

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсового проекту з дисципліни «**Вантажні перевезення**»  
(для студентів 3 курсу напрямку підготовки 6.1004 «Транспортні технології»)

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Вантажні перевезення» (для студентів 3 курсу напрямку підготовки 6.1004 «Транспортні технології» / Укл. Горяїнов О.М. – Харків:ХНАМГ, 2005. – 74с.

Укладач: О.М.Горяїнов

Рецензент: В.І. Оспіщев

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики, протокол № 15 від 30.06.05

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	6
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	7
2 ПІДГОТОВКА ВАНТАЖІВ ДО ТРАНСПОРТУВАННЯ .....	8
2.1 Визначення характеристик первинної упаковки.....	8
2.2 Формування вантажної одиниці.....	10
2.3 Маркування вантажної одиниці.....	13
3 ПОБУДОВА ТРАНСПОРТНОЇ СХЕМИ І РОЗРАХУНОК НАЙКОРОТШИХ ВІДСТАНЕЙ .....	15
3.1 Побудова транспортної схеми .....	15
3.2 Розрахунок найкоротших відстаней.....	18
4 ВИЗНАЧЕННЯ МАРШРУТІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ..	22
4.1 Визначення обсягів перевезень і розмірів відправки вантажів....	22
4.2 Призначення маятникових і комбінованих маршрутів.....	30
4.3 Призначення розвізних маршрутів.....	36
5 РОЗРАХУНОК ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТУ.	43
5.1 Визначення техніко-експлуатаційних показників.....	43
5.2 Вибір марки транспортного засобу.....	49
6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.	54
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	55
ДОДАТОК А.....	57
ДОДАТОК Б.....	60
ДОДАТОК В.....	61
ДОДАТОК Д.....	66
ДОДАТОК Е.....	67
ДОДАТОК Ж.....	68
ДОДАТОК З.....	70
ДОДАТОК К.....	72
ДОДАТОК Л.....	73

## ВСТУП

Збільшення вантажопотоків, кількісний і якісний розвиток матеріальної бази транспорту потребують підвищення рівня знань спеціалістів, які пов'язані з транспортним процесом, в області організації вантажних перевезень [1].

Мета даного курсового проекту - закріпити і розширити знання студентів з дисципліни «Вантажні перевезення» шляхом вирішення завдання визначення раціонального варіанта транспортування вантажів.

Робота вантажного транспорту може значно впливати на ефективність функціонування суб'єктів ринку. Тому зниження витрат на транспортування є одним з механізмів, що дозволяють підвищувати конкурентоспроможність товарів, які реалізуються.

У ході виконання курсового проекту студент повинен визначити параметри вантажів, що плануються для перевезення, побудувати транспортну схему району перевезень, розробити маршрути руху транспортних засобів, обрати марку транспортного засобу.

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Необхідно визначити технологічні схеми роботи двох марок транспортних засобів при перевезенні вантажів з виробничого підприємства до споживачів, а також зі складів до виробничого підприємства. Замовником транспорту є виробниче підприємство.

На основі аналізу роботи двох марок транспортних засобів обрати найбільш ефективну за мінімальними витратами для виробничого підприємства.

В якості вихідної інформації надані: характеристика товарів, дані про учасників технологічного процесу, карта району перевезень, значення окремих показників технологічного процесу (приклад, додаток А).

Перелік розділів, терміни виконання і обсяг робіт наведені в табл.1.1.

Таблиця 1.1 - Характеристика курсового проекту

Найменування розділу	Показники виконання проекту		
	кількість сторінок	термін виконання (тиждень семестру)	відсоток виконання
Вступ	1-2	2	1
1. Підготовка вантажів до транспортування	7-10	4	11
2. Побудова транспортної схеми і розрахунок найкоротших відстаней	7-10	6	11
3. Визначення маршрутів руху транспортних засобів	20-25	8	29
4. Розрахунок ефективності використання транспорту	10-15	10	16
Висновки	1	12	1
Список літератури	1	13	1
Додатки	10 - 15	14	16
Графічний матеріал, формат А4	10	15	13
Доповідь (укр. + англ.)	2	16	1

## 2 ПІДГОТОВКА ВАНТАЖІВ ДО ТРАНСПОРТУВАННЯ

### 2.1 Визначення характеристик первинної упаковки

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

Масу брутто первинної упаковки (ящика) визначити за формулою

$$m_{\text{ящ}}^{\text{брутто}} = m_{\text{ящ}}^{\text{нетто}} + m_{\text{ящ}}, \quad (2.1)$$

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

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

Масу нетто первинної упаковки (ящика) визначити за формулою

$$m_{\text{ящ}}^{\text{нетто}} = V_{\text{ящ}} \cdot \rho, \quad (2.2)$$

де  $\rho$  - об'ємна маса, т/м<sup>3</sup> (визначається за вхідними даними);

$V_{\text{ящ}}$  - внутрішній об'єм первинної упаковки (ящика), м<sup>3</sup>. Визначають за формулою

$$V_{\text{ящ}} = a \cdot b \cdot c, \quad (2.3)$$

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

Зовнішні розміри упаковки (ящика) визначають на основі внутрішніх розмірів. Товщину стінок ящика прийняти – 5мм. Для одного з вантажів необхідно навести схему упаковки (ящика). Далі розглянемо приклад розрахунків для вхідних даних, що наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Дані про вантажі й первинну упаковку

Умовне позначення	Найменування вантажу	Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	Розміри ящика (довжина – ширина - висота), мм			Власна вага ящика, кг
вантаж 1	Парасольки	0,51	410	325	440	1,75
вантаж 2	Конструктори	0,41	410	260	205	0,78
вантаж 3	Пластилін	0,45	413	317	190	1,1

Для вантажу 1 (парасольки):

$$V_{\text{ящ}1} = 0,410 \cdot 0,325 \cdot 0,440 = 0,05863 \text{ м}^3;$$

$$m_{\text{ящ}1}^{\text{нетто}} = 0,05863 \cdot 0,51 = 29,90 \text{ кг};$$

$$m_{\text{ящик}}^{\text{брутто}} = 29,90 + 1,75 = 31,65 \text{ кг.}$$

Аналогічно розраховують показники для інших вантажів. Результати розрахунків наведені в табл. 2.2. Схема ящика для вантажу 1 (парасольки) наведена на рис.2.1.

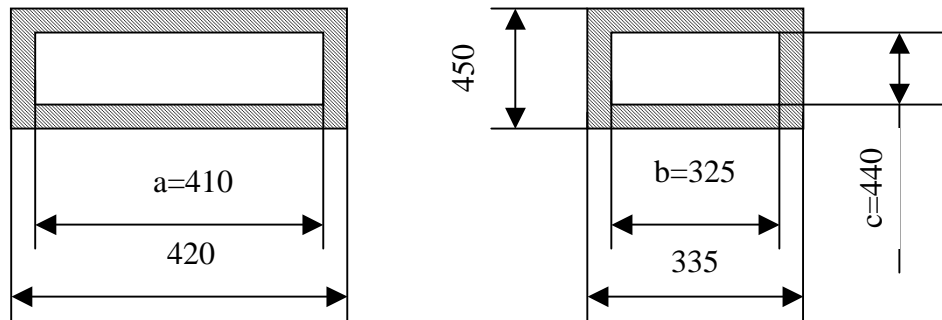


Рис.2.1 – Схема ящика для вантажу 1 (парасольки)

Таблиця 2.2 – Характеристика первинної упаковки

Найменування вантажу	Маса брутто, кг	Розміри, мм (зовнішні)		
		довжина	ширина	висота
Парасольки	31,65	420	335	450
Конструктори	9,74	420	270	215
Пластилін	12,29	423	327	200

## 2.2 Формування вантажної одиниці

Розмістити первинну упаковку (ящики) на піддонах. Характеристика піддону: довжина – 1200мм, ширина – 800мм, висота – 150мм, власна вага – 26кг, вантажопідйомність – 1000кг.

При розміщенні ящиків на піддонах необхідно враховувати наступне:

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

- висота сформованого пакета не повинна перебільшувати 1350мм.

Масу брутто сформованої вантажної одиниці (пакета) визначити за формулою

$$m_n^{\text{брутто}} = m_n^{\text{нетто}} + m_n, \quad (2.4)$$

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

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

Масу нетто вантажної одиниці (пакета) визначити за формулою

$$m_n^{\text{нетто}} = m_{\text{ящ}}^{\text{брутто}} \cdot N_{\text{ящ}}, \quad (2.5)$$

де  $N_{\text{ящ}}$  - кількість ящиків, що розміщуються на піддоні.

Для кожного з вантажів треба навести схеми розташування ящиків на піддонах. На рис. 2.2 показано приклад для вантажу 1 (парасольки).

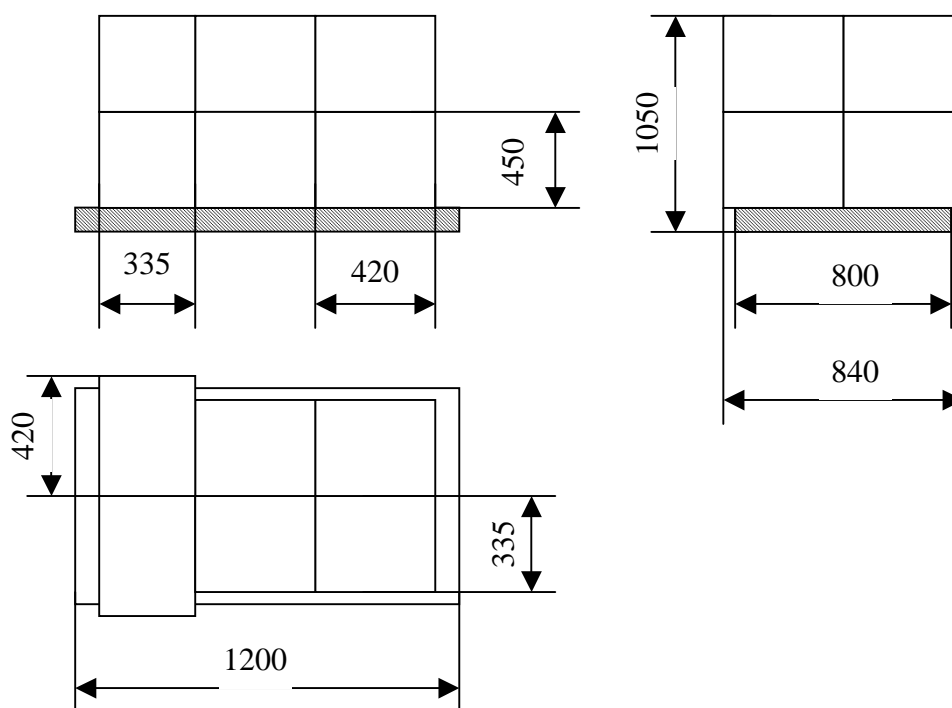


Рис.2.2 – Схема розташування ящиків з вантажем 1 (парасольки) на піддоні

Для вантажу 1 (парасольки):

$$m_{\text{пл}}^{\text{нетто}} = 31,65 \cdot 12 = 379,8\text{кг};$$

$$m_{\text{пл}}^{\text{брутто}} = 379,8 + 26 = 405,8\text{кг}.$$

Аналогічно розраховують дані по інших вантажах. Результати зводять до табл. 2.3.



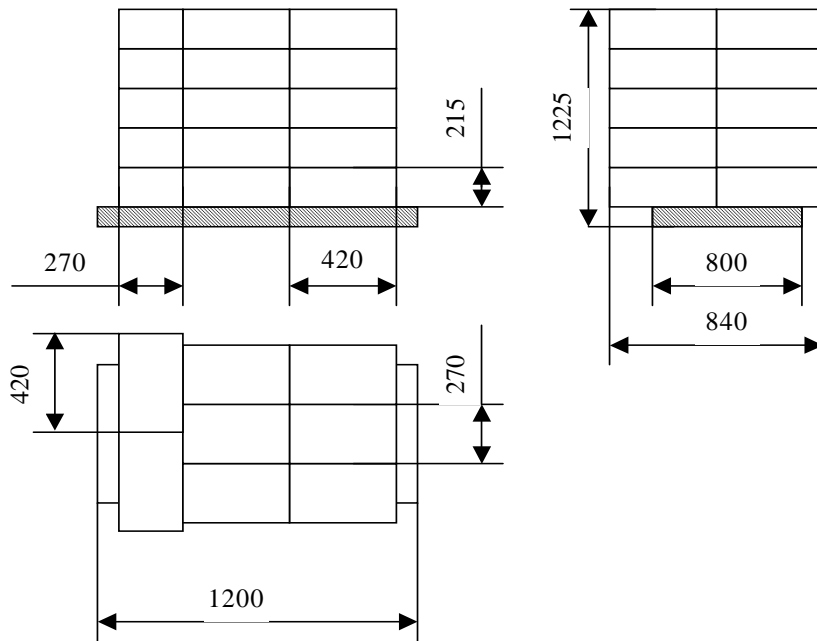


Рис. 2.3 – Схема розташування ящиків з вантажем 2 (конструктори) на піддоні

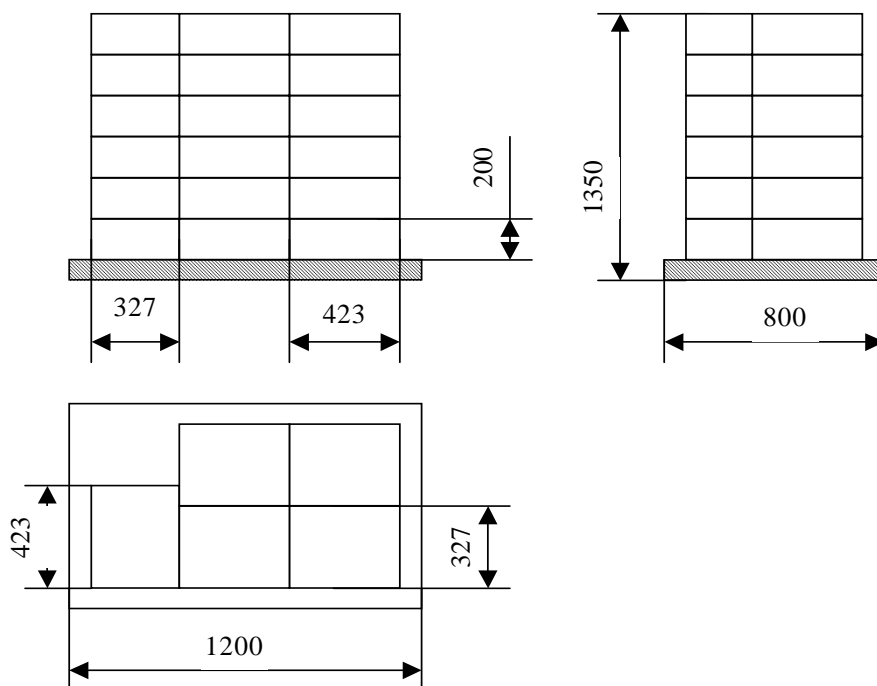


Рис.2.4 – Схема розташування ящиків з вантажем 3 (пластилін) на піддоні

Таблиця 2.3 – Характеристика вантажних одиниць (пакетів)

Найменування вантажу	Кількість ящиків, од.		Маса брутто, кг	Розміри, мм (зовнішні)		
	в одному ярусі	всього на піддоні		довжина	ширина	висота
Парасольки	6	12	405,8	1200	840	1050
Конструктори	8	40	389,6	1200	840	1225
Пластилін	5	30	368,7	1200	800	1350

### 2.3 Маркування вантажної одиниці

Для транспортування пакетів проводять закріплення окремих вантажних місць (ящиків) з використанням термоусадкової плівки. На пакети також наносять транспортне маркування.

У курсовому проекті необхідно навести розташування транспортного маркування: маніпуляційні знаки, основні, додаткові й інформаційні підписи (рис.2.5). Схему розташування транспортного маркування наводять для одного з трьох видів вантажу (наприклад, на рис.2.6).

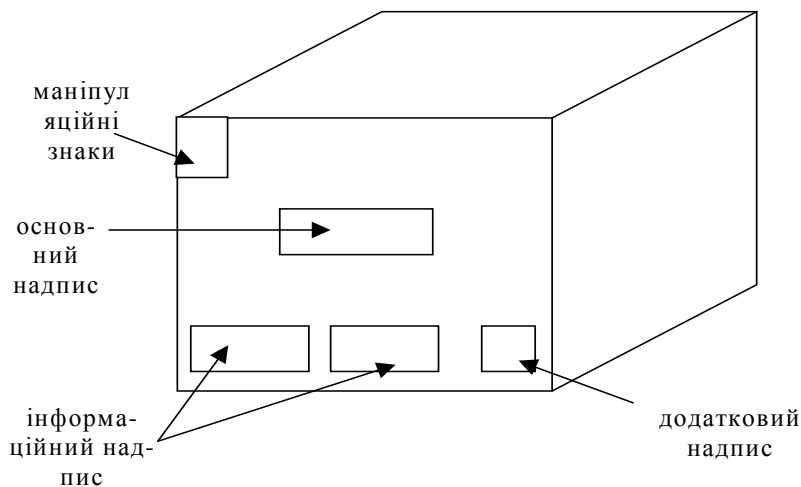


Рис.2.5 – Розміщення транспортного маркування на вантажній одиниці (пакеті)

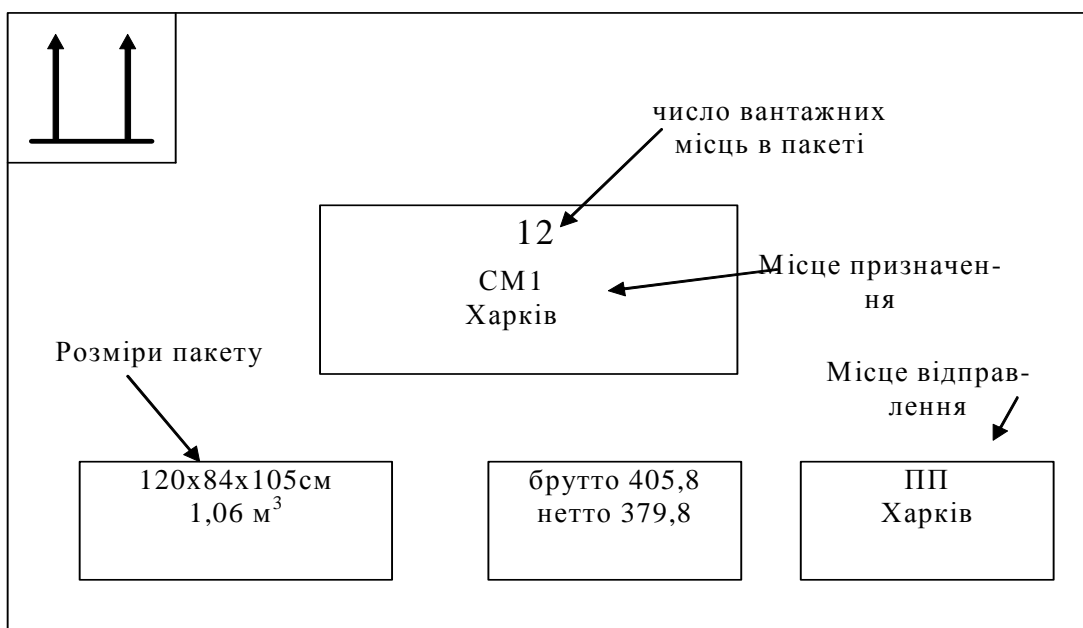


Рис.2.6 – Розміщення транспортного маркування для вантажу 1 (парасольки)

### **3. ПОБУДОВА ТРАНСПОРТНОЇ СХЕМИ І РОЗРАХУНОК НАЙКОРОТШИХ ВІДСТАНЕЙ**

#### **3.1 Побудова транспортної схеми**

На основі карти і координат розташування учасників транспортного процесу (підприємство, роздрібні магазини, супермаркети, оптові склади, залізнична станція) необхідно побудувати транспорту схему. Побудову її виконують в наступній послідовності:

1. Зробити копію карти, що задана за варіантом.
2. Нанести координатну сітку на карту (наприклад, на рис. 3.1).

