

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»
М.М.Чальцев
__.__.2013р.

Кафедра «Транспортні технології»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ
З ДИСЦИПЛІНИ
«ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМКУ
6.070101 «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»)**

16/ __-2013-06

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Методична комісія факультету
«Транспортні технології»
протокол №_ від __.__.2013 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Кафедра «Транспортні
технології»
протокол №_ від __.__.2013 р.

УДК 656.13.07(025)

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Вантажні перевезення” для студентів напрямку підготовки 6.070101 “Транспортні технології”. / Укл. А.В. Куниця, В.М. Сокирко, Т.О. Самісько, Р.О. Лапутин, Д.М. Самісько, – Горлівка: АДІ ДВНЗ «ДонНТУ», 2013. – 45 с. – Електрон. дані – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2011.– 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем вимоги: Pentium; 32 RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP/VISTA/7; MS Word 2000/2003/2007/2010. – Назва з титул. екрану.

У методичних вказівках викладена послідовність виконання курсового проекту.

Укладачі:	Куниця А.В.	д.т.н., професор
	Самісько Т.О.	к.т.н., доцент
	Сокирко В.М.	к.т.н., доцент
	Лапутин Р.О.	к.т.н., доцент
	Самісько Д.М.	асистент

Відповідальний за випуск:	Куниця А.В., д.т.н., проф., каф. «Транспортні технології»
---------------------------	--

Рецензент:

© Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут, 2013.

ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
Зміст курсового прокту	5
1 Вихідні дані.....	6
2 Зміст розрахунково-пояснювальної записки	7
2.1 Вступ.....	7
2.2 Розробка транспортної ситуації.....	7
2.3 Вибір способів перевезення вантажів та їх обґрунтування.....	9
2.4 Вибір раціонального типу рухомого складу	9
2.5 Розробка раціональних маршрутів.....	12
2.6 Закріплення маршрутів за автотранспортними підприємствами	13
2.7 Вибір і обґрунтування основних техніко-експлуатаційних показників	14
2.8 Розрахунок роботи рухомого складу на маршрутах	16
2.9 Планування оптимального розвізно-збирального маршруту.....	20
2.10 Розрахунок роботи рухомого складу на розвізно-збиральному маршруті та побудова графіку роботи рухомого складу на цьому маршруті.....	27
2.11 Висновки	30
Перелік посилань.....	31
Додаток А.....	32
Додаток Б	43
Додаток В	44

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Студенти денної форми навчання виконують курсовий проект у 7 - му семестрі, заочної – у 8 - му .

Мета курсового проекту – закріпити знання, одержані у процесі вивчення курсу «Вантажні перевезення», придбати навички самостійної роботи з вирішення питань вибору оптимального рухомого складу автомобільного транспорту, маршрутизації перевезень, погодження роботи транспортних і вантажно-розвантажувальних засобів.

Курсовий проект передбачає урахування діючих стандартів і нормативів. Більша частина розрахунків виконується з використанням ЕОМ.

Під час виконання курсового проекту студент повинний вирішити такі задачі:

- вибір способів перевезення вантажів і їх обґрунтування;
- вибір методів організації руху на маршрутах;
- вибір раціонального типу рухомого складу;
- розробка раціональних маршрутів руху;
- вибір способів організації вантажно-розвантажувальних робіт;
- вибір і обґрунтування основних техніко-експлуатаційних показників;
- закріплення АТП за маршрутами;
- розрахунок роботи рухомого складу на маршрутах.

ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект містить розрахунково-пояснювальну записку обсягом 35-40 сторінок на аркушах паперу формату А4 і 2 аркуши графічної частини формату А1.

Для виконання курсового проекту кожному студенту видається індивідуальне завдання, що містить у собі:

- схему розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств;

- обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн;

- технічну швидкість автомобілів на маршрутах, V_t , км/год;

- час перебування автомобілів у наряді, T_n , годин;

- коефіцієнт випуску автомобілів на лінію, α_v .

Пояснювальна записка повинна містити у собі такі розділи і підрозділи:

- вихідні дані;

- реферат;

- зміст;

- вступ;

- розробка транспортної ситуації;

- вибір способів перевезення вантажів і їх обґрунтування;

- вибір методів організації руху на маршрутах;

- вибір раціонального типу рухомого складу;

- розробка раціональних маршрутів руху;

- вибір способів організації вантажно-розвантажувальних робіт;

- вибір і обґрунтування основних техніко-експлуатаційних показників;

- закріплення автотранспортних підприємств за маршрутами;

- розрахунок роботи рухомого складу на маршрутах;

- висновки;

- перелік посилань;

- додатки.

1 ВИХІДНІ ДАНІ

Вихідні дані для виконання курсового проекту приймаються згідно двох останніх цифр номеру залікової книжки з додатку А даних методичних вказівок.

Вихідними даними до курсового проекту є:

- схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств (рисунок А.1 – А.10). Схема обирається за останньою цифрою номеру залікової книжки;

- обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн (таблиця А.1 – А.10). Варіант обирається за останньою цифрою номеру залікової книжки, при цьому враховується, що в таблицях А.1 – А.10 позначка j відповідає передостанній цифрі номеру залікової книжки;

- технічна швидкість автомобілів на маршрутах, V_m , км/год (таблиця А.11). Варіант обирається за останньою цифрою номеру залікової книжки, при цьому враховується, що позначка j відповідає передостанній цифрі номеру залікової книжки;

- час перебування автомобілів у наряді, T_n , годин (таблиця А.11). Варіант обирається за останньою цифрою номеру залікової книжки, при цьому враховується, що позначка j відповідає передостанній цифрі номеру залікової книжки;

- коефіцієнт випуску автомобілів на лінію, α_g (таблиця А.11). Варіант обирається за останньою цифрою номеру залікової книжки.

- відстані між вантажовідправниками, вантажоодержувачами та автотранспортними підприємствами. Відстані визначаються за схемами розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств (рисунок А.1 – А.10) шляхом замірів лінійкою та домноження отриманих результатів на значення масштабного коефіцієнту μ , значення якого в залежності від варіанту (передостання цифра номеру залікової книжки) наведені в таблиці А.11;

- обсяги завезення вантажу до вантажоодержувачів та вивезення від них оборотної тари на розвізно-збиральному маршруті (таблиця А.12). Позначка j в таблиці А.12 відповідає передостанній цифрі номеру залікової книжки.

