

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

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання розрахунково-графічної роботи
з навчальної дисципліни

«ОСНОВИ ТЕОРІЇ СИСТЕМ І УПРАВЛІННЯ»

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної і заочної форм навчання
спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами))*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2023

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи із навчальної дисципліни «Основи теорії систем і управління» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної і заочної форм навчання спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами)) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. М. В. Ольхова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 13 с.

Укладач канд. техн. наук М. В. Ольхова

Рецензент

Є. І. Куш, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 1 від 26.08.2022*

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Завдання	5
Вихідні дані для виконання розрахунків	6
Розділ 1 Системний аналіз роботи підприємства	7
Розділ 2 Формування учасників системи доставки готової продукції	8
Розділ 3 Побудова моделі доставки готової продукції споживачам	9
Висновки	11
Список рекомендованих джерел.....	12

ВСТУП

Тема розрахунково-графічної роботи: «Побудова моделі доставки готової продукції споживачам».

Метою виконання розрахунково-графічної роботи є придбання навичок з побудови моделі доставки готової продукції споживачам із застосуванням системного підходу.

Основними завданнями роботи є проведення системного аналізу роботи підприємства; формування учасників системи доставки готової продукції; побудова моделі доставки готової продукції споживачам.

Результатом виконання роботи є набуття вмінь щодо застосування системного підходу під час аналізу роботи підприємства та побудови моделі доставки готової продукції споживачам.

Основними методами, що застосовуються для виконання розрахунково-графічної роботи є системний підхід, спостереження, описовий аналіз, моделювання транспортного процесу за допомогою спеціального програмного забезпечення Ant Logistic.

Контроль виконання роботи здійснюється викладачем за рахунок оцінювання результатів за кожним розділом та оцінювання результатів захисту роботи (табл. 1).

Таблиця 1 – Розподіл балів під час оцінювання розрахунково-графічної роботи

Назва розділу	Розподіл балів
Розділ 1	2
Розділ 2	2
Розділ 3	6
Доповідь (оформлення, презентація)	5
Всього	15

ЗАВДАННЯ

Необхідно проаналізувати роботу підприємства (дистрибуційної компанії, виробничого підприємства), застосовуючи методологію системного аналізу, та побудувати модель доставки готової продукції споживачам за індивідуальним варіантом (табл. 2, табл. 3). Основні учасники досліджуваної системи надані на рисунок 1.



Рисунок 1 – Учасники досліджуваної системи

Етапи виконання розрахунково-графічної роботи наступні:

1. Проведення системного аналізу роботи підприємства.
2. Формування учасників системи доставки готової продукції.
3. Побудова моделі доставки готової продукції споживачам.
4. Висновки за отриманими результатами.

ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКІВ

Вихідні дані обираються за останньою (*i*) студентського квитка у таблицях 2 та 3. У останній колонці таблиці 2 наведений виробник готової продукції за індивідуальним варіантом. Можливо обрати іншого виробника на власний розсуд, але узгодити з викладачем.

Таблиця 2 – Характеристика підприємства

Варіант (<i>i</i>)	Готова продукція	Кількість споживачів	Вантажо-підйомність транспортного засобу, т	Сайт можливого виробника
0	Засоби гігієни	$28+i$	1,5	http://svopter.com.ua/
1	Кондитерські вироби	$28+i$	2	https://biscuit.com.ua/
2	Вода у пляшках	$30+i$	2,5	https://voda.kh.ua/uk/
3	Будівельні суміші	$32+i$	3	https://khsn.com.ua/
4	Макаронні вироби	$33+i$	1,8	https://uvin.com.ua/
5	Пиво	$30+i$	2,4	https://suninbev.com.ua/
6	Морозиво	$35+i$	2,2	https://khladoprom.com/
7	Заморожені продукти	$29+i$	1,4	https://artika.com.ua/
8	Чай	$29+i$	2,7	https://ahmadtea.ua/
9	Молочні вироби	$33+i$	1,5	http://www.wimm-bill-dann.com.ua/

Таблиця 3 – Характеристики основних споживачів підприємства

Варіант	Район м. Харкова, у якому розташовані споживачі	Загальний обсяг споживання готової продукції, т
0	Шевченківський	$5+i$
1	Новобаварський	$7+i$
2	Київський	$6+i$
3	Слобідський	$8+i$
4	Холодногірський	$10+i$
5	Московський	$11+i$
6	Індустріальний	$5+i$
7	Немишлянський	$8+i$
8	Основ'янський	$5+i$
9	Московський	$7+i$