3. На карті проставити місця розташування учасників транспортного процесу. Перша цифра координати відповідає розташуванню учасника по осі Х, друга – по осі У. (приклад наведений на рис.3.1, дані про координати учасників наведені в табл. 3.1).

Місце розташування учасника транспортного процесу проставляють в певному квадраті на одній з доріг. При наявності перехресть у певному квадраті доцільно місце розташування учасника ставити на перехресті. У випадку, якщо у певному квадраті відсутні дороги, то місце розташування учасника проставляють в центрі квадрата і від нього встановлюють зв'язок з однією з найближчих доріг на карті (наприклад, учасники М1, М3 – рис.3.1, 3.2). При співпаданні координат декількох учасників слід розміщувати цих учасників якомога далі один від одного в квадраті.

4. Встановити зв'язки між суміжними учасниками. Запропоновані зв'язки повинні забезпечувати проїзд від кожного учасника транспортного процесу до кожного по найкоротшій відстані. Зв'язки встановлюють візуально, без використання спеціальних засобів виміру відстаней. При можливості проїзду по декількох рівнозначних шляхах можна обирати один.

Таблиця 3.1 – Координати учасників транспортного процесу (М - магазин, СМ – супермаркет, СТ – залізнична станція, СК – склад, ТП – транспортне підприємство, ПП – виробниче підприємство)

Умове позначення учасника	Координати розташування	Умове позначення учасника	Координати розташування	Умове позначення учасника	Координати розташування
М1	38	М8	41	СК1	81
М2	11	М9	86	СК2	39
М3	59	М10	15	СК3	64
М4	89	СМ1	56	ТП1	8
М5	88	СМ2	40	ТП2	99
М6	95	СМ3	63	ПП	21
М7	2	СТ	28		

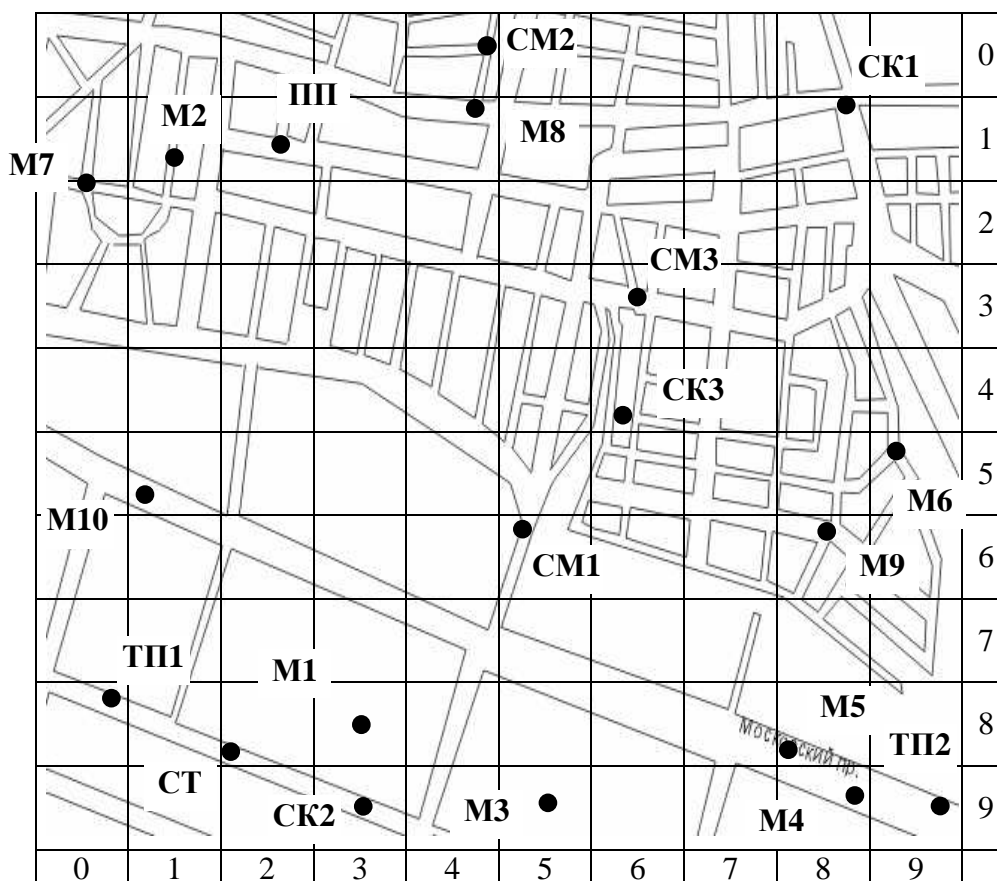


Рис 3.1 – Розміщення учасників транспортного процесу на карті

На перетині декількох зв'язків встановлюють спеціальні позначення перехресть (на рис.3.2 перехрестя позначені трикутником і підписані літерою П1...П16). У курсовому проекті необхідно навести карту з нанесеною на ній координатною сіткою, розташуванням учасників технологічного процесу,

перехрестя, показати зв'язки. Зв'язки наносять на карту від руки або з використанням лінійки чи з використанням обчислювальної техніки.

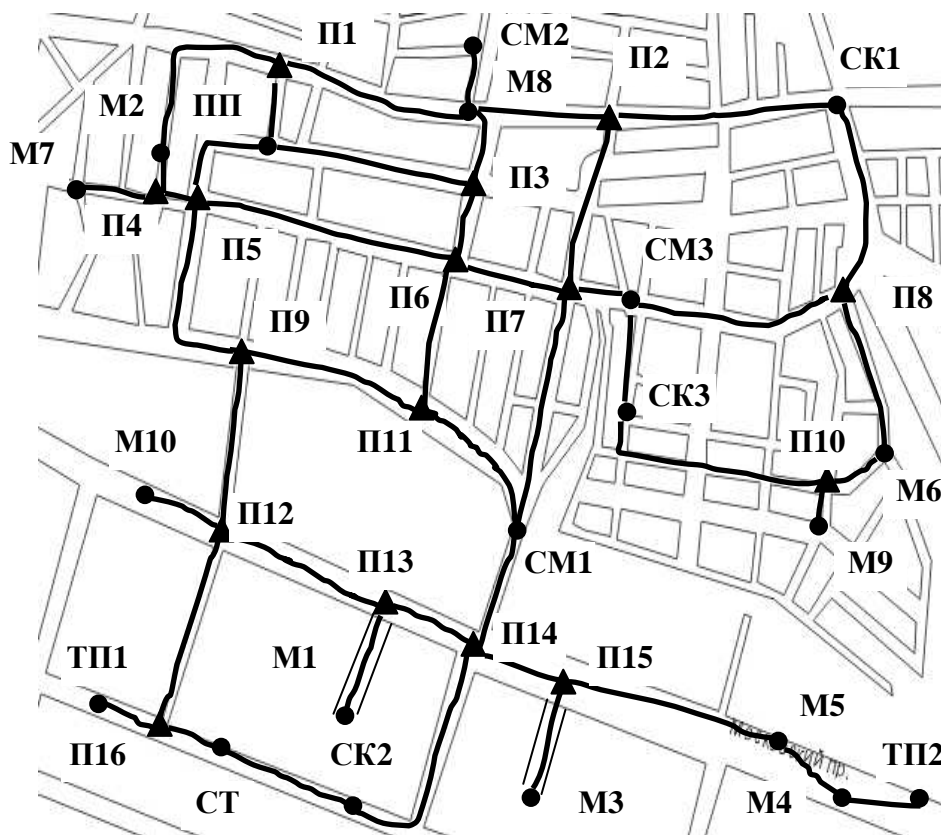


Рис 3.2– Схема зв'язків між учасниками транспортного процесу

5. На основі введеної нумерації і схеми зв'язків побудувати транспортну схему (наприклад, на рис. 3.3). Суміжні пункти транспортної схеми з'єднують прямими відрізками.

6. На транспортну схему (рис.3.3) нанести значення довжин кожної ланки. Відстань ланки можна визначити за допомогою лінійки або курвіметра. Відстань ланки визначають на основі фактичних зв'язків (за рис.3.2).

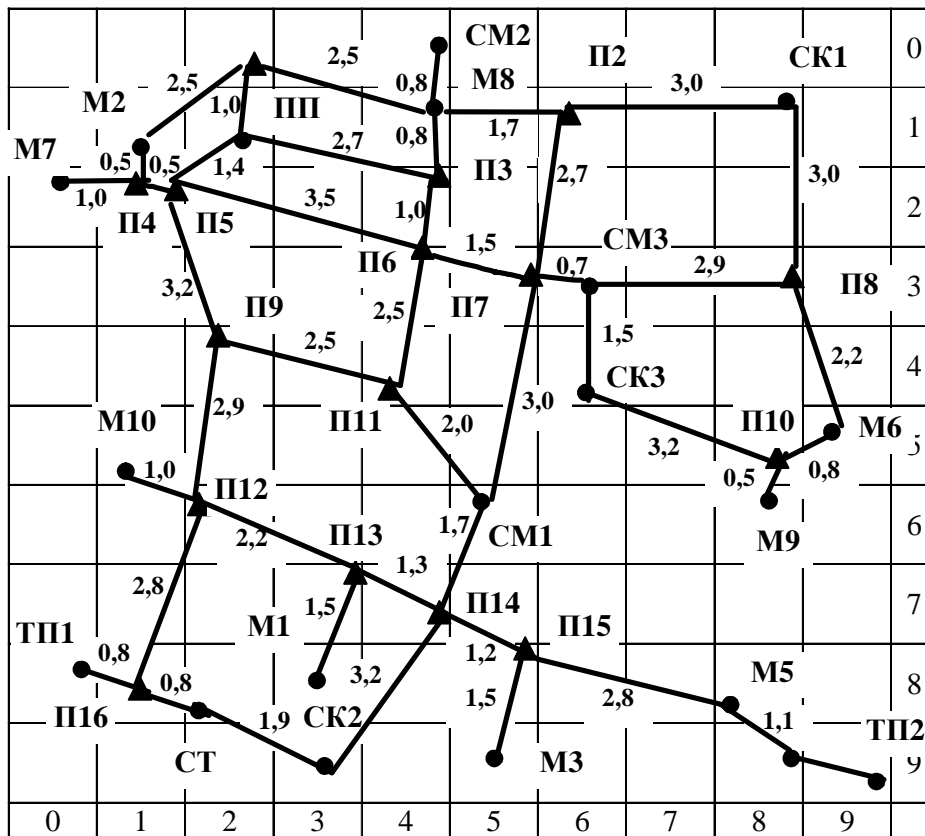


Рис 3.3– Транспортна схема району перевезень

### 3.2 Розрахунок найкоротших відстаней

Визначення найкоротших відстаней проводять в наступній послідовності:

1. Ввести наскрізну нумерацію всіх учасників транспортного процесу і перехресть. Наприклад, М1 – 1, М2 – 2, М3 – 3, М4 – 4, М5 – 5, М6 – 6, М7 – 7, М8 – 8, М9 – 9, М10 – 10, СМ1 – 11, СМ2 – 12, СМ3 – 13, СТ – 14, СК1 – 15, СК2 – 16, СК3 – 17, ТП1 – 18, ПП – 19, П1 – 20, П2 – 21, П3 – 22, П4 – 23, П5 – 24, П6 – 25, П7 – 26, П8 – 27, П9 – 28, П10 – 29, П11 – 30, П12 – 31, П13 – 32, П14 – 33, П15 – 34, П16 – 35, ТП2 – 36.

2. Скласти таблицю з інформацією про ланки транспортної мережі (приклад, табл. 3.2).

3. Використовуючи один з методів знаходження найкоротших відстаней (з курсу „Дослідження операцій у транспортних системах”) або програми розрахунку найкоротших відстаней, що є на кафедрі транспортних систем і логістики, встановити найкоротші відстані між учасниками транспортного процесу. Дані подати у вигляді таблиці (приклад, табл. 3.3). При використан-

ні програм навести результати їх роботи у додатку до курсового проекту (приклад, додатки Б, В.).

Таблиця 3.2 – Характеристика ланок транспортної мережі

Ланка	Умовне позначення	Довжина, км	Ланка	Умовне позначення	Довжина, км	Ланка	Умовне позначення	Довжина, км
М7-П4	7-23	1,0	П3-П6	22-25	1,0	П8-М6	27-6	2,2
М2-П4	2-23	0,5	П5-П6	24-25	3,5	П10-М6	29-6	0,8
М2-П1	2-20	2,5	П5-П9	24-28	3,2	М9-П10	9-29	0,5
П4-П5	23-24	0,5	П9-П11	28-30	2,5	СК3-П10	17-29	3,2
П1-ПП	20-19	1,0	П6-П11	25-30	2,5	СК3-СМ3	17-13	1,5
ПП-П5	19-24	1,4	П6-П7	25-26	1,5	П7-СМ1	26-11	3,0
П1-М8	20-8	2,5	П2-П7	21-26	2,7	П11-СМ1	30-11	2,0
М8-СМ2	8-12	0,8	П2-СК1	21-15	3,0	П9-П12	28-31	2,9
ПП-П3	19-22	2,7	СК1-П8	15-27	3,0	М10-П12	10-31	1,0
П3-М8	22-8	0,8	П8-СМ3	27-13	2,9	П12-П16	31-35	2,8
М8-П2	8-21	1,7	СМ3-П7	13-26	0,7	П12-П13	31-32	2,2
ТП1-П16	18-35	0,8	П16-СТ	35-14	0,8	СТ-СК2	14-16	1,9
П12-П13	31-32	2,2	М1-П13	1-32	1,5	П13-П14	32-33	1,3
П14-СМ1	33-11	1,7	П14-СК2	33-16	3,2	П14-П15	33-34	1,2
П15-М3	34-3	1,5	П15-М5	34-5	2,8	М5-М4	5-4	1,1
М4-ТП2	4-36	1,1	-	-	-	-	-	-

Таблиця 3.3 – Найкоротші відстані між учасниками транспортного процесу

Учасник числове позначення	Учасник (числове позначення)																				
	М1	М2	М3	М4	М5	М6	М7	М8	М9	М10	СМ1	СМ2	СМ3	СТ	СК1	СК2	СК3	ТП1	ТП2	ПП	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
М1	1	-	10,8	5,5	7,9	6,8	13,3	11,3	10,8	13,4	4,7	4,5	11,6	8,2	7,3	13,2	6,0	9,7	7,3	9,0	11,2
М2	2	10,8	-	13,1	15,5	14,4	11,8	1,5	5,0	11,9	8,1	8,7	5,8	6,7	10,7	9,7	12,6	8,2	10,7	16,6	2,4
М3	3	5,5	13,1	-	5,4	4,3	13,2	13,6	10,7	13,3	7,2	4,4	11,5	8,1	7,8	13,1	5,9	9,6	9,4	6,5	12,6
М4	4	7,9	15,5	5,4	-	1,1	15,6	16,0	13,1	15,7	9,6	6,8	13,9	10,5	10,2	15,5	8,3	12,0	11,8	1,1	10,5
М5	5	6,8	14,4	4,3	1,1	-	14,5	14,9	12,0	14,6	8,5	5,7	12,8	9,4	9,1	14,4	7,2	10,9	10,7	2,2	13,9
М6	6	13,3	11,8	13,2	15,6	14,5	-	12,3	9,1	1,3	15,0	8,8	9,9	5,1	15,6	5,2	13,7	4,0	17,2	16,7	11,0
М7	7	11,3	1,5	13,6	16,0	14,9	12,3	-	6,4	12,4	8,6	9,2	7,2	7,2	11,2	11,1	13,1	8,7	11,2	17,1	2,9
М8	8	10,8	5,0	10,7	13,1	12,0	9,1	6,4	-	9,2	10,7	6,3	0,8	4,0	13,1	4,7	11,2	5,5	13,3	14,2	3,5
М9	9	13,4	11,9	13,3	15,7	14,6	1,3	12,4	9,2	-	15,1	8,9	10,0	5,2	15,7	6,5	13,8	3,7	17,3	16,8	11,1
М10	10	4,7	8,1	7,2	9,6	8,5	15,0	8,6	10,7	15,1	-	6,2	11,5	9,9	4,6	14,9	6,5	11,4	4,6	10,7	8,5
СМ1	11	4,5	8,7	4,4	6,8	5,7	8,8	9,2	6,3	8,9	6,2	-	7,1	3,7	6,8	8,7	4,9	5,2	8,4	7,9	8,2
СМ2	12	11,6	5,8	11,5	13,9	12,8	9,9	7,2	0,8	10,0	11,5	7,1	-	4,8	13,9	5,5	12,0	6,3	14,1	15,0	4,3
СМ3	13	8,2	6,7	8,1	10,5	9,4	5,1	7,2	4,0	5,2	9,9	3,7	4,8	-	10,5	5,9	8,6	1,5	12,1	11,6	5,9
СТ	14	7,3	10,7	7,8	10,2	9,1	15,6	11,2	13,1	15,7	4,6	6,8	13,9	10,5	-	15,5	1,9	12,0	1,6	11,3	11,1
СК1	15	13,2	9,7	13,1	15,5	14,4	5,2	11,1	4,7	6,5	14,9	8,7	5,5	5,9	15,5	-	13,6	7,4	17,1	16,6	8,2
СК2	16	6,0	12,6	5,9	8,3	7,2	13,7	13,1	11,2	13,8	6,5	4,9	12,0	8,6	1,9	13,6	-	10,1	3,5	9,4	13,0
СК3	17	9,7	8,2	9,6	12,0	10,9	4,0	8,7	5,5	3,7	11,4	5,2	6,3	1,5	12,0	7,4	10,1	-	13,6	13,1	7,4
ТП1	18	7,3	10,7	9,4	11,8	10,7	17,2	11,2	13,3	17,3	4,6	8,4	14,1	12,1	1,6	17,1	3,5	13,6	-	12,9	11,1
ТП2	36	9,0	16,6	6,5	1,1	2,2	16,7	17,1	14,2	16,8	10,7	7,9	15,0	11,6	11,3	16,6	9,4	13,1	12,9	-	16,1
ПП	19	11,2	2,4	12,6	15,0	13,9	11,0	2,9	3,5	11,1	8,5	8,2	4,6	5,9	11,1	8,2	13,0	7,4	11,1	16,1	-

## 4. ВИЗНАЧЕННЯ МАРШРУТІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

У цьому розділі необхідно визначити маршрути транспортних засобів, що дозволять задовольнити потребу в перевезенні вантажів від виробничого підприємства до споживачів з найменшими витратами.

### 4.1 Визначення обсягів перевезень і розмірів відправки вантажів

Обсяги перевезень розділяють на великопартійні (обсяги перевезень, що перебільшують місткість чи вантажопідйомність транспортного засобу) і дрібнопартійні (обсяги перевезень, що менше місткості чи вантажопідйомності транспортного засобу).

У межах курсового проекту великопартійні перевезення планують між наступними учасниками: виробниче підприємство (ПП), супермакети (СМ1, СМ2, СМ3), залізнична станція (СТ), склади (СК1, СК2, СК3). Дрібнопартійні перевезення планують між виробничим підприємством (ПП) і магазинами (М1...М10).

Приклад з даними про обсяги велико- і дрібнопартійних перевезень наведені в табл. 4.1, 4.2.

Прийняти масу бруто пакетів, що плануються до перевезення зі складів до виробничого підприємства (сировина) такими ж, що і готової продукції (наприклад, маса бруто пакету вантажу1 (парасольки) – 405,8кг (див. розділ 2), тоді відповідно маса бруто пакету сировини для вантажу 1 – 405,8кг).

Обсяг великопартійних перевезень вантажів визначають за формулою

$$Q = N_n \cdot m_n^{\text{брутто}}, \quad (4.1)$$

де  $N_n$  - кількість пакетів вантажу.