2 ЗМІСТ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Курсовий проект за рівнем складності повинен відповідати теоретичним знанням і практичним навичкам, що одержані студентами за час їх навчання в інституті.

В окремі частини проекту студенти повинні вносити результати самостійної дослідної діяльності і елементи новизни.

2.1 Вступ

У вступі необхідно відобразити наступні питання:

- значення транспорту в народному господарстві;
- роль транспорту при перевезенні вантажів;
- загальний стан організації перевезень і задачі, які необхідно вирішувати в сучасних економічних умовах;
- передові методи і способи організації транспортного процесу.

Вступ також повинен вміщувати обґрунтування і актуальність задач, що вирішуються в проекті та стоять перед працівниками автомобільного транспорту.

2.2 Розробка транспортної ситуації

В даному розділі курсового проекту необхідно відповідно до обраних вихідних даних (вид вантажу, його обсяг та відстань перевезення) дати назви вантажовідправникам і вантажоодержувачам, визначити фактичний і приведений обсяги вивезення і завезення вантажів та визначити відстані між усіма вантажовідправникам, вантажоодержувачам та автотранспортними підприємствами.

Фактичні обсяги перевезення різних вантажів приводять до обсягів перевезення вантажів першого класу шляхом ділення фактичного обсягу на коефіцієнт використання вантажності. Одержані результати слід занести до таблиць 2.1 та 2.2.

Відстані між усіма вантажовідправникам, вантажоодержувачам та автотранспортними підприємствами слід визначити зі схеми розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств (рисунок А.1 – А.10) шляхом замірів лінійкою та домноження отриманих результатів на значення масштабного коефіцієнту μ , значення якого, в залежності від варіанту, (передостання цифра номера залікової книж-

ки) наведені в таблиці А.11. Отримані результати слід занести до таблиці 2.3.

Таблиця 2.1 – Обсяги вивезення вантажів

Вантажовідправники		Назва вантажу	Коефіцієнт використання вантажності	Обсяг перевезення, тис. т	
Позначення	Назва			фактичний	приведений
А1	Цегельний завод	цегла	1	100	100
А2	Деревообробна фабрика	вікна, двері	0,8	32	40
...

Таблиця 2.2 – Обсяги завезення вантажів

Вантажоодержувачі		Назва вантажу	Коефіцієнт використання вантажності	Обсяг перевезення, тис. т	
Позначення	Назва			фактичний	приведений
Б1	Будівельна організація	бетонні блоки	1	250	250
Б2	Торгова база	контейнери	0,8	40	50
...

Таблиця 2.3 – Відстані перевезень і подачі автомобілів

Вантажоодержувачі	Вантажовідправники					АТП1	АТП2	АТП3
	А1	А2	А3	А4	...			
Б1	L_{A1-B1}	L_{A2-B1}	L_{A3-B1}	L_{A4-B1}	...	$L_{АТП1-Б1}$	$L_{АТП2-Б1}$	$L_{АТП3-Б1}$
Б2	L_{A1-B2}	L_{A2-B2}	L_{A3-B2}	L_{A4-B2}	...	$L_{АТП1-Б2}$	$L_{АТП2-Б2}$	$L_{АТП3-Б2}$
...
АТП1	$L_{A1-АТП1}$	$L_{A2-АТП1}$	$L_{A3-АТП1}$	$L_{A4-АТП1}$	...	-	$L_{АТП2-АТП1}$	$L_{АТП3-АТП1}$
АТП2	$L_{A1-АТП2}$	$L_{A2-АТП2}$	$L_{A3-АТП2}$	$L_{A4-АТП2}$	...	$L_{АТП1-АТП2}$	-	$L_{АТП3-АТП2}$
АТП3	$L_{A1-АТП3}$	$L_{A2-АТП3}$	$L_{A3-АТП3}$	$L_{A4-АТП3}$	...	$L_{АТП1-АТП3}$	$L_{АТП2-АТП3}$	-

2.3 Вибір способів перевезення вантажів та їх обґрунтування

В даному розділі курсового проекту необхідно відповідно до обраних вихідних даних (вид вантажу, його обсяг та відстань перевезення) виконати вибір способів перевезення вантажів та обґрунтувати їх.

Вибір способу перевезень вантажів цілком базується на характері проектуємих перевезень і умовах їх виконання.

У зв'язку з тим, що організація перевезень в цілому залежить від характерних особливостей вантажів, в цьому підрозділі потрібно дати докладну характеристику вантажів (вид, розмір, вага, спосіб навантаження і розвантаження, вид упаковки, умови перевезень, використання вантажопідйомності автомобіля і інше), що задані у вихідних даних до курсового проекту. Якщо є деякі особливості в перевезеннях даного вантажу, то їх потрібно відзначити і привести основні правила його перевезення.

Потрібно докладно розглянути існуючі способи перевезень вантажів, типи рухомого складу і навантажувально-розвантажувальних механізмів, що використовуються під час перевезення даних вантажів.

При виборі того чи іншого способу перевезення вантажів, остаточний вибір повинен бути зроблений на користь того методу, який дозволить забезпечити найбільшу ефективність використання рухомого складу, скорочення втрат вантажів, скорочення собівартості перевезень або скорочення народногосподарських витрат.

2.4 Вибір раціонального типу рухомого складу

В даному розділі курсового проекту необхідно зробити вибір раціонального типу рухомого складу з метою зниження народногосподарських транспортних витрат. На вибір типу рухомого складу впливають вид і розмір партії вантажу, відстань перевезень, швидкість доставки, дорожні умови і т.п.

При виборі рухомого складу слід вирішити дві взаємозалежні задачі: визначити його спеціалізацію та з можливого типорозмірного ряду даного типу автомобілів вибрати автомобіль оптимальної вантажопідйомності.

Задачу вибору економічно доцільного рухомого складу відповідно до місцевих умов перевезень необхідно вирішити шляхом порівняння продуктивності перевезень різними моделями і типами автомобілів в однакових умовах перевезень.

При порівнянні продуктивності автомобілів необхідно використати графіко-аналітичний метод [1] і виявити вплив на продуктивність:

- вантажопідйомності автомобіля і міри її використання;
- коефіцієнту використання пробігу;
- часу простою під навантаженням і розвантаженням.

