 + i$ |
| $B - \Gamma = 37 + i$ | $B - D = 45 + i$ | $B - A = 14 + i$ | $B - \Gamma = 51 + i$ |
| $B - D = 40 + i$ | $\Gamma - A = 19 + i$ | $\Gamma - B = 37 + i$ | $\Gamma - B = 51 + i$ |
| $\Gamma - D = 20 + i$ | $D - B = 45 + i$ | $D - B = 40 + i$ | $D - \Gamma = 20 + i$ |

Таблиця 2 – Матриця вантажопотоків

| Пункти відправлення | Обсяг перевезень, т | | | | |
|------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Пункти призначення | | | | |
| | А | Б | В | Г | Д |
| А | – | $179 + j$ | $392 + j$ | $533 + j$ | $344 + j$ |
| Б | $110 + j$ | – | $556 + j$ | $63 + j$ | $326 + j$ |
| В | $378 + j$ | $373 + j$ | – | $294 + j$ | $234 + j$ |
| Г | $465 + j$ | $280 + j$ | $575 + j$ | – | $432 + j$ |
| Д | $424 + j$ | $94 + j$ | $537 + j$ | $77 + j$ | – |

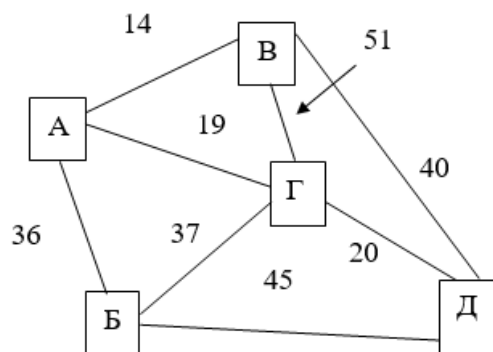


Рисунок 1 – Схема транспортної мережі

Етапи виконання

1. Розрахувати найкоротші відстані за напрямками перевезень.
2. Розрахувати обсяги перевезень за перегонами в прямому і зворотному напрямках.
3. Розрахувати вантажообіг за перегонами в прямому і зворотному напрямках.
4. Визначити середню відстань перевезення тонни вантажу в прямому та зворотному напрямках.
5. Побудувати епюри вантажопотоків за перегонами в прямому і зворотному напрямках.
6. Зробити висновки про розподіл потоків транспортної мережі.

Хід виконання роботи

1. Розрахувати найкоротші відстані за напрямками перевезень.

Матриця вантажопотоків (табл. 2) відображує обсяги перевезень вантажів із пункту відправлення в пункт призначення. Пункт відправлення визначається по вертикалі, а пункт призначення – по горизонталі.

Наприклад, обсяг перевезень з пункту А в пункт Б складе $179 + j$ т (1-й рядок і 2-й стовпець), із В у Д – $234 + j$ т (3-й рядок і 5-й стовпець), із Б в А $-110 + j$ т (2-й рядок і 1-й стовпець), із Д у В – $537 + j$ т (5-й рядок і 3-й стовпець) тощо.

На підставі відстаней між пунктами і схемами транспортної мережі (рис. 1) визначають найкоротший шлях між відправником і споживачем.

Наприклад, найкоротший шлях між пунктами В і Г проходить через перегони транспортної мережі В - А і А - Г. При цьому відстань $В - Г = В - А + А - Г = 14 + 19 = 36$ км, яка менша, ніж відстань прямого зв'язку $В - Г = 51$ км. Отже, порядок руху з В - Г обирають через перегони В - А і А - Г та роблять такий запис: $В - Г = В - А + А - Г$.

Аналогічно визначають найкоротший шлях між іншими відправниками та споживачами. Всього отримують по 10 зв'язків в прямому і зворотному напрямках. Результати записують у дві колонки: прямий та зворотний напрями.

Прямий напрям

$$\begin{aligned} A - B &= A - B \\ A - B &= A - B \\ A - \Gamma &= A - \Gamma \\ A - D &= A - \Gamma + \Gamma - D \\ B - B &= B - A + A - B \\ B - \Gamma &= B - \Gamma \\ B - D &= B - D \\ B - \Gamma &= B - A + A - \Gamma \\ B - D &= B - D \\ \Gamma - D &= \Gamma - D \end{aligned}$$

Зворотний напрям

$$\begin{aligned} B - A &= B - A \\ B - A &= B - A \\ \Gamma - A &= \Gamma - A \\ D - A &= D - \Gamma + \Gamma - A \\ B - B &= B - A + A - B \\ \Gamma - B &= \Gamma - B \\ D - B &= D - B \\ \Gamma - B &= \Gamma - A + A - B \\ D - B &= D - B \\ D - \Gamma &= D - \Gamma \end{aligned}$$

2. Розрахувати обсяги перевезень за перегонами в прямому і зворотному напрямках, а також загальний обсяг перевезень в прямому і зворотному напрямках.