РОЗДІЛ 1

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА

Необхідно провести системний аналіз роботи підприємства, що реалізує готову продукцію у м. Харків. Для цього обрати вид готової продукції підприємства з таблиці 2. Аналізуючи існуючі підприємства м. Харкова, необхідно визначити одне, яке реалізовує готову продукцію відповідно обраного варіанту, та охарактеризувати його роботу, зокрема підсистеми дистрибуції, застосовуючи системний аналіз за наступним етапами:

1. Визначення місця підприємства (системи) в галузі, у регіоні, місці об'єкту (опис підприємства, представлення моделі чорної скрині тощо).

2. Формулювання мети (для чого існує система, головна мета, можливо вказати які необхідно виконати задачі для досягнення мети).

3. Розчленування системи на складові й детальне дослідження кожної підсистеми (модель типу склад системи та структура системи). Необхідно зазначити основних споживачів продукції (дрібні, оптові тощо).

4. Вивчення факторів, що впливають на підсистеми та систему загалом, їхнє угруповання й ранжирування (внутрішні зовнішні фактори).

5. Пошук відхилень існуючого стану системи від заданого (що саме не працює ефективно, які підсистеми, елементи тощо).

6. Визначення об'єктивних і суб'єктивних причин відхилень (чому існують недоліки у функціонування системи).

7. Установлення основних способів, методів і засобів приведення системи в необхідний оптимальний стан (адміністративні, фінансові, людські ресурси тощо).

8. Пошук ресурсів для вирішення проблеми (що необхідно задіяти).

9. Реалізація запланованих дій (тривалість реалізації, етапи).

10. Аналіз результатів (які шанси на підвищення ефективності системи).

РОЗДІЛ 2

ФОРМУВАННЯ УЧАСНИКІВ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Визначити необхідну кількість споживачів готової продукції та обсяг замовлення до кожного споживача за варіантом (табл. 3), використовуючи карту м. Харків, Інтернет ресурси тощо. Необхідно встановити можливих споживачів готової продукції у вашому районі.

Обсяг замовлень до споживачів (роздрібної мережі) залежить від добового обсягу перевезень. Можливо розрахувати за формулою:

$$Q_i^{зам} = a_i \cdot Q_{доб}, \quad (2.1)$$

де a_i – відсоток обсягу замовлення до i -го споживача (магазину) від добового обсягу. При виконанні наступної умови: $\sum a_i = 100\%$. Відсоток обсягу замовлення до кожного магазину роздрібної мережі необхідно визначити експертним методом, виходячи із наявних параметрів кожного споживача (розмір, місце розташування тощо).

Результати розрахунків подати у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Розподіл обсягу замовлень між магазинами

№ з/п	Назва	Адреса	Обсяг замовлення, %	Обсяг замовлення, кг/добу
1	Магазин 1	Московський пр., 199 АТБ	10	500
2	Магазин 2	пр. Льва Ландау, 46 Посад	3	
..	
28	Магазин 28	Кулиничівська вул., 79	9,4	
Усього			100	5 000

РОЗДІЛ 3

ПОБУДОВА МОДЕЛІ ДОСТАВКИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ СПОЖИВАЧАМ

У сучасних умовах функціонування учасників транспортного процесу дуже складним є процес ефективної маршрутизації перевезень «ручним» способом у зв'язку із великою кількістю обмежень та пунктів доставки. Сучасні компанії все більше зацікавлені у аутсорсингу цих функцій. Одним із доцільних варіантів планування маршрутів доставки вантажу для підприємств є використання спеціальних програмних продуктів, що дозволяють спланувати оптимальні маршрути за обраним критерієм та за конкретних умов. Одним з таких продуктів є сервіс «Мурашина логістика», що розроблений компанією Ant Logistic (URL: <http://www.ant-logistics.com.ua>). Цей сервіс дозволяє побудувати оптимальні маршрути руху транспортних засобів за критерієм мінімум витрат та збалансований за витратами і часом.

Під час розрахунку маршрутів доставки враховуються наступні фактори: габарити, вантажопідйомність, тип автомобіля; тип замовлених товарів, їхня вага, габаритні розміри; тимчасові обмеження по доставці товару; категорія доріг, напрямок руху, розмітка, обмеження швидкості.