Залежність для визначення продуктивності має вигляд [1]:

$$P = \frac{q_n \cdot \gamma_\partial \cdot V_m \cdot \beta \cdot l_{iv}}{l_{iv} + \beta \cdot V_m \cdot t_{n-p}}, \text{ т} \cdot \text{км/ГОД}, \quad (2.1)$$

де: q_n – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

V_m – технічна швидкість автомобіля, км/год;

T_n – час роботи в наряді, год;

β – коефіцієнт використання пробігу;

l_{iv} – довжина вантажної їздки, км;

γ_∂ – динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

t_{n-p} – час на вантажувально-розвантажувальні роботи, год, який визначається для кожного автомобіля за залежністю:

$$t_{n-p} = \frac{t_n + t_p + t_{\partial\partial\partial}}{60}, \text{ год}, \quad (2.2)$$

де t_n – норма часу на виконання навантажувальних робіт, хв., визначається згідно нормативної літератури [3];

t_p – норма часу на виконання розвантажувальних робіт, хв., визначається згідно нормативної літератури [3];

$t_{\partial\partial\partial}$ – норма часу на виконання додаткових операцій (зважування, перерахування вантажних місць, заїзд у проміжні пункти навантажування і розвантажування), хв., визначається згідно нормативної літератури [3].

Під час виявлення впливу на продуктивності автомобілів їх вантажопідйомностей і міри її використання слід:

- за формулою (2.1) розрахувати продуктивності для трьох автомобілів, що самостійно обрані студентом для перевезення вантажів, заданих в завданні до курсового проекту. При цьому слід мати на увазі, що номінальна вантажопідйомність автомобіля (q_n), т, обирається студентом з нормативної літератури, наприклад [2], в залежності від обраних марок рухомого складу; технічна швидкість автомобіля (V_m), км/год, приймається з таблиці А.11 вихідних даних до курсового проекту; час роботи в наряді (T_n), год, приймається з таблиці А.11 вихідних даних до курсового проекту; коефіцієнт використання пробігу (β), приймається таким, що дорівнює 0,5; довжина вантажної їздки (l_{iv}), км, приймається такою, що дорівнює

50 км; динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності (γ_d), приймається таким, що дорівнює 1; час на вантажувально-розвантажувальні роботи ($t_{н-р}$), розраховується за формулою 2.2 для кожного з обраних автомобілів;

- за результатами розрахунків продуктивностей для трьох обраних автомобілів побудувати графік залежності продуктивності від вантажопідйомності;

- зробити висновок стосовно доцільності використання кожного з трьох обраних автомобілів для перевезення заданих вантажів.

Під час виявлення впливу на продуктивності автомобілів коефіцієнту використання пробігу слід:

- за формулою (2.1) розрахувати продуктивності для трьох автомобілів, що самостійно обрані студентом для перевезення вантажів, заданих в завданні до курсового проекту. При цьому слід мати на увазі, що номінальна вантажопідйомність автомобіля (q_n), т, обирається студентом з нормативної літератури, наприклад [2], в залежності від обраних марок рухомого складу; технічна швидкість автомобіля (V_m), км/год, приймається з таблиці А.11 вихідних даних до курсового проекту; час роботи в наряді (T_n), год, приймається з таблиці А.11 вихідних даних до курсового проекту; коефіцієнт використання пробігу (β), приймається таким, що дорівнює $\beta_1 = 0,5$, $\beta_2 = 0,75$, $\beta_3 = 1,0$ (тобто, розрахунки продуктивності слід проводити для трьох автомобілів при трьох різних значеннях коефіцієнту використання пробігу); довжина вантажної їздки (l_{iv}), км, приймається такою, що дорівнює 50 км; динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності (γ_d), приймається таким, що дорівнює 1; час на вантажувально-розвантажувальні роботи ($t_{н-р}$), розраховується за формулою 2.2 для кожного з обраних автомобілів;

- за результатами розрахунків продуктивностей для трьох обраних автомобілів побудувати графік залежності продуктивності від коефіцієнту використання пробігу;

- зробити висновок стосовно доцільності використання кожного з трьох обраних автомобілів для перевезення заданих вантажів.

Під час виявлення впливу на продуктивності автомобілів часу простою під навантаженням-розвантаженням слід:

- за формулою (2.1) розрахувати продуктивності для трьох автомобілів, що самостійно обрані студентом для перевезення вантажів, заданих в завданні до курсового проекту. При цьому слід мати на увазі, що номінальна вантажопідйомність автомобіля (q_n), т, обирається студентом з нормативної літератури, наприклад [2], в залежності від обраних марок рухомого складу; технічна швидкість автомобіля (V_m), км/год, приймається з таблиці А.11 вихідних даних до курсового проекту; час роботи в наряді

(T_n), год, приймається з таблиці А.11 вихідних даних до курсового проекту; коефіцієнт використання пробігу (β), приймається таким, що дорівнює 0,5; довжина вантажної їздки (l_{iv}), км, приймається такою, що дорівнює 50 км; динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності (γ_d), приймається таким, що дорівнює 1; час на вантажувально-розвантажувальні роботи (t_{n-p}), студент самостійно обирає три значення часу простою під навантаженням-розвантаженням t_{n-p1} , t_{n-p2} та t_{n-p3} (наприклад ті, що були розраховані за залежністю (2.2)). Таким чином, розрахунки продуктивності слід проводити для трьох автомобілів при трьох різних значеннях часу простою під навантаженням-розвантаженням;

- за результатами розрахунків продуктивностей для трьох обраних автомобілів побудувати графік залежності продуктивності від часу простою під навантаженням-розвантаженням;

- зробити висновок стосовно доцільності використання кожного з трьох обраних автомобілів для перевезення заданих вантажів.

Наприкінці розділу, проаналізувавши залежності продуктивності від вантажопідйомності автомобіля і міри її використання, коефіцієнту використання пробігу, часу простою під навантаженням і розвантаженням, слід зробити остаточний вибір того чи іншого автомобіля для перевезення заданих вантажів.

2.5 Розробка раціональних маршрутів

Під час виконання перевізного процесу рухомий склад здійснює рух за маршрутами. Маршрути бувають маятникові і кільцеві. При розробці маршрутів необхідно враховувати те, що найбільш доцільною організацією руху є рух за маятниковими маршрутами із зворотнім не повністю завантаженим пробігом або повністю завантаженим пробігом. При проектуванні кільцевих маршрутів необхідно старанно аналізувати усі їх можливі варіанти, щоб потім обрати такий, який забезпечує найбільший коефіцієнт використання пробігу.

При організації перевезень вантажів автопоїздами необхідно розглянути можливість і доцільність організації їх руху із змінними причепами і напівпричепами.