На підставі розподілу руху автомобілів по найкоротших шляхах визначають завантаження перегонів.

При цьому розглядають по 8 перегонів в прямому і зворотному напрямках. Дані беруть з попереднього розділу і матриці вантажопотоків (табл. 2).

Наприклад, щоб визначити завантаження перегону В - А розглядають всі зв'язки в прямому і зворотному напрямках, де є перегін В - А. Це будуть зв'язки В - Г, В - А і В - Б. Отже, завантаження перегону В - А визначають шляхом підсумовування обсягу перевезень за зв'язками В - Г, В - А і В - Б.

Дані беруть з матриці вантажопотоків, наприклад: $B - A = B - \Gamma + B - A + B - B = 294 + 378 + 373 = 1\,045$ т. Решта розрахунків виконують аналогічно і записують у таблицю 3.

Таблиця 3 – Завантаження перегонів

| Прямий напрям | | | | Сума | Зворотний напрям | | | | Сума |
|--------------------------|-----|-----|-----|-------|--------------------------|-----|-----|-----|-------|
| А - Б | 179 | 373 | | 552 | Б - А | 556 | 110 | | 666 |
| А - В | 392 | 556 | 575 | 1 523 | В - А | 294 | 378 | 373 | 1 045 |
| А - Г | 533 | 344 | 294 | 1 171 | Г - А | 465 | 424 | 575 | 1 464 |
| Б - Г | 63 | | | 63 | Г - Б | 280 | | | 280 |
| Б - Д | 326 | | | 326 | Д - Б | 94 | | | 94 |
| В - Г | | | | 0 | Г - В | | | | 0 |
| В - Д | 234 | | | 234 | Д - В | 537 | | | 537 |
| Г - Д | 344 | 432 | | 776 | Д - Г | 424 | 77 | | 501 |
| Сума за всіма перегонами | | | | 4 645 | Сума за всіма перегонами | | | | 4 587 |

Загальний обсяг вантажів, що перевозяться в прямому напрямі ($P_{\text{прям}}$), становить суму обсягів перевезень за перегонами А - Б, А - В, А - Г, Б - Г, Б - Д, В - Г, В - Д і Г - Д і складе 4 645 т, а у зворотному ($P_{\text{зв}}$) – 4 587 т (перегони Б - А, В - А, Г - А, Г - Б, Д - Б, Г - В, Д - В і Д - Г).

3. Розрахувати вантажообіг за перегонами в прямому і зворотному напрямках, а також розрахувати загальний вантажообіг в прямому і зворотному напрямках.

На підставі завантаження перегонів визначають вантажообіг у прямому і зворотному напрямках. Вантажообіг визначають за формулою

$$W_{\text{пер}} = P_{\text{пер}} \cdot L_{\text{пер}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{пер}}$ – завантаження перегонів (табл. 2), т;

$L_{\text{пер}}$ – довжина перегону (рис. 1), км.

Наприклад, вантажообіг перегону В - А буде $W_{B-A} = P_{B-A} \cdot L_{B-A} = 1\,045 \cdot 14 = 14\,630$ т·км.

Решта розрахунків виконують аналогічно і записують у таблицю 4.

Таким чином, загальний вантажообіг у прямому напрямі ($W_{\text{прям}}$) складе 105 324 т·км, а у зворотному ($W_{\text{зв}}$) – 112 512 т·км.

Таблиця 4 – Вантажобіг за перегонами

| Прямий напрям | | | Зворотний напрям | | |
|--------------------------|--------------------|---------|--------------------------|--------------------|---------|
| А - Б | $552 \times 36 =$ | 19 872 | Б - А | $666 \times 36 =$ | 23 976 |
| А - В | $1523 \times 14 =$ | 21 322 | В - А | $1045 \times 14 =$ | 14 630 |
| А - Г | $1171 \times 19 =$ | 22 249 | Г - А | $1464 \times 19 =$ | 27 816 |
| Б - Г | $63 \times 37 =$ | 2 331 | Г - Б | $280 \times 37 =$ | 10 360 |
| Б - Д | $326 \times 45 =$ | 14 670 | Д - Б | $94 \times 45 =$ | 4 230 |
| В - Г | $0 \times 51 =$ | 0 | Г - В | $0 \times 51 =$ | 0 |
| В - Д | $234 \times 40 =$ | 9 360 | Д - В | $537 \times 40 =$ | 21 480 |
| Г - Д | $776 \times 20 =$ | 15 520 | Д - Г | $501 \times 20 =$ | 10 020 |
| Сума за всіма перегонами | | 105 324 | Сума за всіма перегонами | | 112 512 |

4. Визначити середню відстань перевезення тони вантажу в прямому та зворотному напрямках.