Для вантажу 1 (парасольки) при перевезенні до пункту СМ1

$$Q = 7 \cdot 405,8 = 2397,5\text{кг} = 2,3975\text{т.}$$



Аналогічно розраховують обсяги перевезень для інших вантажів (готової продукції і сировини). Результати розрахунку зводять до таблиці (приклад, табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Дані про обсяги перевезень (великопартійні перевезення)

Пункт відправлення	Пункт призначення	Характеристика вантажопотоку (готова продукція)			Пункт відправлення	Пункт призначення	Характеристика вантажопотоку (сировина)			
		вантаж	Обсяг перевезень				вантаж	Обсяг перевезень		
			пакетів	тонн				пакетів	тонн	
ПП	СМ1	Парасольки	7	2,3975	СК1	ПП	Парасольки	30	10,275	
		Конструктори	48	18,7008			Конструктори	10	3,896	
		Пластилін	45	16,5915			Пластилін	35	12,904 5	
	СМ2	Парасольки	46	15,755	СК2		Парасольки	6	2,055	
		Конструктори	5	1,948			Конструктори	21	8,1816	
		Пластилін	32	11,7984			Пластилін	28	10,323 6	
	СМ3	Парасольки	21	7,1925	СК3		Парасольки	34	11,645	
		Конструктори	37	14,4152			Конструктори	22	8,5712	
		Пластилін	15	5,5305			Пластилін	48	11,697 6	
	СТ	Парасольки	41	14,0425	Всього			<b>234</b>	<b>79,5495</b>	
		Конструктори	30	11,688						
		Пластилін	37	13,6419						
		Всього	<b>364</b>	<b>133,7018</b>						

Таблиця 4.2 – Дані про обсяги перевезень (дрібнопартійні перевезення)

Пункт призна- чення	Характеристика вантажопотоку													
	вантаж	Обсяг перевезень											Всього	
		ящиків	Дані про пакети вантажів											
			Пакет 1			Пакет 2			Пакет 3			пакетів	тонн	
ящиків	висота	маса брутто	ящиків	висота	маса брутто	ящиків	висота	маса бр	пакетів	тонн				
М1	Парасольки	17	-	1780	550,54	17	1750	681,85	-	-	-	2	1,232	
	Конструктори	18	16			2			-					
	Пластилін	38	30			8			-					
М2	Парасольки	7	7	1800	499,16	-	-	-	-	-	-	1	0,499	
	Конструктори	17	17			-								
	Пластилін	7	7			-								
М3	Парасольки	6	6	1800	584,6	-	1225	386,38	-	-	-	2	0,971	
	Конструктори	37	-			37			-					
	Пластилін	30	30			-								
М4	Парасольки	11	6	1800	584,6	5	1445	411,95	-	-	-	2	0,997	
	Конструктори	21	-			21			-					
	Пластилін	34	30			4			-					
М5	Парасольки	13	6	1800	584,6	7	1590	552,96	-	-	-	2	1,138	
	Конструктори	20	-			20			-					
	Пластилін	39	30			9			-					
М6	Парасольки	6	6	1030	380,74	-	1150	284,09	-	-	-	2	0,665	
	Конструктори	16	16			-								
	Пластилін	21	-			21			-					
М7	Парасольки	15	12	1695	639,56	3	1630	463,69	-	-	-	2	1,103	
	Конструктори	39	24			15			-					
	Пластилін	16	-			16			-					
М8	Парасольки	17	12	1695	639,56	-	1350	406,99	5	815	271,91	3	1,318	
	Конструктори	33	24			-			9					
	Пластилін	31	-			31			-					
М9	Парасольки	24	18	1715	673,62	6	1660	589,03	-	750	173,48	3	1,436	
	Конструктори	40	8			32			-					
	Пластилін	17	-			5			12					
М10	Парасольки	18	18	1715	673,62	-	1765	477,72	-	-	-	3	1,151	
	Конструктори	14	8			6			-					
	Пластилін	32	-			32			-					

При визначенні обсягів дрібнопартійних перевезень треба враховувати, що попит на продукцію виражається в ящиках, а не в пакетах, як для великопартійних перевезень. Слід також враховувати, що характеристики пакетів

вантажу для цього виду перевезень можуть відрізнятися (зокрема, висота пакету може бути більшою за 1350мм). Тому треба переглянути характеристики пакетів, що були описані в розділі 2.

Складання нових схем розташування вантажів для дрібнопартійних перевезень слід проводити з урахуванням таких обмежень:

- висота пакету вантажу має бути меншою висоти кузова транспортного засобу на 300 мм;
- дозволяється розміщувати різні види вантажу на одному піддоні, але треба старатися, щоб кожний ряд складався з ящиків одного вантажу;
- на піддоні необхідно розміщувати ящики, призначені тільки для одного роздрібного споживача.

Розглянемо приклад формування пакетів вантажу для роздрібного споживача М1. Дані про характеристики транспортних засобів наведені в табл. 4.3. Згідно з цими даними максимальна висота пакету не повинна перевищувати: для транспортного засобу 1 – 2015мм, для транспортного засобу 2 – 1815мм. Приймаємо найменшу висоту з цих двох значень, тобто 1815мм. На рис. 4.1 наведено вигляд першого пакета.

Таблиця 4.3 - Характеристика транспортних засобів

Транспортний засіб 1			Транспортний засіб 2		
Розміри платформи (довжина, ширина, висота), мм			Розміри платформи (довжина, ширина, висота), мм		
вантажопідйомність, кг	вантажопідйомність, кг	вантажопідйомність, кг	вантажопідйомність, кг	вантажопідйомність, кг	вантажопідйомність, кг
4586	2358	2315	4825	2422	2115
2300	27	27	5700	33	33
вартість роботи, грн./год.	вартість роботи, грн./год.	вартість роботи, грн./год.	вартість роботи, грн./год.	вартість роботи, грн./год.	вартість роботи, грн./год.

Масу бруто вантажної одиниці (пакета) визначити за формулою

$$m_n^{нетто} = m_n + \sum_{i=1}^N (m_{ящ_i}^{брутто} \cdot N_{ящ_i}), \quad (4.2)$$

де  $m_{ящ_i}^{брутто}$  - маса бруто ящика  $i$ -го вантажу, кг;

$N_{ящ_i}$  - кількість ящиків  $i$ -го вантажу, що розміщуються на піддоні.

Для першого пакета роздрібного споживача М1:

$$m_n^{нетто} = 26 + 9,74 \cdot 16 + 30 \cdot 12,29 = 550,54 \text{ кг.}$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших пакетів і для всіх інших роздрібних споживачів. Результати заносять до таблиці (приклад, табл. 4.2). У курсовому проекті необхідно навести схему розташування вантажів на піддоні для одного пакету одного з роздрібних споживачів (приклад, рис.4.1).

Далі необхідно визначити обсяги відправлення для великопартійних вантажів. Обсяг відправлення встановлюють залежно від вантажопідйомності, місткості транспортних засобів і способу розташування вантажів. У межах курсового проекту розташовувати транспортні пакети слід таким чином, щоб пакети розміщувалися упродовж транспортного засобу в два ряди (приклад, рис.4.2 – 4.4).

Обсяг відправлення визначити на основі запропонованих схем розташування вантажу за формулою

$$q_v = N_n^{mp} \cdot m_n^{брутто}, \quad (4.3)$$

де  $N_n^{mp}$  - кількість пакетів вантажу, що розміщується на транспортному засобі.

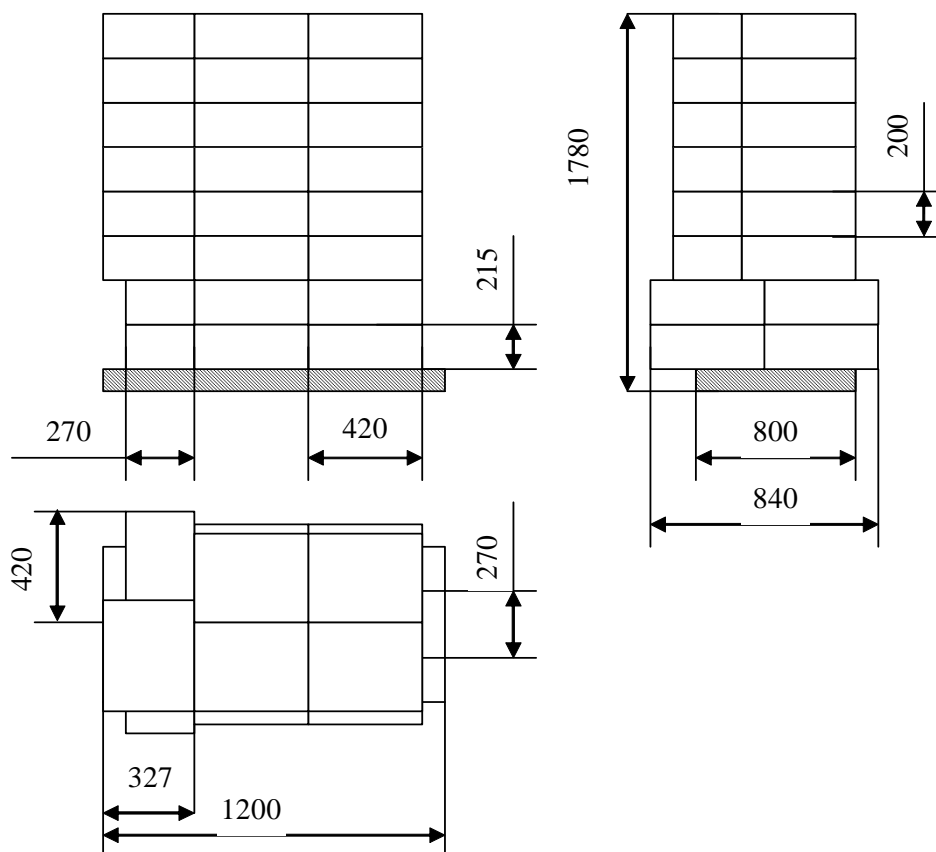


Рис.4.1 – Схема розміщення ящиків у пакеті 1 для роздрібного споживача М1

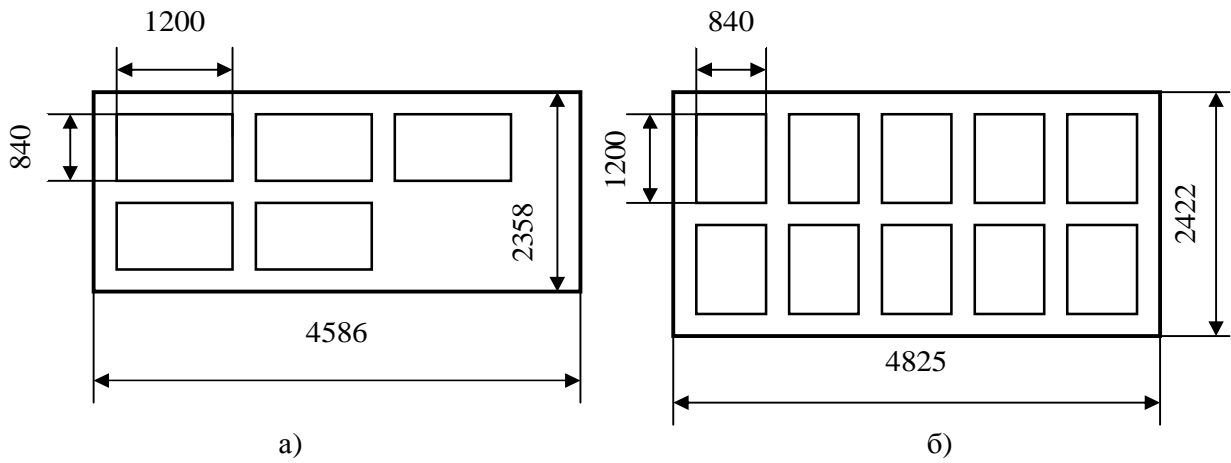


Рис.4.2 – Схема розміщення вантажу 1 (парасольки) на: а) транспортних засобах марки 1, б) транспортних засобах марки 2

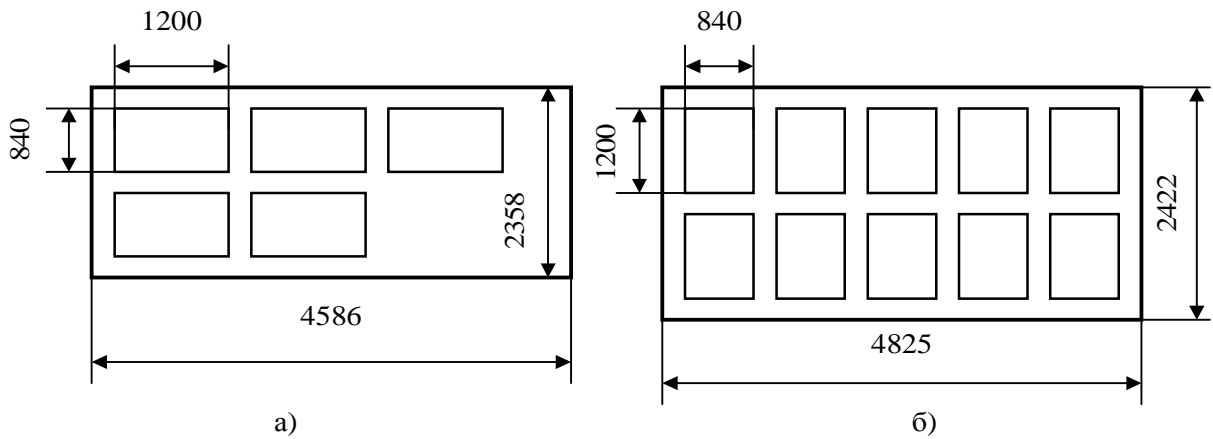


Рис.4.3 – Схема розміщення вантажу 2 (конструктори) на: а) транспортних засобах марки 1, б) транспортних засобах марки 2

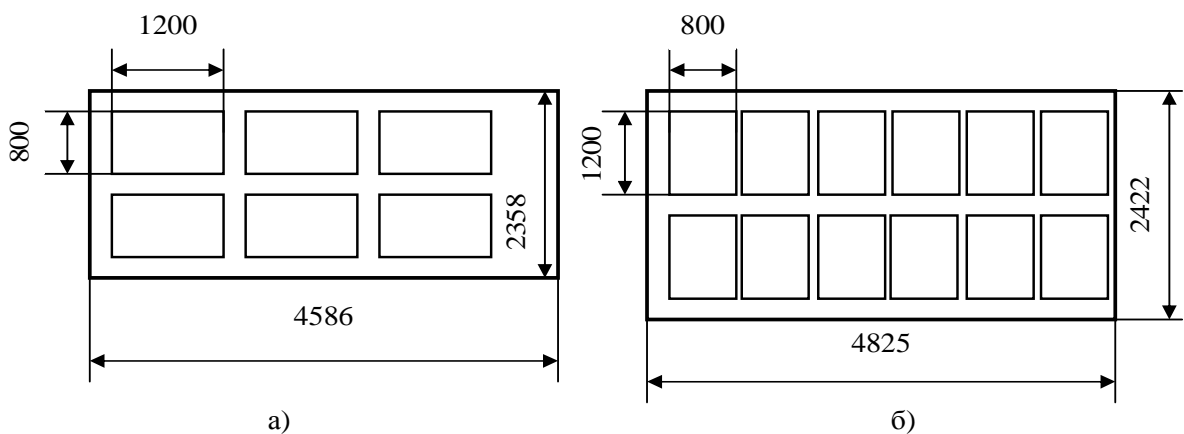


Рис.4.4 – Схема розміщення вантажу 3 (пластилін) на: а) транспортних засобах марки 1, б) транспортних засобах марки 2

Для транспортного засобу марки 1 і вантажу 1 (парасольки):

$$q_b = 5 \cdot 405,8 = 2029 \text{ кг} = 2,029 \text{ т.}$$

Аналогічно розраховують обсяги відправлень для іншої марки транспортного засобу та інших видів вантажу. Результати розрахунків зводять до таблиці (приклад, табл. 4.4)

Таблиця 4.4 – Характеристика партій відправлень вантажів

Вантаж	Марка транспортного засобу	Кількість пакетів, що розміщуються на транспортному засобі, од.	Маса пакету, кг	Обсяг відправлення, т
Парасольки	Марка 1	5	405,8	2,029
	Марка 2	10		4,058
Конструктори	Марка 1	5	389,6	1,948
	Марка 2	10		3,896
Пластилін	Марка 1	6	368,7	2,212
	Марка 2	12		4,424

На основі даних табл. 4.1 і 4.4 розрахувати кількість відправлень транспортних засобів за наступною формулою:

$$n_e = \frac{Q}{q_e}. \quad (4.4)$$

Для вантажу 1 (парасольки) при перевезенні до пункту СМ1 транспортним засобом марки 1:

$$n_b = \frac{2,3975}{2,029} = 1,18 \approx 2.$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших вантажів та для іншої марки транспортного засобу. Результати зводять в таблиці – окремо для товарів і сировини (приклад, табл. 4.5, 4.6).

Таблиця 4.5 – Дані про кількість відправлень транспортних засобів з пункту ПП

Вантаж	Пункт призначення								Всього	
	СМ1		СМ2		СМ3		СТ			
	марка 1	марка 2	марка 1	марка 2	марка 1	марка 2	марка 1	марка 2	марка 1	марка 2
Парасольки	2	1	8	4	7	2	7	4	24	11
Конструктори	10	5	1	1	8	4	6	3	25	13
Пластилін	8	4	6	3	3	2	7	4	24	13
Всього	20	10	15	7	18	8	20	11	73	37

Таблиця 4.6 – Дані про кількість відправлень транспортних засобів з пунктів СК1, СК2, СК3

Пункт відправлення	Марка транспортного засобу	При перевезенні вантажів			Всього
		парасольки	конструктори	пластилін	
СК1	Марка 1	6	2	6	14
	Марка 2	3	1	3	7
СК2	Марка 1	2	5	5	12
	Марка 2	1	3	3	7
СК3	Марка 1	6	5	6	17
	Марка 2	3	3	3	9
Всього	Марка 1	14	12	17	43
	Марка 2	7	7	9	23

#### 4.2 Призначення маятникових і комбінованих маршрутів

Маятникові й комбіновані маршрути призначаються для великопартійних перевезень. Для встановлення цих типів маршрутів доцільно скористатися програмою розв'язання транспортної задачі - *mercs.exe* (знаходиться в електронній бібліотеці кафедри транспортних систем і логістики). Можна також застосовувати один з методів вирішення транспортної задачі, що вивчався з курсу „Дослідження операцій в транспортних системах”.

Використання програми *mercs.exe* потребує підготовки даних за особливою формою – у вигляді таблиці (приклад табл. 4.7). У цій таблиці подана інформація:

- про відстані між пунктами, між якими плануються великопартійні перевезення;
- про кількість відправлень і повернень для кожного пункту.

Для заповнення табл. 4.7 використовують дані табл. 3.3, 4.5, 4.6.

Для вирішення транспортної задачі повернення порожніх транспортних засобів необхідно ввести фіктивний пункт відправлення – ФП. Відстані між пунктом ФП і пунктами ПП, СК1, СК2, СК3 прийнятими рівними 0. Значення загальної кількості відправлень з цього пункту визначається як різниця між сумою кількості повернень пунктів ПП, СК1, СК2, СК3 і сумою кількості відправлень пунктів СМ1, СМ2, СМ3, СТ. Так, для марки 1: сума повернень

для ПП, СК1, СК2, СК3 -  $73+14+12+17=116$ , сума відправлень пунктів СМ1, СМ2, СМ3, СТ -  $20+15+18+20=73$ , кількості відправлень для пункту ФП -  $116-73=43$ . Аналогічно розраховують значення для транспортного засобу марки 2.

Таблиця 4.7 – Дані про повернення порожніх транспортних засобів (матриця відстаней і загальної кількості відправлень і повернень)

Пункт відправлення транспортних засобів	Відстані до пунктів прибуття транспортних засобів				Загальна кількість відправлень	
	ПП	СК1	СК2	СК3	для марки 1	для марки 2
СМ1	8,2	8,7	4,9	5,2	20	10
СМ2	4,3	5,5	12,0	6,3	15	7
СМ3	5,9	5,9	8,6	1,5	18	8
СТ	11,1	15,5	1,9	12,0	20	11
ФП	0	0	0	0	43	13
Загальна кількість повернень:						
- для марки 1	73	14	12	17	116	-
- для марки 2	26	7	7	9	-	49

Правила користування програмою `mercs.exe` наведені в інструкції до цієї програми, що знаходиться на кафедрі транспортних систем і логістики академії.