При організації автомобільних перевезень великим резервом в підвищенні продуктивності автопарку є вірне рішення задач з раціонального закріплення вантажовідправників за вантажоодержувачами, скорочення нульових пробігів і розробки раціональних маршрутів.

При організації перевезень вантажів від декількох вантажовідправників декільком вантажоодержувачам для оптимізації роботи автомобільного транспорту, застосовуються економіко-математичні методи плануван-

ня. Практика застосування даних методів показує, що вони дозволяють перевізникам досягти значного економічного ефекту, підвищити продуктивність праці та знизити транспортні витрати.

Метою використання цих методів в плануванні є вибір із багатьох можливих варіантів оптимального з економічної точки зору плану перевезень [4].

В даному розділі курсового проекту слід:

- використовуючи дані про приведені обсяги завезення і вивезення вантажів та відстані між вантажовідправниками і вантажоодержувачами, за допомогою методу потенціалів [5] (практична робота № 6) скласти оптимальний план холостих пробігів автомобілів;
- використовуючи дані про заявки на перевезення вантажів від вантажовідправників до вантажоодержувачів, скласти суміщений план холостих та завантажених пробігів [5] (практична робота № 6);
- на підставі суміщеного плану холостих та завантажених пробігів скласти маршрути перевезення вантажів у такій послідовності: маятникові, кільцеві чотирикутні, кільцеві шестикутні і так далі [5] (практична робота № 6).

2.6 Закріплення маршрутів за автотранспортними підприємствами

Закріплення маршрутів за АТП відображається в таблиці 2.4 за допомогою оціночних коефіцієнтів.

Оціночний коефіцієнт визначається за допомогою формули [1]:

$$\Delta l_{kij} = l_{ki} + l_{kj} - l_{ij}, \text{ км}, \quad (2.3)$$

де l_{ki} – відстань від відповідного АТП до вантажовідправника (перший нульовий пробіг), км (таблиця 2.3);

l_{kj} – відстань від відповідного АТП до вантажоодержувача (другий нульовий пробіг), км (таблиця 2.3);

l_{ij} – відстань між відповідними вантажовідправником і вантажоодержувачем, км (таблиця 2.3).

В таблиці 2.4 не повинно бути негативних чисел. Мінімальне значення оціночного коефіцієнта дорівнює нулю.

Для кінцевого закріплення маршрутів за АТП необхідно переглянути значення оціночних коефіцієнтів усіх можливих варіантів початку руху автомобіля на маршруті і прийняти той варіант, який забезпечує мінімальне значення оціночного коефіцієнта. Так, наприклад, для маршруту АЗБ8-Б8А1-А1Б7-Б7А3 автомобіль може почати рух маршрутом з пунктів АЗ (маршрут АЗБ8-Б8А1-А1Б7-Б7А3) та А1 (маршрут А1Б7-Б7А3-АЗБ8-Б8А1). Слід проаналізувати значення оціночних коефі-

цієнтів для обох цих пунктів початку маршруту і прийняти той варіант, який забезпечує мінімальне значення оціночного коефіцієнта. Результати заносимо в таблицю 2.5.

Таблиця 2.4 – Оціночні коефіцієнти

Вантажоодержувачі	АТП	Вантажовідправники			
		A1	A2	.....	Ai
Б1	1				
	2				
	3				
Б2	1				
	2				
	3				
.....	1				
	2				
	3				
Бj	1				
	2				
	3				

Таблиця 2.5 – Закріплення маршрутів за АТП

АТП	Маршрути, що обслуговуються
Маятникові маршрути	
1	
2	
3	
Кільцеві маршрути	
1	
2	
3	

2.7 Вибір і обґрунтування основних техніко-експлуатаційних показників

Для розрахунку роботи рухомого складу на маршрутах необхідно вибрати і дати обґрунтування значень наступних техніко-експлуатаційних показників:

- коефіцієнт випуску автомобілів на лінію, α_e (задано у вихідних даних до курсового проекту, таблиця А.11);

- час знаходження автомобілів в наряді, год, T_n (задано у вихідних даних до курсового проекту, таблиця А.11);
- середньотехнічна швидкість руху, км/год, V_T (задано у вихідних даних до курсового проекту, таблиця А.11);
- коефіцієнт використання вантажності, γ_c , приймається в залежності від класу вантажу, який перевозиться на відповідному маршруті;
- час простою під навантаженням і розвантаженням, год, $t_{н-р}$, розраховується за залежністю (2.2) в залежності від способу виконання вантажно-розвантажувальних робіт і вантажності автомобіля, обраного для виконання перевізного процесу;
- час на один заїзд в пункти навантаження (розвантаження), год, $t_{од}$, приймається згідно нормативу [3];
- коефіцієнт використання пробігу, β , визначити в залежності від схеми маршруту.

Вибір кожного показника повинен бути обов'язково обґрунтованим.

Прийняті для розрахунку техніко-експлуатаційні показники необхідно занести до таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Значення основних техніко-експлуатаційних показників

Показники	Одиниця виміру	Значення показників					
		Маятникові маршрути			Кільцеві маршрути		
		№1	№2	і т.д.	№1	№2	і т.д.
Коефіцієнт випуску рухомого складу, α_v	—						
Час в наряді, T_n	год.						
Час простою під навантаженням-розвантаженням, $t_{н-р}$	год.						
Час на один заїзд, $t_{од}$	год.						
Коефіцієнт використання вантажності, γ_c	—						
Коефіцієнт використання пробігу за їздку, β	—						
Середньотехнічна швидкість, V_T	км/год						
Вантажність автомобіля, q_n	т						

2.8 Розрахунок роботи рухомого складу на маршрутах

В даному розділі курсового проекту для кожного з розроблених маршрутів слід:

1) Навести схему маршруту (повинна бути виконана в масштабі) з зазначенням вантажовідправників і вантажоодержувачів, що належать до даного маршруту, та автотранспортного підприємства до якого даний маршрут було прикріплено в підрозділі 2.6 даних методичних вказівок. На схемі позначити нульові, порожні та завантажені пробіги, а також обсяги перевезень вантажів;

2) Розрахувати наступні техніко-експлуатаційні показники:

- час одного оберту, $t_{об}$, год;
- час роботи автомобіля на маршруті, T_m , год;
- кількість обертів за час роботи на маршруті, $z_{об}$;
- продуктивності автомобіля за час роботи на маршруті $Q_{ден}$, т, $W_{ден}$, т·км;
- загальний пробіг з вантажем, $L_{в.заг.}$, км;
- загальний пробіг автомобіля на маршруті, $L_{заг.}$, км;
- загальний коефіцієнт використання пробігу, β ;
- експлуатаційну кількість автомобілів, A , одиниць.