Оптимізація маршрутів досягається шляхом застосування мурашиного алгоритму (Ant Colony Optimization, ACO). Основна ідея мурашиного алгоритму полягає в моделюванні поведінки колонії мурах в процесі пошуку шляху до джерела їжі. Не дивлячись на те, що окремий мураха (агент системи) досить примітивний і, в поодиночці, не здатний до прийняття оптимальних рішень, поведінка всієї колонії в своїй сукупності виявляється розумною. В реальних задачах розмірність вхідних даних виявляється високою, тому час пошуку рішення класичним методом стає неприйнятним. У таких випадках застосування мурашиного алгоритму, що дозволяє за короткий час знайти рішення, близьке за величиною до оптимального, стає вкрай ефективним.

Завдання

На підставі вихідних даних за обраним варіантом необхідно побудувати оптимальні маршрути доставки готової продукції до споживачів, використовуючи онлайн сервіс Ant Logistics (інструкції користування сервісом, логін та пароль вдаються викладачем). Критерієм ефективності перевізного процесу є мінімум витрат часу.

Для цього необхідно:

1. Розрахувати необхідну кількість транспортних засобів.
2. Побудувати оптимальні маршрути руху транспортних засобів під час доставки вантажу у роздрібну мережу.

2.1 Сформуванню замовлення відповідно до вимог програми. Заповненими повинні бути усі стовбці.

2.2 Сформувати маршрути за замовленнями для обраних транспортних засобів.

3. Розрахувати та проаналізувати основні показники роботи транспорту на маршрутах (коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт використання вантажопідйомності), ознайомитися із можливістю серверу Ant Logistics порівняння плану та факту роботи транспортних засобів.

Рекомендації до виконання

1. Розрахувати необхідну кількість транспортних засобів:

$$A = \frac{Q_{\text{доб}}}{q_n \cdot \gamma_c}, \quad (3.1)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добовий обсяг перевезень, т;

γ_c – коефіцієнт використання вантажопідйомності. Визначається залежно від класу вантажу (прейскурант 13-01-02, с. 39)

2. Результати проектування маршрутів руху транспортних засобів за допомогою серверу Ant Logistics надати у вигляді рисунків (скріншотів), таблиць.

3. Для кожного з маршрутів визначити коефіцієнт використання пробігу за такою формулою:

$$\beta = \frac{l_e}{l_m}, \quad (3.2)$$

де l_e – пробіг транспортного засобу з вантажем на маршруті, км;

l_m – загальна довжина маршруту, км.

Коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу визначити за формулою:

$$\gamma_a = \frac{q_\phi}{q}, \quad (3.3)$$

де q – вантажопідйомність транспортного засобу (номінальна), т;

q_ϕ – фактичний обсяг вантажу, що розміщений у транспортному засобі, т.

Результати розрахунків подати у вигляді таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Показники роботи транспорту на маршрутах

Номер маршруту	Довжина маршруту, км	Вага, кг	Пробіг з вантажем, км	Нульовий пробіг, км	Час руху, год	Коефіцієнт використання пробігу	Коефіцієнт використання вантажопідйомності

ВИСНОВКИ

Сформулювати детальні висновки за отриманими результатами за кожним розділом.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. / А. Є. Ачкасов, В. А. Лушкін, В. М. Охріменко, Т. Б. Воронкова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 167 с.
2. Чорней Н. Б. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. / Н. Б. Чорней, Р. К. Чорней. – Київ : МАУП, 2005. – 256 с.
3. Мурашина логістика: сайт. – Електрон. текст. дані. – Режим звернення : <https://ant-logistics.com>, вільний (дата звернення: 24.01.2022). – Назва з екрана.
4. Ольхова М. В. Оцінювання заходів міської логістики: моделювання потоку вантажних транспортних засобів : монографія / М. В. Ольхова, Д. М. Рославцев ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 99 с.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до виконання розрахунково-графічної роботи
із навчальної дисципліни

«ОСНОВИ ТЕОРІЇ СИСТЕМ І УПРАВЛІННЯ»

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної і заочної форм навчання
спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами))*

Укладач **ОЛЬХОВА** Марія Володимирівна

Відповідальний за випуск *Г. О. Самчук*
За авторською редакцією
Комп'ютерне верстання *М. В. Ольхова*

План 2022, поз. 198М

Підп. до друку 21.02.2023. Формат 60 × 84/16.
Електронне видання. Ум. друк. арк. 1,2

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.