Результати обробки підготовлених даних програмою `mercs.exe` згідно з табл.4.7 наведені в додатках Д, Е.

Для призначення маятникових і комбінованих маршрутів можна використовувати наступні методи: метод таблиць зв'язку або сумісної матриці.

Розглянемо приклад складання вказаних маршрутів за допомогою методу таблиць зв'язків. За даними табл. 4.5, 4.7 і додатків Д, Е підготовляємо дві таблиці – ТЗ-1 і ТЗ-2 (рис.4.5, рис.4.6).

У табл. ТЗ-1 і ТЗ-2 не вказується фіктивний пункт, але на основі розподілу кількості відправлень фіктивного пункту необхідно визначити маршрути руху, що утворюються без застосування методу таблиць зв'язків. Для транспортного засобу марки 1 таким маршрутом є маятниковий маршрут – СК1ППППСК1 з кількістю обертів 14.



ТЗ-1	
ППСМ1	20
ППСМ2	15
ППСМ3	18
ППСТ	20
Всього	73

ТЗ-2	
СМ1ПП	20
СМ2ПП	15
СМ3ПП	1
СМ3СК3	17
СТПП	8
СТСК2	12
Всього	73

Рис. 4.5 – Дані для складання маршрутів (транспортний засіб марки 1)

ТЗ-1	
ППСМ1	10
ППСМ2	7
ППСМ3	8
ППСТ	11
Всього	36

ТЗ-2	
СМ1ПП	9
СМ1СК3	1
СМ2ПП	7
СМ3СК3	8
СТПП	4
СТСК2	7
Всього	36

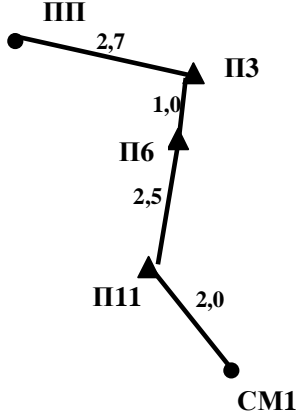
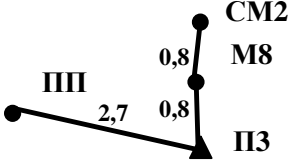
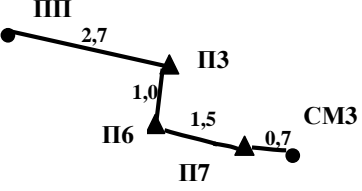
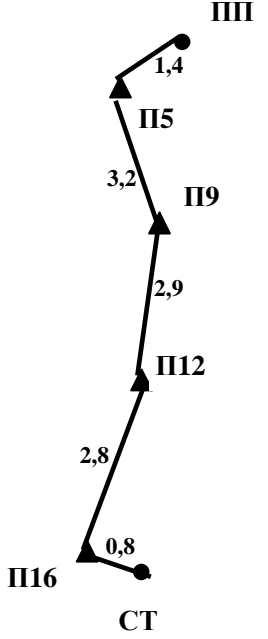
Рис. 4.6 – Дані для складання маршрутів (транспортний засіб марки 2)

На основі таблиць зв'язків ТЗ-1, ТЗ-2 (рис.4.5) складаємо 4 маятникові маршрути і 2 колові маршрути. Аналогічно визначаємо маршрути руху для транспортного засобу марки 2. Дані про маршрути наведені в табл. 4.8.

Таблиця 4.8 – Характеристика маятникових і комбінованих маршрутів

Умовне позначення маршруту	Траєкторія руху по маршруту	Загальна кількість оборотів на маршруті		Довжина		Коефіцієнт використання пробігу
		Марка 1	Марка 2	маршруту з вантажем	маршруту	
1	2	3	4	5	6	7
Маятникові маршрути						
СК1ППППСК1		14	7	8,2	16,4	0,5

Продовження табл. 4.8

1	2	3	4	5	6	7
ППСМ1СМ1ПП		20	9	8,2	16,4	0,5
ППСМ2СМ2ПП		15	7	4,3	8,6	0,5
ППСМ3СМ3ПП		1	нема	5,9	11,8	0,5
ППСТСТПП		8	4	11,1	22,2	0,5

1	2	3	4	5	6	7
Комбіновані маршрути						
ППСМЗСМЗСК ЗСКЗПП		17	8	13,3	14,8	0,9
ППСТСТСК2С К2ПП		12	7	24,1	26	0,93
ППСМ1СМ1СК ЗСКЗПП		нема	1	15,6	20,8	0,75

Для кожного з маршрутів визначити коефіцієнт використання пробігу за наступною формулою:

$$\beta = \frac{l_g}{l_m}, \quad (4.5)$$

де  $l_g$  - довжина маршруту з вантажем, км;

$l_m$  - довжина маршруту, км.

При розрахунку коефіцієнта використання пробігу слід використовувати результати розрахунку найкоротших даних (розділ 3). Приклад для маршруту ППСМЗСМЗСКЗСКЗПП:

$$\beta = \frac{5,9+7,4}{5,9+1,5+7,4} = \frac{13,3}{14,8} = 0,9.$$

Аналогічно розраховують значення для інших маршрутів. Результати розрахунку зводять до таблиці (приклад, табл. 4.8).

Комбіновані маршрутів, у яких значення  $\beta < 0,54$ , треба розформувати – скласти з них маятникові маршрути.

### 4.3 Призначення розвізних маршрутів

Розвізні маршрути призначаються для дрібнопартійних перевезень. Для визначення кількості маршрутів і порядку об'їзду пунктів заводу доцільно скористатися програмою *razv.bas*, що є в електронній бібліотеці кафедри транспортних систем і логістики академії. Правила користування програмою *razv.bas* наведені в інструкції до цієї програми.

Для використання програми *razv.bas* слід підготувати дані про обсяги перевезень до магазинів за особливою формою. Необхідно перевести обсяги перевезень і вантажопідйомність транспортних засобів, що визначені в тоннах до розмірності в (м<sup>2</sup>т) за формулами

$$q_s = S_{\text{тр}} \cdot q_n; \quad (4.6)$$

$$Q_s = \frac{2 \cdot S_{mp} \cdot q_{mp}}{\left( \frac{S_m}{S_m} + \frac{q_n}{q_m} \right) - \left| \frac{S_{mp}}{S_m} - \frac{q_n}{q_m} \right|}, \quad (4.7)$$

де  $q_s$  - вантажопідйомність транспортного засобу з урахуванням площини кузова, м<sup>2</sup>т;

$Q_s$  - обсяг перевезень до магазину з урахуванням площини пакетів, у яких перевозиться вантаж, м<sup>2</sup>т;

$q_n$  - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т;

$q_m$  - обсяг перевезень до магазину, т;

$S_{mp}, S_m$  - відповідно площа кузова транспортного засобу і площа пакетів з вантажем, що перевозяться до магазину,  $m^2$ . Визначається за формулами

$$S_{tp} = n_{max} \cdot S_n; \quad (4.8)$$

$$S_m = n_m \cdot S_n, \quad (4.9)$$

де  $n_m, n_{max}$  - відповідно кількість пакетів вантажу, що необхідно перевести до магазину, і максимальна кількість пакетів вантажу, яка може розміщуватися в транспортному засобі;

$S_n$  - площа одного пакету,  $m^2$ . Приймаємо, що розміри в плані – 1240x840мм, тобто  $S_n = 1,042m^2$ .

Розглянемо приклад розрахунку. Спочатку визначаємо максимальну кількість пакетів вантажу, яка може розміститися в транспортному засобі. Визначаємо на основі рис. 4.7. Згідно з цим рисунком  $n_{max} = 6$ . Відповідно:

для транспортного засобу марки 1:

$$S_{mp} = 6 \cdot 1,042 = 6,252m^2,$$

$$q_s = 6,252 \cdot 2,3 = 14,380m^2T;$$

для транспортного засобу марки 2:

$$S_{mp} = 6 \cdot 1,042 = 6,252m^2,$$

$$q_s = 6,252 \cdot 5,7 = 35,636m^2m.$$

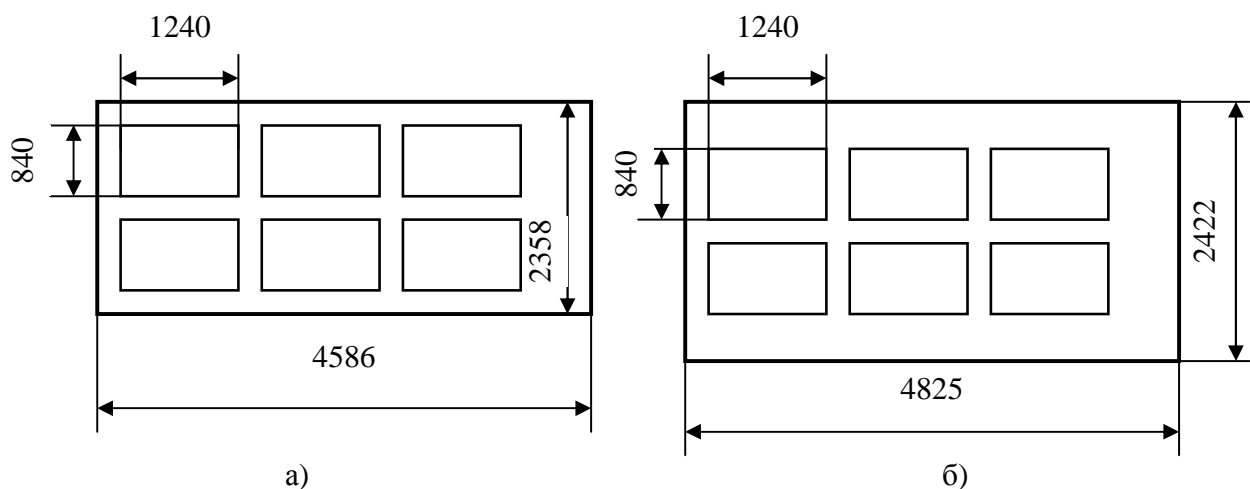


Рис.4.7 – Схема розміщення пакетів вантажу при дрібнопартійних перевезеннях на: а) транспортних засобах марки 1, б) транспортних засобах марки 2

Обсяг перевезень до магазину з урахуванням площини пакетів, у яких перевозиться вантаж, для магазину 1:

$$S_m = 2 \cdot 1,042 = 2,084 \text{ м}^2,$$

при використанні транспортного засобу марки 1:

$$Q_s = \frac{2 \cdot 6,252 \cdot 2,3}{\left(\frac{6,252}{2,084} + \frac{2,3}{1,232}\right) - \left|\frac{6,252}{2,084} - \frac{2,3}{1,232}\right|} = 7,702 \text{ м}^2 \cdot \text{м};$$

при використанні транспортного засобу марки 2:

$$Q_s = \frac{2 \cdot 6,252 \cdot 5,7}{\left(\frac{6,252}{2,084} + \frac{5,7}{1,232}\right) - \left|\frac{6,252}{2,084} - \frac{5,7}{1,232}\right|} = 11,879 \text{ м}^2 \cdot \text{м}.$$

Аналогічно проводять розрахунки по інших магазинах. Результати розрахунків заносять до таблиці (приклад, табл. 4.9). Результати обробки підготовлених даних програмою `gazv.bas` згідно з табл.4.9 наведені в додатках Ж, 3.

Таблиця 4.9 – Дані по обсягах завозу до магазинів (при використанні програмою `gazv.bas`)

Параметр	Транспортний засіб	Значення параметру по магазинах										Вантажопідйом-	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Всього
$S_m$ , м <sup>2</sup>	марка 1 (марка 2)	2,084	1,042	2,084	2,084	2,084	2,084	2,084	3,126	3,126	3,126	22,924	-
$Q_s$ , м <sup>2</sup> Т	марка 1	7,702	3,12	6,071	6,233	7,115	4,793	6,896	8,24	8,978	7,196	66,344	14,380
	марка 2	11,879	5,939	11,879	11,879	11,879	11,879	11,879	17,818	17,818	17,818	130,667	35,636

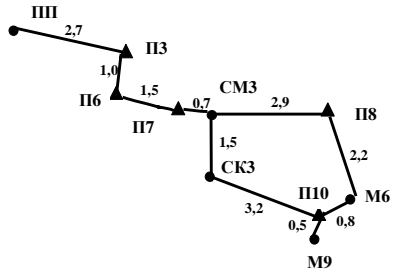
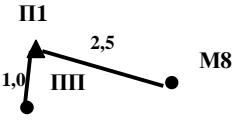
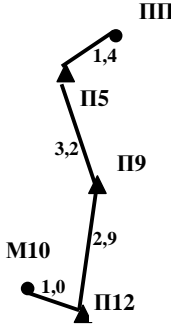
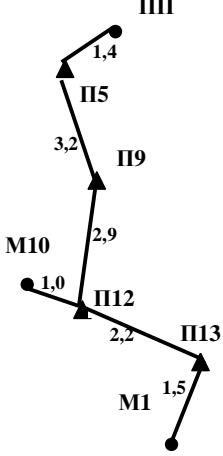
За даними додатків Ж, 3 необхідно визначити характеристики розвізних маршрутів за аналогією з маятниковими і комбінованими (приклад, табл. 4.10). Приклад розрахунку для розвізного маршруту 0-1-3-0 (ППМ1М3ПП):

$$\beta = \frac{11,2 + 5,5}{11,2 + 5,5 + 12,6} = \frac{16,7}{29,3} = 0,57.$$

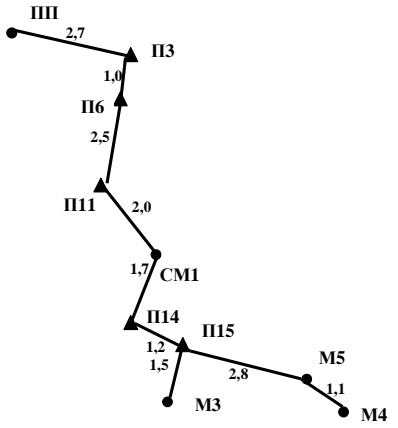
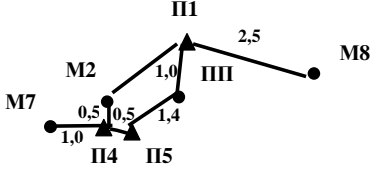
Таблиця 4.10 – Характеристика розвізних маршрутів

Умовне позначення маршруту	Траекторія руху по маршруту	Застосування транспортного засобу		Довжина		Коефіцієнт використання пробігу
		Марка 1	Марка 2	маршруту з вантажем	маршруту	
0-1-3-0 (ППМ1М3ПП)		+	-	16,7	29,3	0,57
0-2-7-0 (ППМ2М7ПП)		+	-	3,4	6,3	0,54
0-4-5-0 (ППМ4М5ПП)		+	-	16,1	30	0,54

Продовження табл. 4.10

1	2	3	4	5	6	7
<p>0-6-9-0 (ППМ6М9ПП)</p>		+	+	12,3	23,4	0,53
<p>0-8-0 (ППМ8ПП)</p>		+	-	3,5	7	0,5
<p>0-10-0 (ППМ10ПП)</p>		+	-	8,5	17	0,5
<p>0-1-10-0 (ППМ1М10ПП) )</p>		-	+	15,9	24,4	0,65



1	2	3	4	5	6	7
<p>0-3-5-4-0 (ППМЗМ5М4 ПП)</p>		-	+	18	33	0,55
<p>0-7-2-8-0 (ППМ7М2М8 ПП)</p>		-	+	7,9	11,4	0,69

## 5. РОЗРАХУНОК ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТУ

### 5.1 Визначення техніко-експлуатаційних показників

Для аналізу роботи транспортних засобів на маршрутах слід визначити наступні техніко-експлуатаційні показники: коефіцієнт використання вантажопідйомності, час навантаження-розвантаження, час обороту, час на нульовий пробіг, кількість оборотів на маршруті.

Коефіцієнт використання вантажопідйомності визначають за наступною формулою:

$$\gamma_c = \frac{q_\phi}{q_n}, \quad (5.1)$$

де  $q_n$  - номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т;

$q_\phi$  - фактичне завантаження транспортного засобу на маршруті, т. Визначити за наступними формулами:

для маятникових і комбінованих маршрутів:

$$q_\phi = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m q_{ej}, \quad (5.2)$$

для розвізних маршрутів:

$$q_\phi = \sum_{k=1}^K q_{mk}, \quad (5.3)$$

де  $m$  - кількість видів вантажу, що перевозиться на маршруті;

$q_{ej}$  - обсяг відправлення для  $j$ -го виду вантажу, т (див. розділ 4);

$K$  - кількість роздрібних споживачів (магазинів) у розвізному маршруті;

$q_{mk}$  - обсяг завезення до  $k$ -го роздрібного споживача (магазину), т (див. розділ 4).

Розглянемо приклад для маятникового маршруту СК1ППППСК1, комбінованого маршруту ППСМЗСМЗСКЗСКЗПП, розвізного маршруту - ППМ1МЗПП (для транспортного засобу марки 1).

Для маршруту СК1ППППСК1

$$q_\phi = \frac{1}{3}(2,029 + 1,948 + 2,212) = 2,063 \text{ т}$$

$$\gamma_c = \frac{2,063}{2,3} = 0,9,$$

для маршруту ППСМЗСМЗСКЗСКЗПП

$$q_\phi = \frac{1}{3}(2,029 + 1,948 + 2,212) = 2,063m$$

$$\gamma_c = \frac{2,063}{2,3} = 0,9,$$

для маршруту ППМ1МЗПП

$$q_\phi = (1,232 + 0,971) = 2,203m$$

$$\gamma_c = \frac{2,203}{2,3} = 0,96.$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших маршрутів і для іншої марки транспортного засобу. Результати розрахунку зводять до таблиці (приклад, табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Дані розрахунку техніко-експлуатаційних показників

Маршрути		Транспортний засіб марки 1				Транспортний засіб марки 2				
Номер	Умове позначення	$\gamma_c$	$t_{н-р}$	$t_{об}$	$n_{об}$	$\gamma_c$	$t_{н-р}$	$t_{об}$	$n_{об}$	
Маятникові маршрути										
1	СК1ППППСК1	0,9	0,46	1,32	14	0,72	0,76	1,62	7	
2	ППСМ1СМ1ПП	0,9	0,46	1,32	20	0,72	0,76	1,62	9	
3	ППСМ2СМ2ПП	0,9	0,46	0,91	15	0,72	0,76	1,21	7	
4	ППСМ3СМ3ПП	0,9	0,46	1,08	1	-	-	-	-	
5	ППСТСТПП	0,9	0,46	1,63	8	0,72	0,76	1,93	4	
6	ППМ8ПП	0,54	0,33	0,7	1	-	-	-	-	
7	ППМ10ПП	0,5	0,33	1,22	1	-	-	-	-	
Комбіновані маршрути										
8	ППСМЗСМЗСКЗСКЗПП	0,9	0,76	1,54	17	0,72	1,36	2,14	8	
9	ППСТСТСК2СК2ПП	0,9	0,76	2,13	12	0,72	1,36	2,73	7	
10	ППСМ1СМ1СКЗСКЗПП	-	-	-	-	0,72	1,36	2,45	1	
Розвізні маршрути										
11	ППМ1МЗПП	0,96	0,39	1,97	1	-	-	-	-	
12	ППМ2М7ПП	0,7	0,33	0,81	1	-	-	-	-	
13	ППМ4М5ПП	0,93	0,39	2,12	1	-	-	-	-	
14	ППМ6М9ПП	0,91	0,44	1,82	1	0,37	0,44	1,82	1	
15	ППМ1М10ПП	-	-	-	-	0,42	0,44	1,87	1	
16	ППМ3М5М4ПП	-	-	-	-	0,54	0,5	2,54	1	
17	ППМ7М2М8ПП	-	-	-	-	0,51	0,5	1,4	1	
Всього						93				47

Час навантаження-розвантаження визначають за наступною формулою:

$$t_{н-р} = 2 \left( \frac{T_{ц} \cdot N}{3600} + \frac{t_{\partial}}{60} \right), \quad (5.4)$$

де  $T_{ц}$  - час циклу роботи навантажувального механізму, с (визначають за завданням);

$t_{\partial}$  - додатковий час необхідний у пункті навантаження (розвантаження) для виконання технологічного процесу, хв (визначають за завданням);

$N$  - кількість пакетів, що навантажуються в транспортний засіб при роботі на маршруті, од. Визначають за формулою:

для маятникових і комбінованих маршрутів:

$$N = \frac{n}{m} \sum_{j=1}^m N_{nj}^{mp}, \quad (5.5)$$

для розвізних маршрутів:

$$N = \sum_{k=1}^K N_{mk}, \quad (5.6)$$

де  $N_{nj}^{mp}$  - кількість пакетів  $j$ -го виду вантажу, що розміщується в транспортному засобі, од. (див. розділ 4);

$N_{mk}$  - кількість пакетів для  $k$ -го роздрібного споживача (магазину), од. (див. розділ 4).