Середню відстань перевезення тони вантажу визначають за формулою

$$L_{\text{сер}} = \frac{W_{\text{напр}}}{P_{\text{напр}}}, \quad (2)$$

де $W_{\text{напр}}$ – сумарний вантажобіг у прямому або зворотному напрямках, т·км;

$P_{\text{напр}}$ – сумарний об'єм перевезень у прямому або зворотному напрямках, т.

Наприклад, середня відстань перевезення тони вантажу в прямому напрямку складе $L_{\text{сер,прям}} = 105\,324 / 4\,645 = 22,67$ км. Аналогічно визначають середню відстань перевезення тони вантажу у зворотному напрямку. Результати наведені нижче:

$$L_{\text{сер,прям}} = 22,67 \text{ км,}$$

$$L_{\text{сер,зв}} = 24,53 \text{ км.}$$

5. Побудувати епюри вантажопотоків за перегонами в прямому і зворотному напрямках.

Для побудови епюри дані беруть із таблиці 3. Отримані результати зображують у графічному вигляді (рис. 2, 3).

Прямий напрям

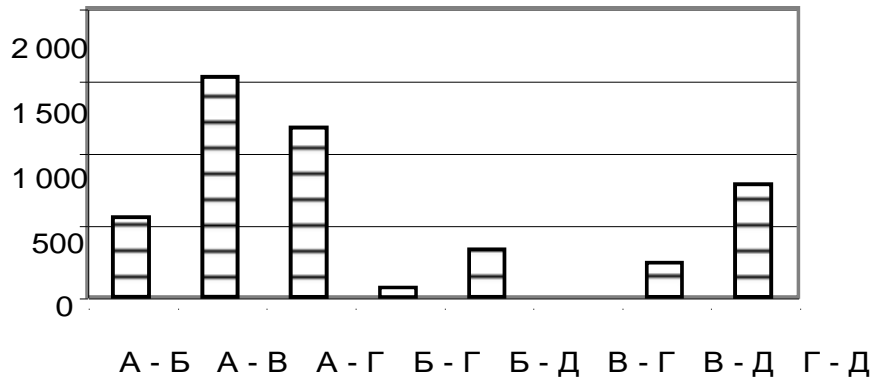


Рисунок 2 – Епюра вантажопотоків за перегонами в прямому напрямі

Зворотний напрям

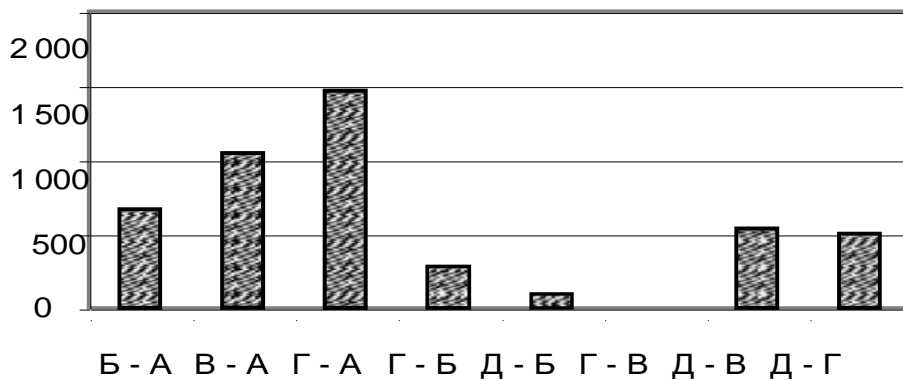


Рисунок 3 – Епюра вантажопотоків за перегонами у зворотному напрямі

6. Зробити висновки про розподіл потоків транспортної мережі.

Після виконання всіх розрахунків роблять висновок про завантаження ланок транспортної мережі в прямому і зворотному напрямках.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Системологія на транспорті. Організація дорожнього руху : навч. посіб. : у 5 ч. / [Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін.] ; за заг. ред. М. Ф. Дмитриченка. – Київ : Знання України, 2008. – Ч. 5. – 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. Яценко ; 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 : Закон України від 20 груд. 1994 р. № 233/94-ВР [Електрон. ресурс]. Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80#Text>, вільний (дата звернення: 15.03.2024). – Назва з екрана.
6. Державна служба статистики України. Економічна статистика. Економічна діяльність. Транспорт [Електрон. ресурс] : сайт. – Електрон. дані. – Оновлюється постійно. – Режим доступу: [Державна служба статистики України \(ukrstat.gov.ua\)](http://ukrstat.gov.ua), вільний (дата звернення: 15.03.2024). – Назва з екрана.

Електронне навчальне видання

Методичні рекомендації
до виконання розрахунково-графічної 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. А. Норик*
Комп'ютерне верстання *І. О. Ткаченко*

План 2022, поз. 206М

Підп. до друку 02.04.2019. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 0,6.

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.