Так для звичайного маятникового маршруту отримуємо:

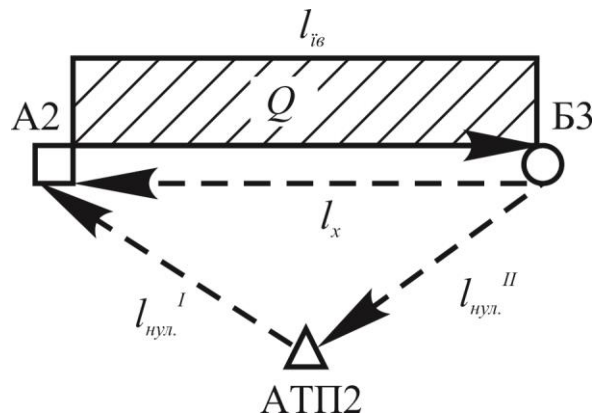


Рисунок 2.1 – Схема звичайного маятникового маршруту

Техніко експлуатаційні показники для звичайного маятникового маршруту розраховуються за наступними формулами [1]:

- час одного оберту:

$$t_{об} = \frac{2 \cdot l_{ів}}{V_T} + t_{н-р}, \text{ год}, \quad (2.4)$$

де $l_{ів}$ – відстань вантажного пробігу, км.;

V_T – технічна швидкість, км/год;

$t_{н-р}$ – час навантаження-розвантаження автомобіля, год.

- час роботи автомобіля на маршруті:

$$T_m = T_n - T_o = T_n - \frac{l_{нул. I} + l_{нул. II}}{V_T}, \text{ год}, \quad (2.5)$$

де T_n – час роботи автомобіля в наряді, год.;

T_o – сумарний час нульових пробігів, год.;

$l_{нул. I}, l_{нул. II}$ – відповідно перший і другий нульові пробіги, км.

- кількість обертів за час роботи на маршруті:

$$z_{об} = \frac{T_m}{t_{об}}, \text{ обертів}. \quad (2.6)$$

Після округлення кількості обертів до цілого числа ($z_{об}^I$), потрібно виконати корегування часу на маршруті і часу в наряді за формулами:

$$T_m^I = z_{об}^I \cdot t_{об}, \text{ годин}; \quad (2.7)$$

$$T_n^I = T_m^I + \frac{l_{нул. I} + l_{нул. II}}{V_T}, \text{ год}; \quad (2.8)$$

- продуктивність автомобіля за час роботи на маршруті:

$$Q_{дн} = q_n \cdot z_{об}^I \cdot \gamma_c, \text{ т}; \quad (2.9)$$

$$W_{дн} = q_n \cdot z_{об}^I \cdot l_{ів} \cdot \gamma_d, \text{ ткм}, \quad (2.10)$$

де q_n – номінальна вантажність автомобіля, т;

γ_c, γ_d – відповідно статичний і динамічний коефіцієнти використання вантажності автомобіля;

- загальний пробіг з вантажом:

$$L_{в.заг.} = z_{об}^I \cdot l_{ів}, \text{ км}; \quad (2.11)$$

- загальний пробіг автомобіля на маршруті:

$$L_{заг} = z_{об}^I \cdot (l_{ів} + l_x) - l_x + l_{нул. I} + l_{нул. II}, \text{ км}; \quad (2.12)$$

- загальний коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta = \frac{L_{в.заг.}}{L_{заг.}}; \quad (2.13)$$

- експлуатаційна кількість автомобілів:

$$A = \frac{Q_p}{Q_{дн} \cdot D_k \cdot \alpha_в}, \text{ одиниць,} \quad (2.14)$$

де D_k – календарна кількість днів, дні;

$\alpha_в$ – коефіцієнт випуску автомобілів;

Q_p – річний обсяг перевезень вантажу на кожному маршруті, т.

Для кільцевого маршруту маємо:

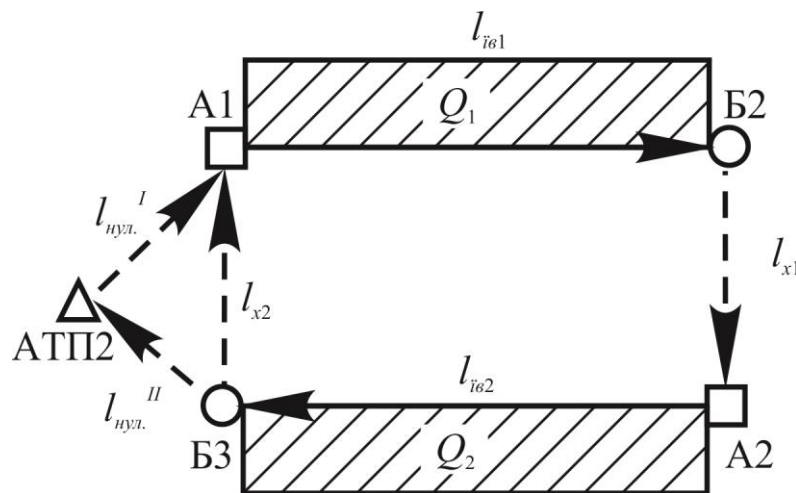


Рисунок 2.2 – Схема кільцевого маршруту

Техніко експлуатаційні показники для кільцевого маршруту розраховуються за наступними формулами [1]:

- час одного оберту:

$$t_{об} = \frac{l_m}{V_T} + \sum_{i=1}^Z t_{н-p_i}, \text{ годин,} \quad (2.15)$$

де l_m – загальна довжина кільцевого маршруту, км;

$t_{н-p_i}$ – час простою під навантаженням-розвантаженням за кожною їздку, год;

Z – кількість їздок на кільцевому маршруті за один оберт;

- час роботи автомобіля на маршруті визначається за формулою (2.5);

- кількість обертів за час роботи на маршруті визначається за формулою (2.6).