$n$  - кількість навантажень на маршруті, од. Для маятникових маршрутів  $n = 1$ .

Розглянемо приклад для маятничого маршруту СК1ППППСК1, комбінованого маршруту ППСМЗСМЗСКЗСКЗПП, розвізного маршруту - ППМ1МЗПП (для транспортного засобу марки 1,  $T_{ц} = 101с$ ,  $t_{\partial} = 4,9хв$ ).

Для маршруту СК1ППППСК1

$$N = \frac{1}{3}(5 + 5 + 6) = 5,3,$$

$$t_{н-р} = 2 \left( \frac{101 \cdot 5,3}{3600} + \frac{4,9}{60} \right) = 0,46год.,$$

для маршруту ППСМЗСМЗСКЗСКЗПП

$$N = \frac{2}{3}(5+5+6) = 10,6,$$

$$t_{n-p} = 2 \left( \frac{101 \cdot 10,6}{3600} + \frac{4,9}{60} \right) = 0,76 \text{ год.},$$

для маршруту ППМ1М3ПП

$$N = 2 + 2 = 4,$$

$$t_{n-p} = 2 \left( \frac{101 \cdot 4}{3600} + \frac{4,9}{60} \right) = 0,39 \text{ год.}$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших маршрутів і для іншої марки транспортного засобу. Результати розрахунку зводять до таблиці (приклад, табл. 5.1).

Час оборту визначають за формулою

$$t_{об} = \frac{l_M}{V_t} + t_{n-p} + t_3(p-1), \quad (5.7)$$

де  $V_t$  - швидкість технічна, км/год. (визначають за завданням);

$t_3$  - час на додатковий заїзд, год. (Розраховується для розвізних маршрутів.

Прийняти  $t_3 = 0,15 \text{ год.}$  [16]);

$p$  - кількість пунктів заїзду.

Розглянемо приклад для комбінованого маршруту ППСМЗСМЗСКЗСКЗПП, розвізного маршруту ППМ1М3ПП (для транспортного засобу марки 1, при  $V_t = 19 \text{ км/год}$ ).

для маршруту - ППСМЗСМЗСКЗСКЗПП

$$t_{об} = \frac{14,8}{19} + 0,76 = 1,54 \text{ год.},$$

для маршруту ППМ1М3ПП

$$t_{об} = \frac{29,3}{19} + 0,28 + 0,15(2-1) = 1,97 \text{ год.}$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших маршрутів і для іншої марки транспортного засобу. Результати розрахунку зводять до таблиці (приклад, табл. 5.1).

Час на нульовий пробіг визначають за формулою

$$t_0 = \frac{l_0}{V_t}, \quad (5.8)$$

де  $l_0$  - довжина нульового пробігу, км. Визначається як довжина між транспортним підприємством і виробничим підприємством. Наприклад, для ТП1 -  $l_0 = 11,1 \text{ км}$ , для ТП2 -  $l_0 = 16,1 \text{ км}$  (див. табл.3.3).

Для ТП1

$$t_0 = \frac{11,1}{19} = 0,58 \text{ год.},$$

для ТП2

$$t_0 = \frac{16,1}{19} = 0,85 \text{ год.}$$

Кількість оборотів на маршруті прийняти: для маятникових і комбінованих маршрутів як кількість відправлень (див. розділ 4); для розвізних маршрутів – один оборот. Дані занести до таблиці (приклад, табл. 5.1).

## 5.2 Вибір марки транспортного засобу

Вибір марки транспортного засобу здійснюють на основі витрат на транспортування. Обирають ту марку транспортних засобів, яка має найменші витрати. Витрати на транспортування для  $i$ -ї марки транспортного засобу ( $Z_i$ ) визначають за формулою

$$Z_i = t_i \sum_{j=1}^N T_{nij}, \quad (5.9)$$

де  $t_i$  - вартість роботи  $i$ -ї марки транспортного засобу, грн. (визначають за завданням);

$T_{nij}$  - час роботи в наряді  $i$ -ї марки транспортного засобу  $j$ -го автомобіля, год;

$N$  - кількість автомобілів  $i$ -ї марки транспортного засобу, що використовуються для транспортування. Визначають за формулою

$$N = \frac{\sum_{i=1}^F (t_{обі} n_{обі})}{T_{обс}}, \quad (5.10)$$

де  $t_{обі}$  - час обороту на  $i$ -му маршруті, год;

$n_{обі}$  - кількість оборотів на  $i$ -му маршруті, од;

$T_{обс}$  - термін транспортного обслуговування споживачів, год. (визначають за завданням);

$F$  - загальна кількість маршрутів (маятникових, комбінованих, розвізних), од. Для прикладу, що розглядається: для марки 1 -  $F = 13$ , для марки 2 -  $F = 11$ .

Отримане значення кількості автомобілів округляють до цілого в більшу сторону.

Розглянемо приклад визначення кількості автомобілів (при  $T_{обс} = 6,2$  год.).

для транспортних засобів марки 1

$$N = (1,32 \cdot 14 + 1,32 \cdot 20 + 0,91 \cdot 15 + 1,08 \cdot 1 + 1,63 \cdot 8 + 0,7 \cdot 1 + 1,22 \cdot 1 + 1,54 \cdot 17 + 2,13 \cdot 12 + 1,97 \cdot 1 + 0,81 \cdot 1 + 2,12 \cdot 1 + 1,82 \cdot 1) / 6,2 \approx 22,$$

для транспортних засобів марки 2

$$N = (1,62 \cdot 7 + 1,62 \cdot 9 + 1,21 \cdot 7 + 1,93 \cdot 4 + 2,14 \cdot 8 + 2,73 \cdot 7 + 2,45 \cdot 1 + 1,82 \cdot 1 + 1,87 \cdot 1 + 2,54 \cdot 1 + 1,4 \cdot 1) / 6,2 \approx 15.$$

Час роботи в наряді автомобіля визначають за формулою

$$T_n = T_m + t_0, \quad (5.11)$$

де  $T_m$  - час роботи автомобіля на маршруті, год. Визначають за формулою

$$T_m = \sum_{i=1}^M t_{обі}, \quad (5.12)$$

де  $M$  - кількість оборотів, що запланована для автомобіля при роботі на маршрутах, од.

Далі для кожного автомобіля кожної марки визначають план роботи. Метою цього плану є виконання запланованого обсягу перевезень (виконання необхідної кількості оборотів на маршрутах. Для прикладу, що розглядається: при використанні транспортних засобів марки 1 необхідно виконати 93 обороти, при використанні транспортних засобів марки 2 – 47 оборотів (див. табл. 5.1). Всю кількість оборотів розподіляють між визначеною кількістю автомобілів ( $N$ ). Закріплення оборотів за автомобілями можна проводити

будь-яким способом. Рекомендуємо починати складання плану з маршрутів, що мають найбільше значення часу обороту.

Обов'язково повинно виконуватися наступне обмеження:

$$T_n \leq T_{обс}. \quad (5.13)$$

Розглянемо приклад для 1-го автомобіля транспортних засобів марки 1.

Планується, що 1-й автомобіль буде працювати на маршруті 9 і виконає на цьому маршруті 2 обороти і на маршруті 3 і виконає на цьому маршруті – 1 оборот. Відповідно

$$T_m = 2,13 + 2,13 + 0,91 = 5,17 \text{ год.},$$

$$T_n = 5,17 + 0,58 = 5,75 \text{ год.},$$

$$T_n = 5,75 < T_{обс} = 6,2 \text{ год.}$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших автомобілів і для іншої марки транспортних засобів. Результати розрахунків зводять до таблиці (приклад, табл. 5.2). При складанні плану роботи автомобілів можливе збільшення їхньої кількості.

Таблиця 5.2 – План роботи автомобілів на маршрутах

Номер авто-мобіля	Транспортний засіб марки 1						Транспортний засіб марки 2					
	Номери маршрутів, на яких планується робота					Час в наряді, год	Номери маршрутів, на яких планується робота					Час в наряді, год.
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	9	9	3	-	-	5,75	9	10	-	-	-	6,03
2	9	9	3	-	-	5,75	9	16	-	-	-	6,12
3	9	9	3	-	-	5,75	9	3	17	-	-	6,19
4	9	9	3	-	-	5,75	9	8	-	-	-	5,72
5	9	9	3	-	-	5,75	9	8	-	-	-	5,72
6	9	9	3	-	-	5,75	9	8	-	-	-	5,72
7	13	11	7	-	-	5,89	9	8	-	-	-	5,72
8	14	5	5	-	-	5,66	8	5	3	-	-	6,13
9	5	5	5	6	-	6,17	8	5	3	-	-	6,13



Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	5	5	1	12	-	5,97	8	5	3	-	-	6,13
11	5	8	8	3	-	6,2	8	5	3	-	-	6,13
12	8	8	8	3	-	6,11	14	15	1	-	-	6,16
13	8	8	8	3	-	6,11	1	1	1	-	-	5,71
14	8	8	8	3	-	6,11	1	1	1	-	-	5,71
15	8	8	8	3	-	6,11	2	2	2	-	-	5,71
16	8	8	8	3	-	6,11	2	2	2	-	-	5,71
17	1	1	1	1	-	5,86	2	2	2	-	-	5,71
18	1	1	1	1	-	5,86	3	3	-	-	-	3,27
19	1	1	1	1	-	5,86	-	-	-	-	-	-
20	1	2	2	2	-	5,86	-	-	-	-	-	-
21	2	2	2	2	-	5,86	-	-	-	-	-	-
22	2	2	2	2	-	5,86	-	-	-	-	-	-
23	2	2	2	2	-	5,86	-	-	-	-	-	-
24	2	2	2	2	-	5,86	-	-	-	-	-	-
25	2	3	3	3	4	5,71	-	-	-	-	-	-
Всього						147,53						103,72

Витрати на транспортування складають:

для транспортних засобів марки 1

$$З = 27 \cdot 147,53 = 3983,31 \text{ грн. ;}$$

для транспортних засобів марки 2

$$З = 33 \cdot 103,72 = 3422,76 \text{ грн. .}$$

Згідно з отриманими значеннями можна зробити висновок, що доцільно використовувати транспортні засоби марки 2.

## **6. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

Проведені розрахунки по курсовому проекту оформлять на стандартних аркушах формату А4 з додержанням вимог до оформлення таких видів робіт. Інформація подається у вигляді пояснювальної записки і альбому графічного матеріалу.

Пояснювальна записка включає: титульний аркуш, завдання до курсового проекту, зміст, вступ, основну частину (4 розділи), висновки, перелік літератури, додатки, доповідь. Приклад титульного аркуша наведено в додатку К.

Альбом графічного матеріалу включає: титульний аркуш, зміст, аркуші з графічною інформацією. Альбом оформляють з використанням програмного продукту Microsoft PowerPoint (презентація). Приклад оформлення альбому графічного матеріалу наведено в додатку Л.

Підготовлений курсовий проект, альбом графічного матеріалу, диск (дискета) з електронним варіантом виконаної роботи подають для захисту керівникові проекту. Після перевірки студент захищає проект з використанням підготовленої презентації.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Неруш Ю. М., Лозовой Я. Д., Шабанов Б. В. Грузовые перевозки и тарифы: Уч. пособие / Под ред. Ю.М.Неруша. — М.: Транспорт, 1988. — 288с.
2. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник. 3-е изд., перераб и доп. — М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 495с.
3. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок: Учебник Под ред. Л.А.Александрова. — 2-е изд., перераб.и доп. — М.:Высш.шк., 1986. — 336с.
4. Грузовые автомобильные перевозки / Воркут А. И.— 2-е изд., перераб. и доп.— К.: Вища шк., 1986.— 447 с.
5. Грузоведение, сохранность и крепление грузов. / Под ред. А. А. Смехова.— М.: Транспорт, 1987.—239 с.
6. Маликов О.Б. Деловая логистика. — СПб.: Политехника, 2003. — 223с.
7. Ванчукевич В. Ф., Седюкевич В. Н. Автомобильные перевозки: Учебник.— Минск.: Выш. шк., 1988:— 264 с.
8. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов / Под общей редакцией Л.Б.Миротина. — М.:Изд-во «Экзамен», 2002. — 512с.
9. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах: Уч.пособие / Под ред.д-ра техн.наук, проф. Л.Б.Миротина. — М.:Юристь, 2002. — 414с.
10. Заенчик Л. Г. и др. Проектирование технологических карт доставки грузов автомобильным транспортом: Справ.-метод. пособие / Под ред. Р. Н. Кисельмана.— К. : Техніка, 1990.— 152 с.

11. Транспортная тара: Справочник / А. И. Телегин, Ю. А. Балберов, Н. И. Денисов, В. Н. Брянцев. - М.: Транспорт, 1989. - 216 с.
12. Савин В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом: Справ. пособие. – М.:Изд-во “Дело и Сервис”, 2002. – 544с.
13. Маликов О.Б., Малкович А.Р. Склады промышленных предприятий: Справочник / Под общ.ред. О.Б.Маликова. – Л.:Машиностроение, 1989. – 672с.
14. Грифф М.И. и др. Специальные и специализированные автотранспортные средства России и СНГ. Фургоны: Справочник. Вып. 1. / М.:Изд-во АСВ, 2003. – 136с.
15. Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта. / Под ред.С.Л.Голованенко. – 3-е изд., перераб. и доп.- К.:Техніка, 1991. – 351с.
16. Прейскурант №13-01-02. Тарифы на перевозку грузов и другие услуги, выполняемые автомобильным транспортом.– К.:Госкомцен УССР – 1989. – 56с.

Харківська національна академія міського господарства  
Кафедра транспортних систем і логістики

## ЗАВДАННЯ

на курсовий проект з дисципліни: „Вантажні перевезення”  
на тему „Розробка транспортно-технологічних схем доставки вантажів”  
студенту \_\_\_\_\_ групи \_\_\_\_\_

Зміст:

Назва розділу	Термін виконання	Відсоток виконання
Вступ		
1. Підготовка вантажів до транспортування		
2. Побудова транспортної схеми і розрахунок найкоротших відстаней		
3. Визначення маршрутів руху транспортних засобів		
4. Розрахунок ефективності використання транспорту		
Висновки		
Список літератури		
Додатки		

Вихідні дані:

## 1 Характеристика товарів (табл.1)

Таблиця 1 – Дані про товари і первинну упаковку

Умовне позначення	Найменування товару	Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	Розміри ящика (довжина – ширина - висота), мм			Власна вага ящика, кг
товар 1	Парасольки	0,51	410	325	440	1,75
товар 2	Конструктори	0,41	410	260	205	0,78
товар 3	Пластилін	0,45	413	317	190	1,1

## 2 Характеристика учасників технологічного процесу доставки вантажів (табл.2 - 6)

Таблиця 2 – Дані про учасників технологічного процесу, що замовляють дрібні партії вантажу (роздрібні споживачі) – магазини (М)

Умовне позначення учасника	Координати розташування	Обсяги завезення (в ящиках за добу)		
		вантаж 1	вантаж 2	вантаж 3
М1	38	14	18	38
М2	11	7	17	7
М3	59	6	37	30
М4	89	11	21	34
М5	88	13	20	39
М6	95	6	16	21
М7	2	15	39	16
М8	41	17	33	31
М9	86	24	40	17
М10	15	18	14	32

Таблиця 3 – Дані про учасників технологічного процесу, що замовляють крупні партії вантажу (оптові споживачі) – супермаркети (СМ), а також про транзитний пункт – залізничну станцію (СТ)

Умовне позначення учасника	Координати розташування	Обсяги завезення (в пакетах за добу)		
		вантаж 1	вантаж 2	вантаж 3
СМ1	56	7	48	45
СМ2	40	46	5	32
СМ3	63	21	37	15
СТ	28	41	30	37

Таблиця 4 – Дані про постачальників сировини – склади (СК)

Умовне позначення учасника	Координати розташування	Обсяги вивозу (в пакетах за добу)		
		вантаж 1	вантаж 2	вантаж 3
СК1	81	30	10	35
СК2	39	6	21	28
СК3	64	34	22	48

Таблиця 5 – Дані про транспортного учасника (ТП)

Умовне позначення учасника	Марка транспортного засобу	Координати розташування	Характеристика транспортних засобів				
			Розміри платформи (довжина, ширина, висота), мм			Вантажо-підйомність, кг	Вартість роботи, грн./год.
ТП1	Марка 1	8	4586	2358	2315	2300	27
ТП2	Марка 2	99	4825	2422	2115	5700	33

Таблиця 6 – Дані про виробниче підприємство (ПП)

Умовне позначення	Координати розташування
ПП	21

3 Карта району перевезень (рисунок)

4 Показники технологічного процесу доставки вантажів (табл.7)

Таблиця 7 – Характеристика окремих показників технологічного процесу доставки вантажів

Назва показника	Розмірність	Значення
Час циклу роботи навантажувального механізму у виробника	с	101
Додатковий час, необхідний в пункті навантаження (розвантаження) для виконання технологічного процесу	хв	3,4
Швидкість технічна	км/год	19
Термін транспортного обслуговування споживачів	год	6,2

Завдання видав \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(дата, підпис) П.І.Б.

Завдання отримав \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(дата, підпис) П.І.Б.



Карта району перевезень

Завдання видав \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(дата, підпис) П.І.Б.

Завдання отримав \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(дата, підпис) П.І.Б.

Вихідні дані для розрахунку найкоротших відстаней, що сформовані програмою flo\_put.exe

7	23	1.0	0	2	23	0.5	0	2	20	2.5	0	23	24	0.5	0	20	19	1.0	0
19	24	1.4	0	20	8	2.5	0	8	12	0.8	0	19	22	2.7	0	22	8	0.8	0
8	21	1.7	0	18	35	0.8	0	31	32	2.2	0	33	11	1.7	0	34	3	1.5	0
22	25	1.0	0	24	25	3.5	0	24	28	3.2	0	28	30	2.5	0	25	30	2.5	0
25	26	1.5	0	21	26	2.7	0	21	15	3.0	0	15	27	3.0	0	27	13	2.9	0
13	26	0.7	0	35	14	0.8	0	1	32	1.5	0	33	16	3.2	0	34	5	2.8	0
27	6	2.2	0	29	6	0.8	0	9	29	0.5	0	17	29	3.2	0	17	13	1.5	0
26	11	3.0	0	30	11	2.0	0	28	31	2.9	0	10	31	1.0	0	31	35	2.8	0
31	32	2.2	0	14	16	1.9	0	32	33	1.3	0	33	34	1.2	0	5	4	1.1	0
4	36	1.1	0																



## Результати розрахунку найкоротших відстаней програмою floid.exe

-----  
 :КОН:ПРЕ:ДЛИ:КОН:ПРЕ:ДЛИ:КОН:ПРЕ:ДЛИ:КОН:ПРЕ:ДЛИ:КОН:ПРЕ:ДЛИ:КОН:ПРЕ:ДЛИ:  
 :ЕЧН:ДП.:НА :ЕЧН:ДП.:НА :ЕЧН:ДП.:НА :ЕЧН:ДП.:НА :ЕЧН:ДП.:НА :ЕЧН:ДП.:НА :  
 -----

## Номер района отправления 1

1	1	0.0	2	23	10.8	3	34	5.5	4	5	7.9	5	34	6.8	6	27	13.3
7	23	11.3	8	22	10.8	9	29	13.4	10	31	4.7	11	33	4.5	12	8	11.6
13	26	8.2	14	35	7.3	15	21	13.2	16	33	6.0	17	13	9.7	18	35	7.3
19	24	11.2	20	19	12.2	21	26	10.2	22	25	10.0	23	24	10.3	24	28	9.8
25	30	9.0	26	11	7.5	27	13	11.1	28	31	6.6	29	17	12.9	30	11	6.5
31	32	3.7	32	1	1.5	33	32	2.8	34	33	4.0	35	31	6.5	36	4	9.0

## Номер района отправления 2

1	32	10.8	2	2	0.0	3	34	13.1	4	5	15.5	5	34	14.4	6	27	11.8
7	23	1.5	8	20	5.0	9	29	11.9	10	31	8.1	11	30	8.7	12	8	5.8
13	26	6.7	14	35	10.7	15	21	9.7	16	14	12.6	17	13	8.2	18	35	10.7
19	24	2.4	20	2	2.5	21	8	6.7	22	19	5.1	23	2	0.5	24	23	1.0
25	24	4.5	26	25	6.0	27	13	9.6	28	24	4.2	29	17	11.4	30	28	6.7
31	28	7.1	32	31	9.3	33	11	10.4	34	33	11.6	35	31	9.9	36	4	16.6

## Номер района отправления 3

1	32	5.5	2	23	13.1	3	3	0.0	4	5	5.4	5	34	4.3	6	27	13.2
7	23	13.6	8	22	10.7	9	29	13.3	10	31	7.2	11	33	4.4	12	8	11.5
13	26	8.1	14	16	7.8	15	21	13.1	16	33	5.9	17	13	9.6	18	35	9.4
19	22	12.6	20	8	13.2	21	26	10.1	22	25	9.9	23	24	12.6	24	28	12.1
25	30	8.9	26	11	7.4	27	13	11.0	28	30	8.9	29	17	12.8	30	11	6.4
31	32	6.2	32	33	4.0	33	34	2.7	34	3	1.5	35	14	8.6	36	4	6.5

## Номер района отправления 4

1	32	7.9	2	23	15.5	3	34	5.4	4	4	0.0	5	4	1.1	6	27	15.6
7	23	16.0	8	22	13.1	9	29	15.7	10	31	9.6	11	33	6.8	12	8	13.9
13	26	10.5	14	16	10.2	15	21	15.5	16	33	8.3	17	13	12.0	18	35	11.8
19	22	15.0	20	8	15.6	21	26	12.5	22	25	12.3	23	24	15.0	24	28	14.5
25	30	11.3	26	11	9.8	27	13	13.4	28	30	11.3	29	17	15.2	30	11	8.8
31	32	8.6	32	33	6.4	33	34	5.1	34	5	3.9	35	14	11.0	36	4	1.1

## Номер района отправления 5

1	32	6.8	2	23	14.4	3	34	4.3	4	5	1.1	5	5	0.0	6	27	14.5
7	23	14.9	8	22	12.0	9	29	14.6	10	31	8.5	11	33	5.7	12	8	12.8
13	26	9.4	14	16	9.1	15	21	14.4	16	33	7.2	17	13	10.9	18	35	10.7
19	22	13.9	20	8	14.5	21	26	11.4	22	25	11.2	23	24	13.9	24	28	13.4
25	30	10.2	26	11	8.7	27	13	12.3	28	30	10.2	29	17	14.1	30	11	7.7
31	32	7.5	32	33	5.3	33	34	4.0	34	5	2.8	35	14	9.9	36	4	2.2

## Номер района отправления 6

1	32	13.3	2	23	11.8	3	34	13.2	4	5	15.6	5	34	14.5	6	6	0.0
7	23	12.3	8	22	9.1	9	29	1.3	10	31	15.0	11	26	8.8	12	8	9.9
13	27	5.1	14	16	15.6	15	27	5.2	16	33	13.7	17	29	4.0	18	35	17.2
19	22	11.0	20	8	11.6	21	15	8.2	22	25	8.3	23	24	11.3	24	25	10.8
25	26	7.3	26	13	5.8	27	6	2.2	28	30	12.3	29	6	0.8	30	25	9.8
31	32	14.0	32	33	11.8	33	11	10.5	34	33	11.7	35	14	16.4	36	4	16.7

Номер района отправления 7

1	32	11.3	2	23	1.5	3	34	13.6	4	5	16.0	5	34	14.9	6	27	12.3
7	7	0.0	8	22	6.4	9	29	12.4	10	31	8.6	11	30	9.2	12	8	7.2
13	26	7.2	14	35	11.2	15	21	11.1	16	14	13.1	17	13	8.7	18	35	11.2
19	24	2.9	20	19	3.9	21	8	8.1	22	19	5.6	23	7	1.0	24	23	1.5
25	24	5.0	26	25	6.5	27	13	10.1	28	24	4.7	29	17	11.9	30	28	7.2
31	28	7.6	32	31	9.8	33	11	10.9	34	33	12.1	35	31	10.4	36	4	17.1

Номер района отправления 8

1	32	10.8	2	20	5.0	3	34	10.7	4	5	13.1	5	34	12.0	6	27	9.1
7	23	6.4	8	8	0.0	9	29	9.2	10	31	10.7	11	30	6.3	12	8	0.8
13	26	4.0	14	16	13.1	15	21	4.7	16	33	11.2	17	13	5.5	18	35	13.3
19	22	3.5	20	8	2.5	21	8	1.7	22	8	0.8	23	24	5.4	24	19	4.9
25	22	1.8	26	25	3.3	27	13	6.9	28	30	6.8	29	17	8.7	30	25	4.3
31	28	9.7	32	33	9.3	33	11	8.0	34	33	9.2	35	31	12.5	36	4	14.2

Номер района отправления 9

1	32	13.4	2	23	11.9	3	34	13.3	4	5	15.7	5	34	14.6	6	29	1.3
7	23	12.4	8	22	9.2	9	9	0.0	10	31	15.1	11	26	8.9	12	8	10.0
13	17	5.2	14	16	15.7	15	27	6.5	16	33	13.8	17	29	3.7	18	35	17.3
19	22	11.1	20	8	11.7	21	26	8.6	22	25	8.4	23	24	11.4	24	25	10.9
25	26	7.4	26	13	5.9	27	6	3.5	28	30	12.4	29	9	0.5	30	25	9.9
31	32	14.1	32	33	11.9	33	11	10.6	34	33	11.8	35	14	16.5	36	4	16.8

Номер района отправления 10

1	32	4.7	2	23	8.1	3	34	7.2	4	5	9.6	5	34	8.5	6	27	15.0
7	23	8.6	8	22	10.7	9	29	15.1	10	10	0.0	11	33	6.2	12	8	11.5
13	26	9.9	14	35	4.6	15	21	14.9	16	14	6.5	17	13	11.4	18	35	4.6
19	24	8.5	20	19	9.5	21	26	11.9	22	25	9.9	23	24	7.6	24	28	7.1
25	30	8.9	26	11	9.2	27	13	12.8	28	31	3.9	29	17	14.6	30	28	6.4
31	10	1.0	32	31	3.2	33	32	4.5	34	33	5.7	35	31	3.8	36	4	10.7

Номер района отправления 11

1	32	4.5	2	23	8.7	3	34	4.4	4	5	6.8	5	34	5.7	6	27	8.8
7	23	9.2	8	22	6.3	9	29	8.9	10	31	6.2	11	11	0.0	12	8	7.1
13	26	3.7	14	16	6.8	15	21	8.7	16	33	4.9	17	13	5.2	18	35	8.4
19	22	8.2	20	8	8.8	21	26	5.7	22	25	5.5	23	24	8.2	24	28	7.7
25	30	4.5	26	11	3.0	27	13	6.6	28	30	4.5	29	17	8.4	30	11	2.0
31	32	5.2	32	33	3.0	33	11	1.7	34	33	2.9	35	14	7.6	36	4	7.9

Номер района отправления 12

1	32	11.6	2	20	5.8	3	34	11.5	4	5	13.9	5	34	12.8	6	27	9.9
7	23	7.2	8	12	0.8	9	29	10.0	10	31	11.5	11	30	7.1	12	12	0.0
13	26	4.8	14	16	13.9	15	21	5.5	16	33	12.0	17	13	6.3	18	35	14.1
19	22	4.3	20	8	3.3	21	8	2.5	22	8	1.6	23	24	6.2	24	19	5.7
25	22	2.6	26	25	4.1	27	13	7.7	28	30	7.6	29	17	9.5	30	25	5.1
31	28	10.5	32	33	10.1	33	11	8.8	34	33	10.0	35	31	13.3	36	4	15.0

Номер района отправления 13

1	32	8.2	2	23	6.7	3	34	8.1	4	5	10.5	5	34	9.4	6	27	5.1
7	23	7.2	8	22	4.0	9	29	5.2	10	31	9.9	11	26	3.7	12	8	4.8
13	13	0.0	14	16	10.5	15	27	5.9	16	33	8.6	17	13	1.5	18	35	12.1
19	22	5.9	20	8	6.5	21	26	3.4	22	25	3.2	23	24	6.2	24	25	5.7
25	26	2.2	26	13	0.7	27	13	2.9	28	30	7.2	29	17	4.7	30	25	4.7
31	32	8.9	32	33	6.7	33	11	5.4	34	33	6.6	35	14	11.3	36	4	11.6

Номер района отправления 14

1	32	7.3	2	23	10.7	3	34	7.8	4	5	10.2	5	34	9.1	6	27	15.6
7	23	11.2	8	22	13.1	9	29	15.7	10	31	4.6	11	33	6.8	12	8	13.9
13	26	10.5	14	14	0.0	15	21	15.5	16	14	1.9	17	13	12.0	18	35	1.6
19	24	11.1	20	19	12.1	21	26	12.5	22	25	12.3	23	24	10.2	24	28	9.7
25	30	11.3	26	11	9.8	27	13	13.4	28	31	6.5	29	17	15.2	30	11	8.8
31	35	3.6	32	31	5.8	33	16	5.1	34	33	6.3	35	14	0.8	36	4	11.3

Номер района отправления 15

1	32	13.2	2	20	9.7	3	34	13.1	4	5	15.5	5	34	14.4	6	27	5.2
7	23	11.1	8	21	4.7	9	29	6.5	10	31	14.9	11	26	8.7	12	8	5.5
13	27	5.9	14	16	15.5	15	15	0.0	16	33	13.6	17	13	7.4	18	35	17.1
19	22	8.2	20	8	7.2	21	15	3.0	22	8	5.5	23	24	10.1	24	19	9.6
25	22	6.5	26	21	5.7	27	15	3.0	28	30	11.5	29	6	6.0	30	25	9.0
31	32	13.9	32	33	11.7	33	11	10.4	34	33	11.6	35	14	16.3	36	4	16.6

Номер района отправления 16

1	32	6.0	2	23	12.6	3	34	5.9	4	5	8.3	5	34	7.2	6	27	13.7
7	23	13.1	8	22	11.2	9	29	13.8	10	31	6.5	11	33	4.9	12	8	12.0
13	26	8.6	14	16	1.9	15	21	13.6	16	16	0.0	17	13	10.1	18	35	3.5
19	24	13.0	20	8	13.7	21	26	10.6	22	25	10.4	23	24	12.1	24	28	11.6
25	30	9.4	26	11	7.9	27	13	11.5	28	31	8.4	29	17	13.3	30	11	6.9
31	35	5.5	32	33	4.5	33	16	3.2	34	33	4.4	35	14	2.7	36	4	9.4

Номер района отправления 17

1	32	9.7	2	23	8.2	3	34	9.6	4	5	12.0	5	34	10.9	6	29	4.0
7	23	8.7	8	22	5.5	9	29	3.7	10	31	11.4	11	26	5.2	12	8	6.3
13	17	1.5	14	16	12.0	15	27	7.4	16	33	10.1	17	17	0.0	18	35	13.6
19	22	7.4	20	8	8.0	21	26	4.9	22	25	4.7	23	24	7.7	24	25	7.2
25	26	3.7	26	13	2.2	27	13	4.4	28	30	8.7	29	17	3.2	30	25	6.2
31	32	10.4	32	33	8.2	33	11	6.9	34	33	8.1	35	14	12.8	36	4	13.1

Номер района отправления 18

1	32	7.3	2	23	10.7	3	34	9.4	4	5	11.8	5	34	10.7	6	27	17.2
7	23	11.2	8	22	13.3	9	29	17.3	10	31	4.6	11	33	8.4	12	8	14.1
13	26	12.1	14	35	1.6	15	21	17.1	16	14	3.5	17	13	13.6	18	18	0.0
19	24	11.1	20	19	12.1	21	26	14.1	22	25	12.5	23	24	10.2	24	28	9.7
25	30	11.5	26	11	11.4	27	13	15.0	28	31	6.5	29	17	16.8	30	28	9.0
31	35	3.6	32	31	5.8	33	16	6.7	34	33	7.9	35	18	0.8	36	4	12.9

Номер района отправления 19

1	32	11.2	2	23	2.4	3	34	12.6	4	5	15.0	5	34	13.9	6	27	11.0
7	23	2.9	8	22	3.5	9	29	11.1	10	31	8.5	11	30	8.2	12	8	4.3
13	26	5.9	14	35	11.1	15	21	8.2	16	14	13.0	17	13	7.4	18	35	11.1
19	19	0.0	20	19	1.0	21	8	5.2	22	19	2.7	23	24	1.9	24	19	1.4
25	22	3.7	26	25	5.2	27	13	8.8	28	24	4.6	29	17	10.6	30	25	6.2
31	28	7.5	32	31	9.7	33	11	9.9	34	33	11.1	35	31	10.3	36	4	16.1

Номер района отправления 20

1	32	12.2	2	20	2.5	3	34	13.2	4	5	15.6	5	34	14.5	6	27	11.6
7	23	3.9	8	20	2.5	9	29	11.7	10	31	9.5	11	30	8.8	12	8	3.3
13	26	6.5	14	35	12.1	15	21	7.2	16	33	13.7	17	13	8.0	18	35	12.1
19	20	1.0	20	20	0.0	21	8	4.2	22	8	3.3	23	24	2.9	24	19	2.4
25	22	4.3	26	25	5.8	27	13	9.4	28	24	5.6	29	17	11.2	30	25	6.8
31	28	8.5	32	31	10.7	33	11	10.5	34	33	11.7	35	31	11.3	36	4	16.7

Номер района отправления 21

1	32	10.2	2	20	6.7	3	34	10.1	4	5	12.5	5	34	11.4	6	27	8.2
7	23	8.1	8	21	1.7	9	29	8.6	10	31	11.9	11	26	5.7	12	8	2.5
13	26	3.4	14	16	12.5	15	21	3.0	16	33	10.6	17	13	4.9	18	35	14.1
19	22	5.2	20	8	4.2	21	21	0.0	22	8	2.5	23	24	7.1	24	19	6.6
25	22	3.5	26	21	2.7	27	15	6.0	28	30	8.5	29	17	8.1	30	25	6.0
31	32	10.9	32	33	8.7	33	11	7.4	34	33	8.6	35	14	13.3	36	4	13.6

Номер района отправления 22

1	32	10.0	2	23	5.1	3	34	9.9	4	5	12.3	5	34	11.2	6	27	8.3
7	23	5.6	8	22	0.8	9	29	8.4	10	31	9.9	11	30	5.5	12	8	1.6
13	26	3.2	14	16	12.3	15	21	5.5	16	33	10.4	17	13	4.7	18	35	12.5
19	22	2.7	20	8	3.3	21	8	2.5	22	22	0.0	23	24	4.6	24	19	4.1
25	22	1.0	26	25	2.5	27	13	6.1	28	30	6.0	29	17	7.9	30	25	3.5
31	28	8.9	32	33	8.5	33	11	7.2	34	33	8.4	35	31	11.7	36	4	13.4

Номер района отправления 23

1	32	10.3	2	23	0.5	3	34	12.6	4	5	15.0	5	34	13.9	6	27	11.3
7	23	1.0	8	22	5.4	9	29	11.4	10	31	7.6	11	30	8.2	12	8	6.2
13	26	6.2	14	35	10.2	15	21	10.1	16	14	12.1	17	13	7.7	18	35	10.2
19	24	1.9	20	19	2.9	21	8	7.1	22	19	4.6	23	23	0.0	24	23	0.5
25	24	4.0	26	25	5.5	27	13	9.1	28	24	3.7	29	17	10.9	30	28	6.2
31	28	6.6	32	31	8.8	33	11	9.9	34	33	11.1	35	31	9.4	36	4	16.1

Номер района отправления 24

1	32	9.8	2	23	1.0	3	34	12.1	4	5	14.5	5	34	13.4	6	27	10.8
7	23	1.5	8	22	4.9	9	29	10.9	10	31	7.1	11	30	7.7	12	8	5.7
13	26	5.7	14	35	9.7	15	21	9.6	16	14	11.6	17	13	7.2	18	35	9.7
19	24	1.4	20	19	2.4	21	8	6.6	22	19	4.1	23	24	0.5	24	24	0.0
25	24	3.5	26	25	5.0	27	13	8.6	28	24	3.2	29	17	10.4	30	28	5.7
31	28	6.1	32	31	8.3	33	11	9.4	34	33	10.6	35	31	8.9	36	4	15.6

Номер района отправления 25

1	32	9.0	2	23	4.5	3	34	8.9	4	5	11.3	5	34	10.2	6	27	7.3
7	23	5.0	8	22	1.8	9	29	7.4	10	31	8.9	11	30	4.5	12	8	2.6
13	26	2.2	14	16	11.3	15	21	6.5	16	33	9.4	17	13	3.7	18	35	11.5
19	22	3.7	20	8	4.3	21	8	3.5	22	25	1.0	23	24	4.0	24	25	3.5
25	25	0.0	26	25	1.5	27	13	5.1	28	30	5.0	29	17	6.9	30	25	2.5
31	28	7.9	32	33	7.5	33	11	6.2	34	33	7.4	35	31	10.7	36	4	12.4

Номер района отправления 26

1	32	7.5	2	23	6.0	3	34	7.4	4	5	9.8	5	34	8.7	6	27	5.8
7	23	6.5	8	22	3.3	9	29	5.9	10	31	9.2	11	26	3.0	12	8	4.1
13	26	0.7	14	16	9.8	15	21	5.7	16	33	7.9	17	13	2.2	18	35	11.4
19	22	5.2	20	8	5.8	21	26	2.7	22	25	2.5	23	24	5.5	24	25	5.0
25	26	1.5	26	26	0.0	27	13	3.6	28	30	6.5	29	17	5.4	30	25	4.0
31	32	8.2	32	33	6.0	33	11	4.7	34	33	5.9	35	14	10.6	36	4	10.9

Номер района отправления 27

1	32	11.1	2	23	9.6	3	34	11.0	4	5	13.4	5	34	12.3	6	27	2.2
7	23	10.1	8	22	6.9	9	29	3.5	10	31	12.8	11	26	6.6	12	8	7.7
13	27	2.9	14	16	13.4	15	27	3.0	16	33	11.5	17	13	4.4	18	35	15.0
19	22	8.8	20	8	9.4	21	15	6.0	22	25	6.1	23	24	9.1	24	25	8.6
25	26	5.1	26	13	3.6	27	27	0.0	28	30	10.1	29	6	3.0	30	25	7.6
31	32	11.8	32	33	9.6	33	11	8.3	34	33	9.5	35	14	14.2	36	4	14.5