Після округлення кількості обертів до цілого числа ($z_{об}^I$), потрібно виконати корегування часу на маршруті і часу в наряді за формулами (2.7) та (2.8);

- продуктивність автомобіля за час роботи на маршруті:

$$Q_{дн} = q_n \cdot z_{об}^I \cdot \sum_{i=1}^Z \gamma_{ci}, \text{ Т}; \quad (2.16)$$

$$W_{дн} = q_n \cdot z_{об}^I \cdot \sum_{i=1}^Z (l_{івi} \cdot \gamma_{di}), \text{ ТКМ}, \quad (2.17)$$

де $l_{івi}$ – довжина і-тої вантажної їздки, км;

γ_{ci}, γ_{di} – відповідно статичний і динамічний коефіцієнти використання вантажності при перевезенні вантажу із кожного пункту відправлення кільцевого маршруту.

- загальний пробіг з вантажом:

$$L_{в.заг.} = z_{об}^I \cdot \sum_{i=1}^Z l_{івi}, \text{ км}; \quad (2.18)$$

- загальний пробіг автомобіля на маршруті:

$$L_{заг} = z_{об}^I \cdot \left(\sum_{i=1}^Z l_{івi} + l_{x_i} \right) - l_{x_2} + l_{нул.}^I + l_{нул.}^{II}, \text{ км}, \quad (2.19)$$

де l_{x_i} – довжина і-тої незавантаженої їздки, км;

l_{x_2} – незавантажена їздка між останнім пунктом розвантаження і першим пунктом завантаження;

- загальний коефіцієнт використання пробігу визначається за формулою (2.13);

- експлуатаційна кількість автомобілів визначається за формулою (2.14);

- середня довжина їздки з вантажем:

$$\bar{l}_{i\bar{e}} = \frac{l_{i\bar{e}}^I + l_{i\bar{e}}^{II}}{2}, \text{ км.} \quad (2.20)$$

Після розрахунку усіх маршрутів результати необхідно занести до таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Результати розрахунків роботи автомобілів на маршрутах

№ п/п	Позначення маршрутів	$l_{i\bar{e}}$, км	$L_{в.заг.}$, км	$L_{заг.}$, км	L_x , км	T_n^I , год	β_e	β	$Q_{дн}$, тис.т	Q_p , тис.т	A , од.
Маятникові маршрути											
...
Кільцеві маршрути											
...

2.9 Планування оптимального розвізно-збирального маршруту

В даному розділі курсового проекту слід розробити один розвізно-збиральний маршрут, що пролягає між вантажовідправником А1 та вантажоодержувачами Б1 – Б11.

Під час перевезення вантажів дрібними партіями для торгівельних, промислових, поштових і деяких інших організацій автомобіль, прийнявши вантаж від одного відправника, повинен розвезти його декільком одержувачам, рухаючись від одного до іншого й залишаючи певну кількість вантажу в кожного одержувача. В інших випадках необхідно об'їхати кілька пунктів і, забравши в кожному з них якусь кількість вантажу, завезти весь цей вантаж певному одержувачу. Іноді вантаж розвозиться і збирається одночасно. Саме така задача і стоїть в даному розділі курсового проекту.

При плануванні цих перевезень виникає завдання визначення таких маршрутів об'їзду заданих пунктів, які забезпечують найменший пробіг автомобілів по цих маршрутах. Число можливих варіантів різних маршрутів при об'їзді тих самих пунктів може бути надзвичайно велике. Наприклад при 5 пунктах може бути 12 різних варіантів маршруту їх об'їзду, при 6 – 60, а при 10 уже 181400 варіантів.

У зв'язку із цим було запропоновано ряд наближених математичних методів розв'язання завдання мінімізації пробігів автомобіля, коли результати розв'язання досить близькі до оптимальних і, разом з тим, час розв'язання порівняно невеликий. Зазначені методи засновані на комбінаторному аналізі – розділі математики, об'єктом досліджень у якому є безлічі, що складаються із окремих відособлених елементів [4].

Специфіка методів комбінаторного аналізу полягає в застосуванні двох видів операцій: відбору підмножин і операцій упорядкування відповідно до певних правил.

Розглянемо один з таких методів на прикладі організації перевезень по розвізно-збиральному маршруту. З пункту А1 (база) доставляється вантаж (десятикілограмові ящики з пляшками) в 11 інших пунктів (Б1-Б11), з яких у свою чергу необхідно на базу в пункт А1 доставити оборотну тару (порожні ящики вагою по 2 кілограми).

Схему розміщення пунктів А1, Б1, ..., Б11 слід обрати відповідно до варіанту (остання цифра номеру залікової книжки) з додатку А (рисунки А1 – А10). Обсяги завезення вантажу до пунктів Б1 – Б11 (кількість ящиків з пляшками) та обсяги повернення з цих пунктів оборотної тари (порожні ящики) наведено в таблиці А.12. При цьому враховується, що позначка j відповідає передостанній цифрі номеру залікової книжки.

Для прикладу розглянемо схему розміщення пунктів А1 – Б11, яка наведена на рисунку 2.3. На даній схемі крім пунктів А1 – Б11 позначено відстані між ними по мережі доріг.

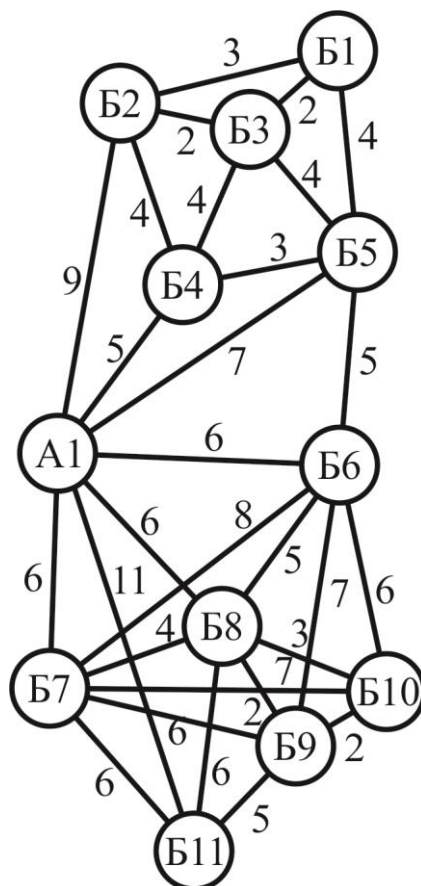


Рисунок 2.3 – Схема розміщення пунктів А1 – Б11 та відстані між ними

Кількість одиниць вантажу (ящики з пляшками), що вивозиться з пункту А1 в кожний з 11 пунктів Б та кількість одиниць оборотної тари (порожні ящики), що вивозиться з них до пункту А1 наведено в таблиці 2.8. Місткість одного автомобіля становить не більш 250 одиниць вантажу (ящиків) одночасно. Необхідно організувати перевезення між усіма пунктами з найменшим пробігом автомобілів.