Номер района отправления 28

1	32	6.6	2	23	4.2	3	34	8.9	4	5	11.3	5	34	10.2	6	27	12.3
7	23	4.7	8	22	6.8	9	29	12.4	10	31	3.9	11	30	4.5	12	8	7.6
13	26	7.2	14	35	6.5	15	21	11.5	16	14	8.4	17	13	8.7	18	35	6.5
19	24	4.6	20	19	5.6	21	8	8.5	22	25	6.0	23	24	3.7	24	28	3.2
25	30	5.0	26	25	6.5	27	13	10.1	28	28	0.0	29	17	11.9	30	28	2.5
31	28	2.9	32	31	5.1	33	11	6.2	34	33	7.4	35	31	5.7	36	4	12.4

Номер района отправления 29

1	32	12.9	2	23	11.4	3	34	12.8	4	5	15.2	5	34	14.1	6	29	0.8
7	23	11.9	8	22	8.7	9	29	0.5	10	31	14.6	11	26	8.4	12	8	9.5
13	17	4.7	14	16	15.2	15	27	6.0	16	33	13.3	17	29	3.2	18	35	16.8
19	22	10.6	20	8	11.2	21	26	8.1	22	25	7.9	23	24	10.9	24	25	10.4
25	26	6.9	26	13	5.4	27	6	3.0	28	30	11.9	29	29	0.0	30	25	9.4
31	32	13.6	32	33	11.4	33	11	10.1	34	33	11.3	35	14	16.0	36	4	16.3

Номер района отправления 30

1	32	6.5	2	23	6.7	3	34	6.4	4	5	8.8	5	34	7.7	6	27	9.8
7	23	7.2	8	22	4.3	9	29	9.9	10	31	6.4	11	30	2.0	12	8	5.1
13	26	4.7	14	16	8.8	15	21	9.0	16	33	6.9	17	13	6.2	18	35	9.0
19	22	6.2	20	8	6.8	21	8	6.0	22	25	3.5	23	24	6.2	24	28	5.7
25	30	2.5	26	25	4.0	27	13	7.6	28	30	2.5	29	17	9.4	30	30	0.0
31	28	5.4	32	33	5.0	33	11	3.7	34	33	4.9	35	31	8.2	36	4	9.9

Номер района отправления 31

1	32	3.7	2	23	7.1	3	34	6.2	4	5	8.6	5	34	7.5	6	27	14.0
7	23	7.6	8	22	9.7	9	29	14.1	10	31	1.0	11	33	5.2	12	8	10.5
13	26	8.9	14	35	3.6	15	21	13.9	16	14	5.5	17	13	10.4	18	35	3.6
19	24	7.5	20	19	8.5	21	26	10.9	22	25	8.9	23	24	6.6	24	28	6.1
25	30	7.9	26	11	8.2	27	13	11.8	28	31	2.9	29	17	13.6	30	28	5.4
31	31	0.0	32	31	2.2	33	32	3.5	34	33	4.7	35	31	2.8	36	4	9.7

Номер района отправления 32

1	32	1.5	2	23	9.3	3	34	4.0	4	5	6.4	5	34	5.3	6	27	11.8
7	23	9.8	8	22	9.3	9	29	11.9	10	31	3.2	11	33	3.0	12	8	10.1
13	26	6.7	14	35	5.8	15	21	11.7	16	33	4.5	17	13	8.2	18	35	5.8
19	24	9.7	20	19	10.7	21	26	8.7	22	25	8.5	23	24	8.8	24	28	8.3
25	30	7.5	26	11	6.0	27	13	9.6	28	31	5.1	29	17	11.4	30	11	5.0
31	32	2.2	32	32	0.0	33	32	1.3	34	33	2.5	35	31	5.0	36	4	7.5

Номер района отправления 33

1	32	2.8	2	23	10.4	3	34	2.7	4	5	5.1	5	34	4.0	6	27	10.5
7	23	10.9	8	22	8.0	9	29	10.6	10	31	4.5	11	33	1.7	12	8	8.8
13	26	5.4	14	16	5.1	15	21	10.4	16	33	3.2	17	13	6.9	18	35	6.7
19	22	9.9	20	8	10.5	21	26	7.4	22	25	7.2	23	24	9.9	24	28	9.4
25	30	6.2	26	11	4.7	27	13	8.3	28	30	6.2	29	17	10.1	30	11	3.7
31	32	3.5	32	33	1.3	33	33	0.0	34	33	1.2	35	14	5.9	36	4	6.2

Номер района отправления 34

1	32	4.0	2	23	11.6	3	34	1.5	4	5	3.9	5	34	2.8	6	27	11.7
7	23	12.1	8	22	9.2	9	29	11.8	10	31	5.7	11	33	2.9	12	8	10.0
13	26	6.6	14	16	6.3	15	21	11.6	16	33	4.4	17	13	8.1	18	35	7.9
19	22	11.1	20	8	11.7	21	26	8.6	22	25	8.4	23	24	11.1	24	28	10.6
25	30	7.4	26	11	5.9	27	13	9.5	28	30	7.4	29	17	11.3	30	11	4.9
31	32	4.7	32	33	2.5	33	34	1.2	34	34	0.0	35	14	7.1	36	4	5.0

Номер района отправления 35

1	32	6.5	2	23	9.9	3	34	8.6	4	5	11.0	5	34	9.9	6	27	16.4
7	23	10.4	8	22	12.5	9	29	16.5	10	31	3.8	11	33	7.6	12	8	13.3
13	26	11.3	14	35	0.8	15	21	16.3	16	14	2.7	17	13	12.8	18	35	0.8
19	24	10.3	20	19	11.3	21	26	13.3	22	25	11.7	23	24	9.4	24	28	8.9
25	30	10.7	26	11	10.6	27	13	14.2	28	31	5.7	29	17	16.0	30	28	8.2
31	35	2.8	32	31	5.0	33	16	5.9	34	33	7.1	35	35	0.0	36	4	12.1

Номер района отправления 36

1	32	9.0	2	23	16.6	3	34	6.5	4	36	1.1	5	4	2.2	6	27	16.7
7	23	17.1	8	22	14.2	9	29	16.8	10	31	10.7	11	33	7.9	12	8	15.0
13	26	11.6	14	16	11.3	15	21	16.6	16	33	9.4	17	13	13.1	18	35	12.9
19	22	16.1	20	8	16.7	21	26	13.6	22	25	13.4	23	24	16.1	24	28	15.6
25	30	12.4	26	11	10.9	27	13	14.5	28	30	12.4	29	17	16.3	30	11	9.9
31	32	9.7	32	33	7.5	33	34	6.2	34	5	5.0	35	14	12.1	36	36	0.0

---

Дані для обробки програмою mercs.exe (для транспортного засобу марки 1)

N  
 5 4  
 82 87 49 52 20  
 43 55 120 63 15  
 59 59 86 15 18  
 111 155 19 120 20  
 0 0 0 0 43  
 73 14 12 17

Результати розрахунку програмою mercs.exe (для транспортного засобу марки 1)

ПРОГРАММА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОСТАВЩИКОВ ЗА ПОТРЕБИТЕЛЯМИ  
 ХНАГХ \* Кафедра ТСиЛ \* 2004

Расчет выполнил :

поставщиков - 5                      потребителей - 4

Поставщики			Потребители		
Номер	Общий	объем	Номер	Объем	отправки
1		20	1		20
2		15	1		15
3		18	1		1
			4		17
4		20	1		8
			3		12
5		43	1		29
			2		14
Целевая функция -			3715.0		

Дані для обробки програмою mercs.exe (для транспортного засобу марки 2)

N  
 5 4  
 82 87 49 52 10  
 43 55 120 63 7  
 59 59 86 15 8  
 111 155 19 120 11  
 0 0 0 0 13  
 26 7 7 9

Результати розрахунку програмою mercs.exe (для транспортного засобу марки 2)

ПРОГРАММА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОСТАВЩИКОВ ЗА ПОТРЕБИТЕЛЯМИ  
 ХНАГХ \* Кафедра ТСиЛ \* 2004

Расчет выполнил :

поставщиков - 5                      потребителей - 4

Поставщики			Потребители		
Номер	Общий	объем	Номер	Объем	отправки
1	10		1	9	
			4	1	
2	7		1	7	
3	8		4	8	
4	11		1	4	
			3	7	
5	13		1	6	
			2	7	
Целевая функция -			1788.0		

Додаток Ж

И С Х О Д Н Ы Е Д А Н Н Ы Е

Объёмы завоза(вывоза) груза по пунктам (номер - объем)

1 - 7.702 2 - 3.12 3 - 6.071 4 - 6.233 5 - 7.115 6 - 4.793 7 - 6.896 8 - 8.24 9 - 8.977999 10 - 7.196

Расстояния(стоимости) перевозок между пунктами I и J

(J)- 0| 1| 2| 3| 4| 5| 6| 7| 8| 9|(I)

- 1) %11.2|
2) 2.4|%10.8|
3) %12.6|5.5|%13.1|
4) %10.5|7.9|%15.5|5.4|
5) %13.9|6.8|%14.4|4.3|1.1|
6) %11.0|%13.3|%11.8|%13.2|%15.6|%14.5|
7) 2.9|%11.3|1.5|%13.6|%16.0|%14.9|%12.3|
8) 3.5|%10.8|5.0|%10.7|%13.1|%12.0|9.1|6.4|
9) %11.1|%13.4|%11.9|%13.3|%15.7|%14.6|1.3|%12.4|9.2|
10) 8.5|4.7|8.1|7.2|9.6|8.5|%15.0|8.6|%10.7|%15.1|

Предельно допустимое число пунктов заезда - 6

Допустимый перегруз автомобиля- 1.01 %

Заданный ряд грузоподъемностей автомобилей

14.38

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Маршруты перевозок грузов

( МАРШРУТ N 1 ) 0 - 1 - 3 -0
или 0 - 3 - 1 -0

Объёмы перевозок - 13.773

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 14.38

( МАРШРУТ N 2 ) 0 - 2 - 7 -0
или 0 - 7 - 2 -0

Объёмы перевозок - 10.016

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 14.38



( МАРШРУТ N 3 ) 0 - 4 - 5 -0  
или 0 - 5 - 4 -0

Объемы перевозок - 13.348

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 14.38

( МАРШРУТ N 4 ) 0 - 6 - 9 -0  
или 0 - 9 - 6 -0

Объемы перевозок - 13.771

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 14.38

( МАРШРУТ N 5 ) 0 - 8 -0  
Объемы перевозок - 8.24

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 14.38

( МАРШРУТ N 6 ) 0 - 10 -0  
Объемы перевозок - 7.196

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 14.38

Требуемое общее число автомобилей по грузоподъемностям  
грузоподъемность ( число )

14.38 ( 6 )

\*\*\*

\* И С Х О Д Н Ы Е   Д А Н Н Ы Е \*  
 \* И С Х О Д Н Ы Е   Д А Н Н Ы Е \*

Объёмы завоза(вывоза) груза по пунктам (номер - объем)

1 - 11.879      2 - 5.939          3 - 11.879      4 - 11.879      5 - 11.879      6 -  
 11.879      7 - 11.879      8 - 17.818      9 - 17.818      10 - 17.818

Расстояния(стоимости) перевозок между пунктами I и J  
 \* И С Х О Д Н Ы Е   Д А Н Н Ы Е \*

(J)-      0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | (I)

1)      %11.2 |  
 2)      2.4 | %10.8 |  
 3)      %12.6 | 5.5 | %13.1 |  
 4)      %10.5 | 7.9 | %15.5 | 5.4 |  
 5)      %13.9 | 6.8 | %14.4 | 4.3 | 1.1 |  
 6)      %11.0 | %13.3 | %11.8 | %13.2 | %15.6 | %14.5 |  
 7)      2.9 | %11.3 | 1.5 | %13.6 | %16.0 | %14.9 | %12.3 |  
 8)      3.5 | %10.8 | 5.0 | %10.7 | %13.1 | %12.0 | 9.1 | 6.4 |  
 9)      %11.1 | %13.4 | %11.9 | %13.3 | %15.7 | %14.6 | 1.3 | %12.4 | 9.2 |  
 10)      8.5 | 4.7 | 8.1 | 7.2 | 9.6 | 8.5 | %15.0 | 8.6 | %10.7 | %15.1 |

Предельно допустимое число пунктов заезда - 6  
 \* И С Х О Д Н Ы Е   Д А Н Н Ы Е \*

Допустимый перегруз автомобиля- 1.01 %  
 \* И С Х О Д Н Ы Е   Д А Н Н Ы Е \*

Заданный ряд грузоподъемностей автомобилей  
 \* И С Х О Д Н Ы Е   Д А Н Н Ы Е \*

35.636

\* Р Е З У Л Ь Т А Т Ы   Р А С Ч Е Т А \*  
 \* Р Е З У Л Ь Т А Т Ы   Р А С Ч Е Т А \*

Маршруты перевозок грузов  
 \* И С Х О Д Н Ы Е   Д А Н Н Ы Е \*

( МАРШРУТ N 1 )   0 - 1 - 10 - 0  
 или   0 - 10 - 1 - 0

Объёмы перевозок - 29.697

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 35.636

( МАРШРУТ N 2 )   0 - 3 - 5 - 4 - 0  
 или   0 - 4 - 5 - 3 - 0

Объёмы перевозок - 35.637

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 35.636

( МАРШРУТ N 3 ) 0 - 6 - 9 - 0  
или 0 - 9 - 6 - 0

Объемы перевозок - 29.697

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 35.636

( МАРШРУТ N 4 ) 0 - 7 - 2 - 8 - 0  
или 0 - 8 - 2 - 7 - 0

Объемы перевозок - 35.636

Требуется автомобиль грузоподъемностью - 35.636

Требуемое общее число автомобилей по грузоподъемностям  
грузоподъемность ( число )

35.636 ( 4 )

\*\*\*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Факультет менеджменту

Кафедра транспортних систем і логістики

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

з дисципліни

«Вантажні перевезення»

на тему „Розробка транспортно-технологічних схем доставки вантажів”

Керівник, к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Горяїнов О.М.

Студент гр. ТС2002-1

\_\_\_\_\_

Якубець О.М.

Харків 2005

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Факультет менеджменту

Кафедра транспортних систем і логістики

**МАТЕРІАЛИ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

з дисципліни «Вантажні перевезення»

на тему „РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ  
ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ”

Керівник, к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Горяїнов О.М.

Студент гр. ТС2002-1

\_\_\_\_\_

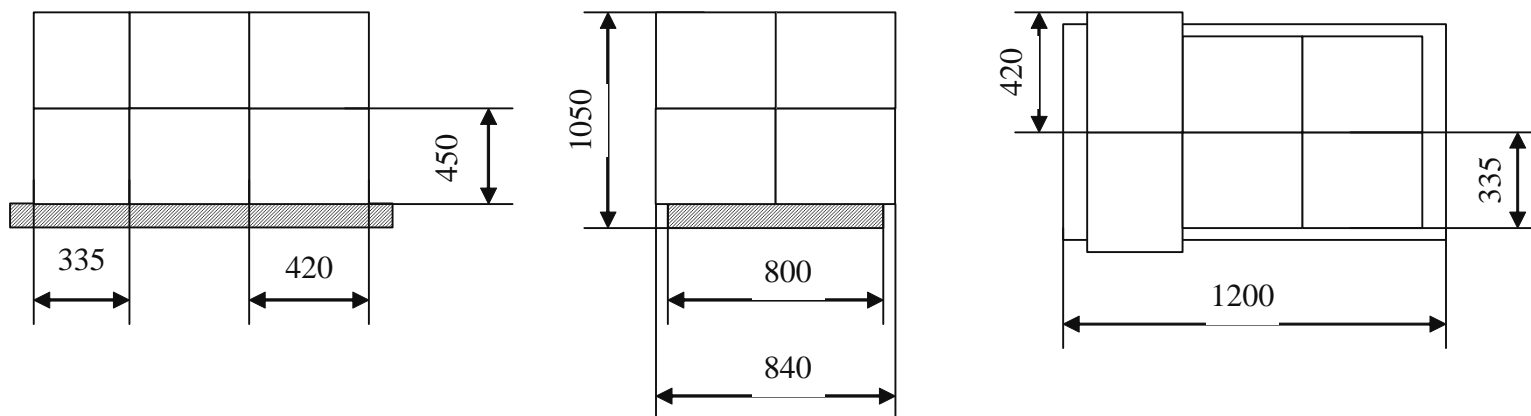
Ольхова М.В.

Харків, 2005

## ЗМІСТ

	Стор.
1. Схема розміщення вантажу на піддоні (парасольки). Характеристика пакетів	3
2. Розміщення учасників транспортного процесу на карті. Транспортна схема району перевезень	4
3. Найкоротші відстані між учасниками транспортного процесу	5
4. Дані про обсяги перевезень (великопартійні перевезення)	6
5. Дані про обсяги перевезень (дрібнопартійні перевезення)	7
6. Схема розміщення ящиків у пакеті 1 для роздрібного споживача М1	8
7. Схема розміщення вантажу 1 (парасольки)	9
8. Дані про повернення порожніх транспортних засобів	10
9. Характеристика маятникових і комбінованих маршрутів	11
10. Характеристика розвізних маршрутів	12
11. Дані розрахунку техніко-експлуатаційних показників	13
12. План роботи автомобілів на маршрутах	14

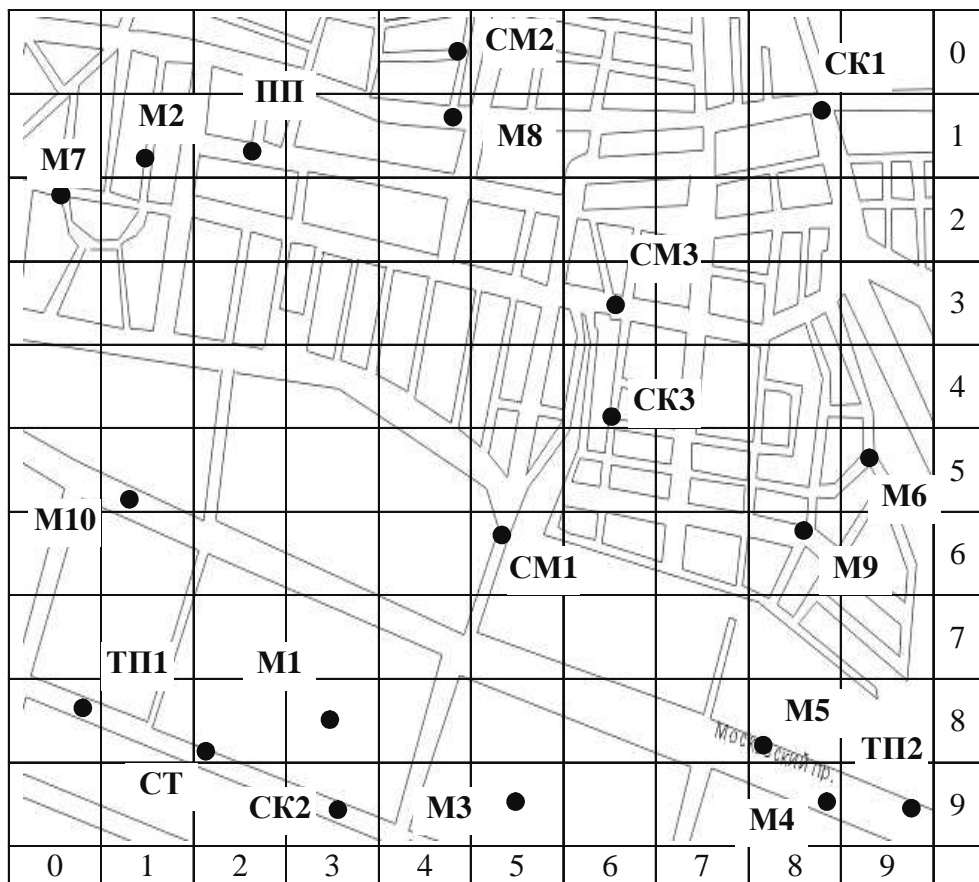
## СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ ВАНТАЖУ НА ПІДДОНІ (ПАРАСОЛЬКИ)



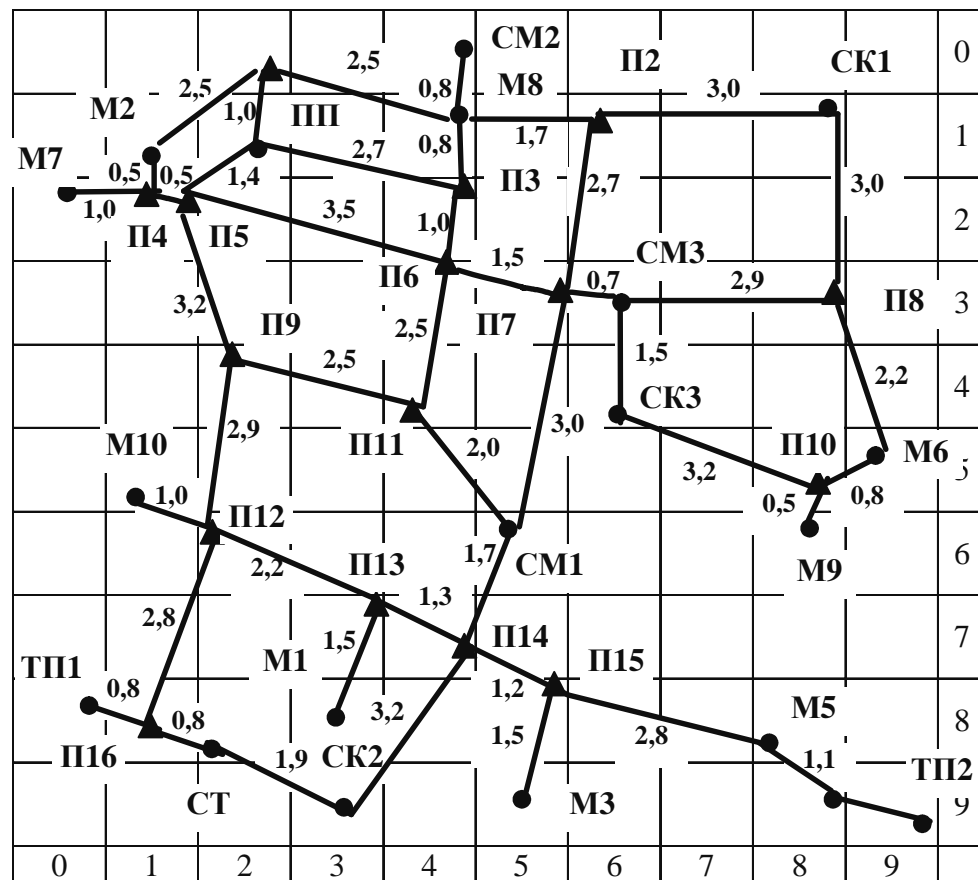
## ХАРАКТЕРИСТИКА ПАКЕТІВ

Найменування вантажу	Кількість ящиків, од.		Маса брутто, кг	Розміри, мм (зовнішні)		
	в одному ярусі	всього на піддоні		довжина	ширина	висота
Парасольки	6	12	405,8	1200	840	1050
Конструктори	8	40	389,6	1200	840	1225
Пластилін	5	30	368,7	1200	800	1350

# РОЗМІЩЕННЯ УЧАСНИКІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ НА КАРТІ



# ТРАНСПОРТНА СХЕМА РАЙОНУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ





## НАЙКОРОТШІ ВІДСТАНІ МІЖ УЧАСНИКАМИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

Учасник (числове позначен- ня)		Учасник (числове позначення)																			
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	CM1	CM2	CM3	CT	CK1	CK2	CK3	ТП1	ТП2	ПП
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	36	19
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
M1	1	-	10,8	5,5	7,9	6,8	13,3	11,3	10,8	13,4	4,7	4,5	11,6	8,2	7,3	13,2	6,0	9,7	7,3	9,0	11,2
M2	2	10,8	-	13,1	15,5	14,4	11,8	1,5	5,0	11,9	8,1	8,7	5,8	6,7	10,7	9,7	12,6	8,2	10,7	16,6	2,4
M3	3	5,5	13,1	-	5,4	4,3	13,2	13,6	10,7	13,3	7,2	4,4	11,5	8,1	7,8	13,1	5,9	9,6	9,4	6,5	12,6
M4	4	7,9	15,5	5,4	-	1,1	15,6	16,0	13,1	15,7	9,6	6,8	13,9	10,5	10,2	15,5	8,3	12,0	11,8	1,1	10,5
M5	5	6,8	14,4	4,3	1,1	-	14,5	14,9	12,0	14,6	8,5	5,7	12,8	9,4	9,1	14,4	7,2	10,9	10,7	2,2	13,9
M6	6	13,3	11,8	13,2	15,6	14,5	-	12,3	9,1	1,3	15,0	8,8	9,9	5,1	15,6	5,2	13,7	4,0	17,2	16,7	11,0
M7	7	11,3	1,5	13,6	16,0	14,9	12,3	-	6,4	12,4	8,6	9,2	7,2	7,2	11,2	11,1	13,1	8,7	11,2	17,1	2,9
M8	8	10,8	5,0	10,7	13,1	12,0	9,1	6,4	-	9,2	10,7	6,3	0,8	4,0	13,1	4,7	11,2	5,5	13,3	14,2	3,5
M9	9	13,4	11,9	13,3	15,7	14,6	1,3	12,4	9,2	-	15,1	8,9	10,0	5,2	15,7	6,5	13,8	3,7	17,3	16,8	11,1
M10	10	4,7	8,1	7,2	9,6	8,5	15,0	8,6	10,7	15,1	-	6,2	11,5	9,9	4,6	14,9	6,5	11,4	4,6	10,7	8,5
CT	14	7,3	10,7	7,8	10,2	9,1	15,6	11,2	13,1	15,7	4,6	6,8	13,9	10,5	-	15,5	1,9	12,0	1,6	11,3	11,1
CK1	15	13,2	9,7	13,1	15,5	14,4	5,2	11,1	4,7	6,5	14,9	8,7	5,5	5,9	15,5	-	13,6	7,4	17,1	16,6	8,2
CK2	16	6,0	12,6	5,9	8,3	7,2	13,7	13,1	11,2	13,8	6,5	4,9	12,0	8,6	1,9	13,6	-	10,1	3,5	9,4	13,0
CK3	17	9,7	8,2	9,6	12,0	10,9	4,0	8,7	5,5	3,7	11,4	5,2	6,3	1,5	12,0	7,4	10,1	-	13,6	13,1	7,4
ТП1	18	7,3	10,7	9,4	11,8	10,7	17,2	11,2	13,3	17,3	4,6	8,4	14,1	12,1	1,6	17,1	3,5	13,6	-	12,9	11,1
ТП2	36	9,0	16,6	6,5	1,1	2,2	16,7	17,1	14,2	16,8	10,7	7,9	15,0	11,6	11,3	16,6	9,4	13,1	12,9	-	16,1
ПП	19	11,2	2,4	12,6	15,0	13,9	11,0	2,9	3,5	11,1	8,5	8,2	4,6	5,9	11,1	8,2	13,0	7,4	11,1	16,1	-

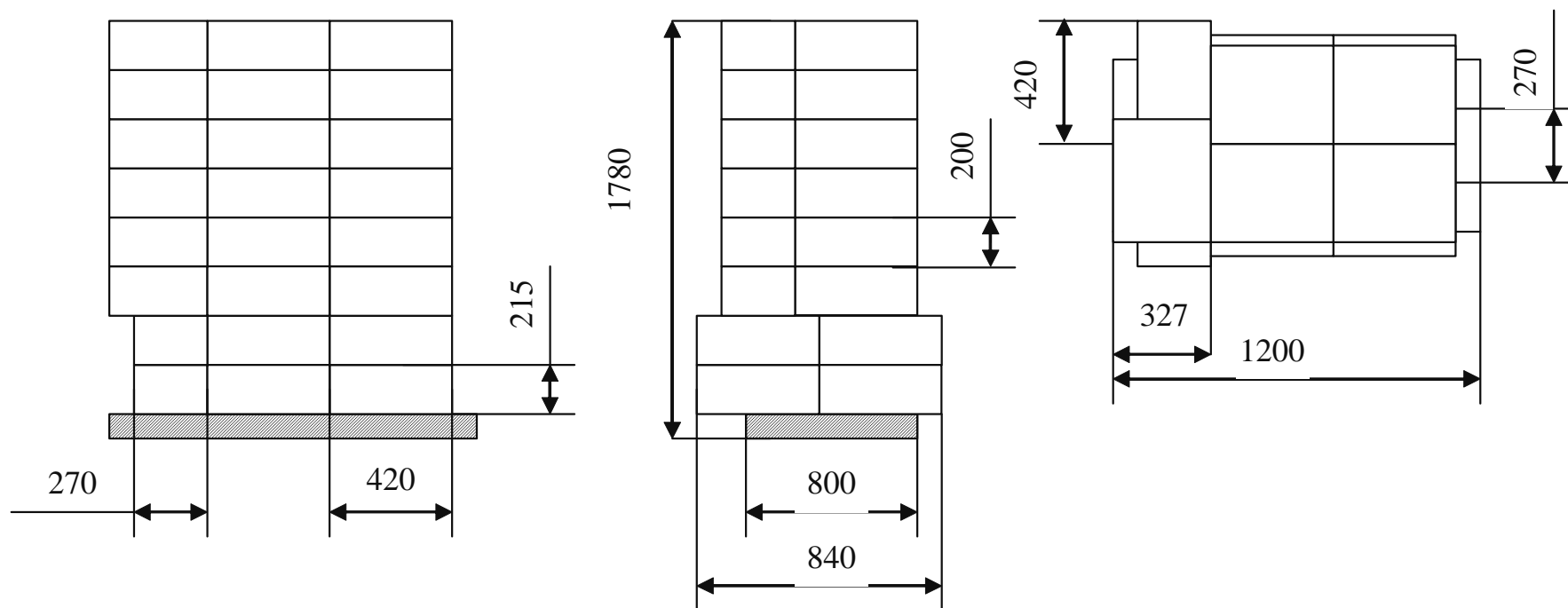
## ДАНІ ПРО ОБСЯГИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ (ВЕЛИКОПАРТІЙНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ)

Пункт відправлення	Пункт призначення	Характеристика вантажопотоку (готова продукція)			Пункт відправлення	Пункт призначення	Характеристика вантажопотоку (сировина)			
		вантаж	Обсяг перевезень				вантаж	Обсяг перевезень		
			пакетів	тонн				пакетів	тонн	
ПП	СМ1	Парасольки	7	2,3975	СК1	ПП	Парасольки	30	10,275	
		Конструктори	48	18,7008			Конструктори	10	3,896	
		Пластилін	45	16,5915			Пластилін	35	12,9045	
	СМ2	Парасольки	46	15,755	СК2		Парасольки	6	2,055	
		Конструктори	5	1,948			Конструктори	21	8,1816	
		Пластилін	32	11,7984			Пластилін	28	10,3236	
	СМ3	Парасольки	21	7,1925	СК3		Парасольки	34	11,645	
		Конструктори	37	14,4152			Конструктори	22	8,5712	
		Пластилін	15	5,5305			Пластилін	48	11,6976	
	СТ	Парасольки	41	14,0425	Всього			234	79,5495	
		Конструктори	30	11,688						
		Пластилін	37	13,6419						

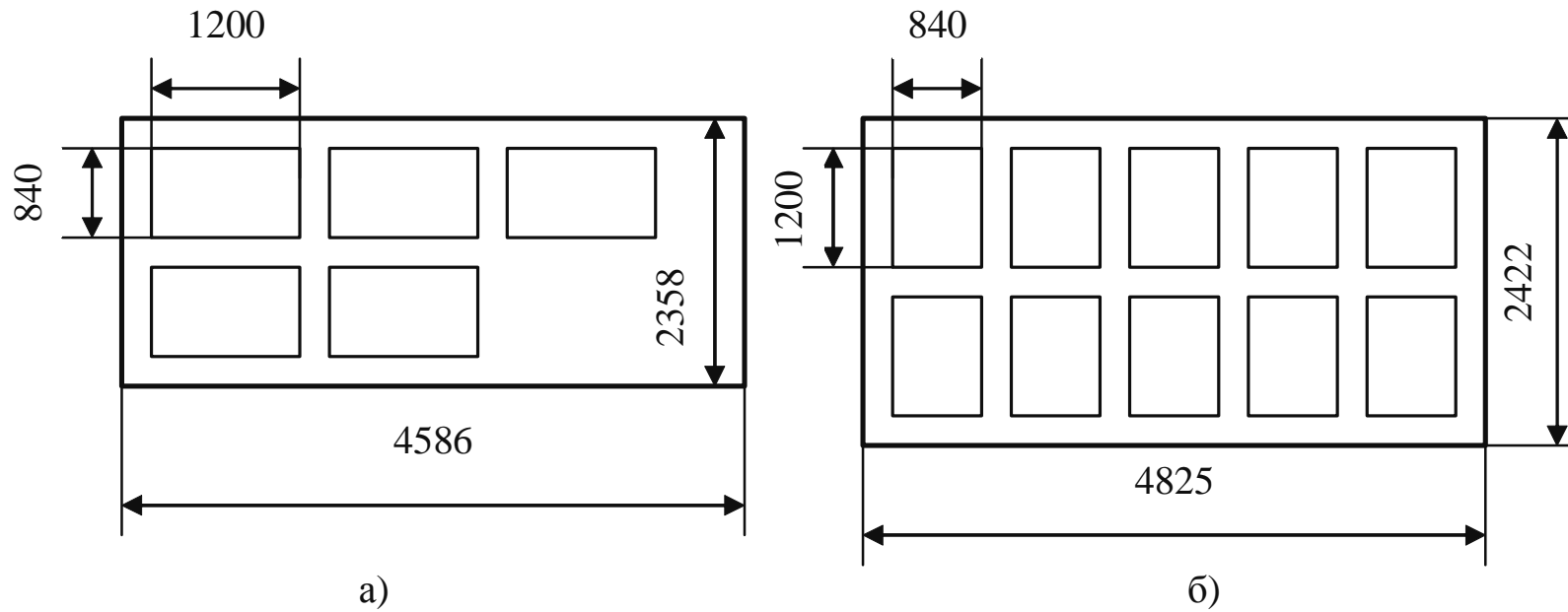
## ДАНІ ПРО ОБСЯГИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ (ДРІБНОПАРТІЙНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ)

Пункт призначення	Характеристика вантажопотоку													
	вантаж	Обсяг перевезень											Всього	
		ящиків	Дані про пакети вантажів											
			Пакет 1			Пакет 2			Пакет 3					
			ящиків	висота	маса брутто	ящиків	висота	маса брутто	ящиків	висота	маса бр	пакетів		
M1	Парасольки	17	-	1780	550,54	17	1750	681,85	-	-	-	2	1,232	
	Конструктори	18	16			2			-					
	Пластилін	38	30			8			-					
M2	Парасольки	7	7	1800	499,16	-	-	-	-	-	-	1	0,499	
	Конструктори	17	17			-			-					
	Пластилін	7	7			-			-					
M3	Парасольки	6	6	1800	584,6	-	1225	386,38	-	-	-	2	0,971	
	Конструктори	37	-			37			-					
	Пластилін	30	30			-			-					
...														
M10	Парасольки	18	18	1715	673,62	-	1765	477,72	-	-	-	3	1,151	
	Конструктори	14	8			6			-					
	Пластилін	32	-			32			-					

# СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ ЯЩИКІВ У ПАКЕТІ 1 ДЛЯ РОЗДРІБНОГО СПОЖИВАЧА М1



## СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ ВАНТАЖУ 1 (ПАРАСОЛЬКИ)



а) транспортні засоби марки 1, б) транспортні засоби марки 2

## ДАНІ ПРО ПОВЕРНЕННЯ ПОРОЖНІХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Пункт відправлення транспортних засобів	Відстані до пунктів прибуття транспортних засобів				Загальна кількість відправлень	
	ПП	СК1	СК2	СК3	для марки 1	для марки 2
СМ1	8,2	8,7	4,9	5,2	20	10
СМ2	4,3	5,5	12,0	6,3	15	7
СМ3	5,9	5,9	8,6	1,5	18	8
СТ	11,1	15,5	1,9	12,0	20	11
ФП	0	0	0	0	43	13
Загальна кількість повернень:						
- для марки 1	73	14	12	17	116	-
- для марки 2	26	7	7	9	-	49

## ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗВІЗНИХ МАРШРУТІВ

Умовне позначення маршруту	Траєкторія руху по маршруту	Застосування транспортного засобу		Довжина		Коефіцієнт використання пробігу
		Марка 1	Марка 2	маршруту з вантажем	маршруту	
0-1-3-0 (ППМ1М3ПП)	<p>The diagram shows a route starting at point П1 (top) and ending at point П3 (right). The path includes points П5, П9, П12, П13, П14, П15, М1, М2, М3. Distances between points are: П1-П5: 1,4; П5-П9: 3,2; П9-П12: 2,9; П12-П13: 2,2; П13-М1: 1,5; М1-П14: 1,3; П14-П15: 1,2; П15-М3: 1,5; М3-П14: 1,7; П14-М2: 1,3; М2-П13: 1,7; П13-П11: 2,0; П11-П6: 2,5; П6-П3: 1,0; П3-П1: 2,7.</p>	+	-	16,7	29,3	0,57
0-2-7-0 (ППМ2М7ПП)	<p>The diagram shows a route starting at point М7 (left) and ending at point П3 (right). The path includes points М2, П4, П5. Distances between points are: М7-М2: 1,0; М2-П4: 0,5; П4-П5: 0,5; П5-П3: 1,4.</p>	+	-	3,4	6,3	0,54

## ДАНІ РОЗРАХУНКУ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ

Маршрути		Транспортний засіб марки 1				Транспортний засіб марки 2			
Номер	Умовне позначення	$\gamma_c$	$t_{н-р}$	$t_{об}$	$n_{об}$	$\gamma_c$	$t_{н-р}$	$t_{об}$	$n_{об}$
Маятникові маршрути									
1	СК1ППППСК1	0,9	0,46	1,32	14	0,72	0,76	1,62	7
2	ППСМ1СМ1ПП	0,9	0,46	1,32	20	0,72	0,76	1,62	9
3	ППСМ2СМ2ПП	0,9	0,46	0,91	15	0,72	0,76	1,21	7
4	ППСМ3СМ3ПП	0,9	0,46	1,08	1	-	-	-	-
5	ППСТСТПП	0,9	0,46	1,63	8	0,72	0,76	1,93	4
6	ППМ8ПП	0,54	0,33	0,7	1	-	-	-	-
7	ППМ10ПП	0,5	0,33	1,22	1	-	-	-	-



## ПЛАН РОБОТИ АВТОМОБІЛІВ НА МАРШРУТАХ

Номер автомо- біля	Транспортний засіб марки 1					Час в наряді, год	Транспортний засіб марки 2					Час в наряді, год
	Номери маршрутів, на яких планується робота						Номери маршрутів, на яких планується робота					
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	9	9	3	-	-	5,75	9	10	-	-	-	6,03
2	9	9	3	-	-	5,75	9	16	-	-	-	6,12
3	9	9	3	-	-	5,75	9	3	17	-	-	6,19
4	9	9	3	-	-	5,75	9	8	-	-	-	5,72
5	9	9	3	-	-	5,75	9	8	-	-	-	5,72
...												
18	1	1	1	1	-	5,86	3	3	-	-	-	3,27
...												
25	2	3	3	3	4	5,71	-	-	-	-	-	-
Всього						147,53						103,72

Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни  
«Вантажні перевезення» (для студентів 3 курсу напрямку підготовки 6.1004  
«Транспортні технології»)

Укладач: Олексій Миколайович Горяїнов

Редактор: М.З. Аляб'єв

Коректор: З.І. Зайцева

План 2005, поз 130

---

Підп. до друку 23.08.2005	Формат 60x84 1 /16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк. 3,2	Обл.-вид. арк. 4,0
Замовл №_____	Тираж 100 прим.	Ціна договірна

---

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

---

Сектор оперативної поліграфії ІОЦ ХНАМГ

61002, Харків, вул. Революції, 12