Таблиця 2.8 – Обсяги завезення й вивезення вантажів

Вантажоодержувачі	Обсяг завезення вантажу, ящиків	Обсяг вивезення оборотної тари, ящиків
Б1	60	60
Б2	30	80
Б3	10	20
Б4	50	70
Б5	100	-
Б6	60	100
Б7	20	10
Б8	40	40
Б9	30	30
Б10	40	-
Б11	40	70
Разом	480	480

Метод розв'язання:

Етап 1. Знаходження найкоротшої з'єднувальної мережі.

Нехай усі пункти на рисунку 2.3 називаються вершинами мережі, а лінія, що з'єднує дві сусідні вершини – ланкою. Незамкнута мережа, що зв'язує дві й більше вершини з мінімальною сумарною довжиною усіх з'єднуючих її ланок називається найкоротшою з'єднувальною мережею.

Побудова найкоротшої з'єднувальної мережі здійснюється в такий спосіб.

На мережі знаходиться найменша ланка (наприклад Б2 – Б3 з відстанню 2 км). Потім розглядаються усі ланки, зв'язані однієї зі своїх вершин з обраною ланкою, тобто ланки Б2 – А1 з відстанню 9 км, Б2 – Б1 з відстанню 3 км, Б2 – Б4 з відстанню 4 км, Б3 – Б1 з відстанню 2 км, Б3 – Б4 з відстанню 4 км та Б3 – Б5 з відстанню 4 км. З цих ланок вибирається ланка з найменшою відстанню (Б3 – Б1 з відстанню 2 км). Далі розглядаються ланки, пов'язані з вершинами отриманої лінії Б2 – Б3 – Б1 і з них вибирається найменша. При цьому не можна вибирати ланку, що з'єднує дві раніше включені в мережу вершини (Б2 – Б1). Ланками, пов'язаними з

лінією $B2 - B3 - B1$ є: $A1 - B2$ з відстанню 9 км, $B2 - B4$ з відстанню 4 км, $B3 - B4$ з відстанню 4 км, $B3 - B5$ з відстанню 4 км, $B1 - B5$ з відстанню 4 км, при цьому останні чотири ланки мають однакову найменшу відстань (4 км). З цих чотирьох ланок можна обрати лише одну (наприклад $B1 - B5$). Одержимо мережу $B2 - B3 - B1 - B5$. І так далі, поки не будуть обрані всі вершини.

На рисунку 2.4 представлена найкоротша з'єднувальна мережа розглянутого прикладу. Біля кожного пункту проставлено кількість одиниць вантажу (ящики з пляшками), що доставляється вантажоодержувачам $B1 - B11$ (цифри у квадратах) та кількість одиниць вантажу (оборотна тара) що вивозиться від них до вантажовідправника $A1$ (у трикутниках).

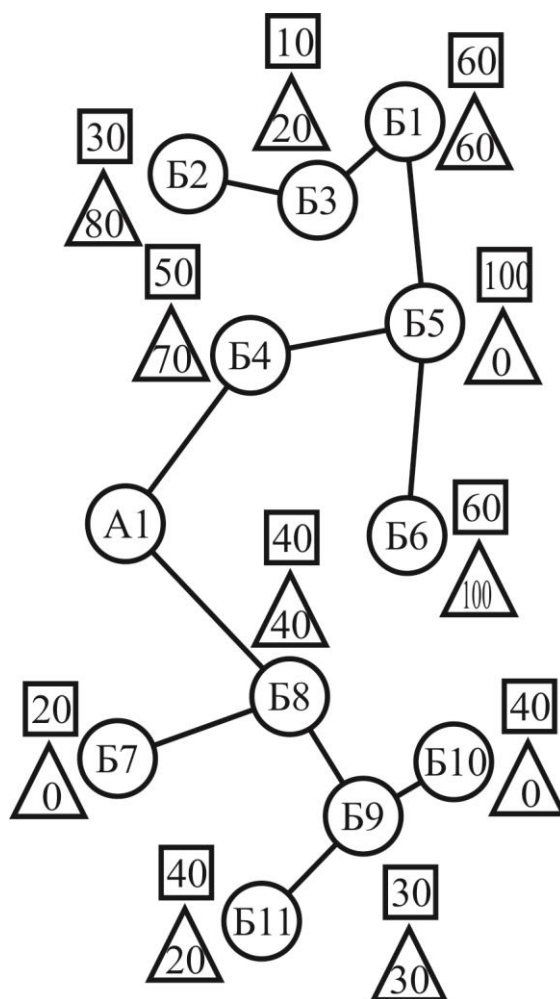


Рисунок 2.4 – Найкоротша з'єднувальна мережа

Етап 2. Набір пунктів у маршрути.

По кожній з гілок мережі, починаючи з тієї, яка має найбільшу кількість ланок, пункти групуються у маршрути. У кожний маршрут групують пункти з урахуванням кількості завезеного та вивезеного вантажу, а також місткості рухомого складу. Якщо всі пункти гілки мережі не можуть бути

включені в один маршрут, то найближчі до іншої гілки пункти групуються разом з пунктами цієї гілки.

Під час виконання курсового проекту студент самостійно обирає автомобіль для перевезення заданого в вихідних даних (таблиця А.12) обсягу вантажу (ящиків). У розглянутому прикладі умовами завдання встановлено, що максимальна місткість автомобіля становить 250 одиниць вантажу (ящиків). Виходячи із цього пункти, зазначені на рисунку 2.4 можна згрупувати так, як це зроблено в таблиці 2.9. При цьому пункт Б6 не увійшов до маршруту №1 тому що автомобіль не зміг би прийняти його вантаж і він розташований ближче інших до іншої гілки мережі.

Таблиця 2.9 – Закріплення пунктів за маршрутами

Маршрут № 1			Маршрут № 2		
Вантажо- одержувачі	Обсяг вантажу, ящиків		Вантажо- одержувачі	Обсяг вантажу, ящиків	
	Завезення	Вивезення		Завезення	Вивезення
Б2	30	80	Б6	60	100
Б3	10	20	Б8	40	40
Б1	60	60	Б7	20	10
Б5	100	-	Б9	30	30
Б4	50	70	Б10	40	-
			Б11	40	70
Разом	250	230	Разом	230	250

Етап 3. Визначення черговості об'їзду пунктів маршруту.

Цей етап має на меті зв'язати всі пункти маршруту, починаючи з пункту А1, такою замкненою лінією, яка відповідає найкоротшому шляху об'їзду цих пунктів.

Одним з найбільш простих методів визначення черговості об'їзду є метод сум [4].

Для розрахунків найкоротшого шляху об'їзду заданих пунктів буде створена таблиця, що має назву симетричної матриці. Для маршруту № 1 симетрична матриця наведена в таблиці 2.10. По головній діагоналі в ній розташовані пункти, що включаються до маршруту. Цифри показують відстані між цими пунктами. Додатково в матриці є підсумковий рядок – рядок сум. В даний рядок проставляються суми відстаней по кожному стовпцю.

Таблиця 2.10 – Симетрична матриця для маршруту № 1

А1	11	9	9	5	7
11	Б1	3	2	6	4
9	3	Б2	2	4	6
9	2	2	Б3	4	4
5	6	4	4	Б4	3
7	4	6	4	3	Б5
41	26	24	21	22	24

Таблиця 2.11 – Симетрична матриця для маршруту № 2

А	6	6	5	7	8	11
6	Ж	8	5	7	6	11
6	8	3	4	6	7	6
5	5	4	И	2	3	6
7	7	6	2	К	2	5
8	6	7	3	2	Л	7
11	11	6	6	5	7	М
43	43	37	21	27	33	46

Наступним кроком є побудова початкового маршруту з трьох пунктів, що мають максимальну суму по своєму стовпцю. В таблиці 2.10 максимальні суми мають стовпці пунктів А1, Б1, Б2 та Б5. Для початкового маршруту необхідно вибрати тільки три пункти, тому за початковий приймаємо маршрут А1 – Б1 – Б2 – А1. До даного маршруту слід додати наступний пункт із максимальною сумою, тобто пункт Б5. З метою визначення місця включення цього пункту до початкового маршруту (тобто між якими пунктами його слід додати), необхідно по чергово включити його між кожною сусідньою парою пунктів А1 – Б1, Б1 – Б2, Б2 – А1. При цьому для кожної пари цих пунктів слід знайти величину приросту пробігу автомобіля на маршруті при включенні в початковий маршрут знову обраного пункту. Величина приросту пробігу знаходиться за формулою:

$$\Delta_{kp} = l_{ki} + l_{ip} - l_{kp}, \text{ км}, \quad (2.21)$$

де l – відстань, км;

k – перший сусідній пункт початкового маршруту;

p – другий сусідній пункт початкового маршруту;

i – пункт, що включається до початкового маршруту.

Для розгляданого прикладу $k = А1$, $p = Б1$, $i = Б5$. Тоді за формулою (2.21) маємо:

$$\Delta_{AB} = l_{AE} + l_{EB} - l_{AB}, \text{ км};$$

$$\Delta_{AB} = 7 + 4 - 11 = 0 \text{ км};$$

$$\Delta_{BB} = 4 + 6 - 3 = 7 \text{ км};$$

$$\Delta_{BA} = 6 + 7 - 9 = 4 \text{ км}.$$

З усіх отриманих Δ слід обрати мінімальне значення й між відповідними йому пунктами вставити даний. Тобто для розгляданого прикладу новий маршрут матиме вигляд: А1 – Б5 – Б1 – Б2 – А1.

Аналогічні міркування проводимо й для пунктів Б4 та Б3.

Остаточний маршрут буде: А1 – Б5 – Б1 – Б3 – Б2 – Б4 – А1. Його довжина – 24 км.

Для маршруту № 2 одержуємо: Б11 – Б7 – А1 – Б6 – Б8 – Б10 – Б9 – Б11. Внаслідок того, що маршрут повинен починатись з пункту А1, переконуємо маршрут № 2 наступним чином: А1 – Б6 – Б8 – Б10 – Б9 – Б11 – Б7 – А1. Довжина маршруту – 33 км.

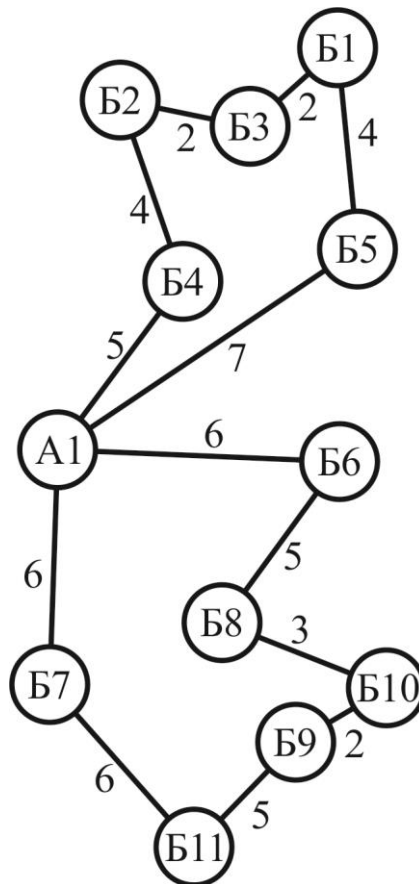


Рисунок 2.5 – Схеми розвізно-збиральних маршрутів № 1 та № 2

2.10 Розрахунок роботи рухомого складу на розвізно-збиральному маршруті та побудова графіку роботи рухомого складу на цьому маршруті

В даному розділі курсового проекту для кожного з розроблених розвізно-збиральних маршрутів слід:

1) Навести схему маршруту (повинна бути виконана в масштабі) з зазначенням вантажовідправника А1 і вантажоодержувачів, що належать до даного маршруту, та автотранспортного підприємства до якого даний маршрут прикріплено (всі розвізно-збиральні маршрути закріплюємо за АТП1). На схемі позначити нульові та завантажені пробіги, а також обсяги перевезень вантажів;

2) Розрахувати наступні техніко-експлуатаційні показники:

- час одного оберту, $t_{об}$, год;
- час роботи автомобіля на маршруті, T_m , год;
- кількість обертів за час роботи на маршруті, $z_{об}$;
- продуктивності автомобіля за час роботи на маршруті $Q_{ден}$, т, $W_{ден}$, т·км;

т·км;

- загальний пробіг з вантажем, $L_{в.заг.}$, км;
- загальний пробіг автомобіля на маршруті, $L_{заг.}$, км;
- загальний коефіцієнт використання пробігу, β .

3) Побудувати графік роботи автомобіля на розвізно-збиральному маршруті.

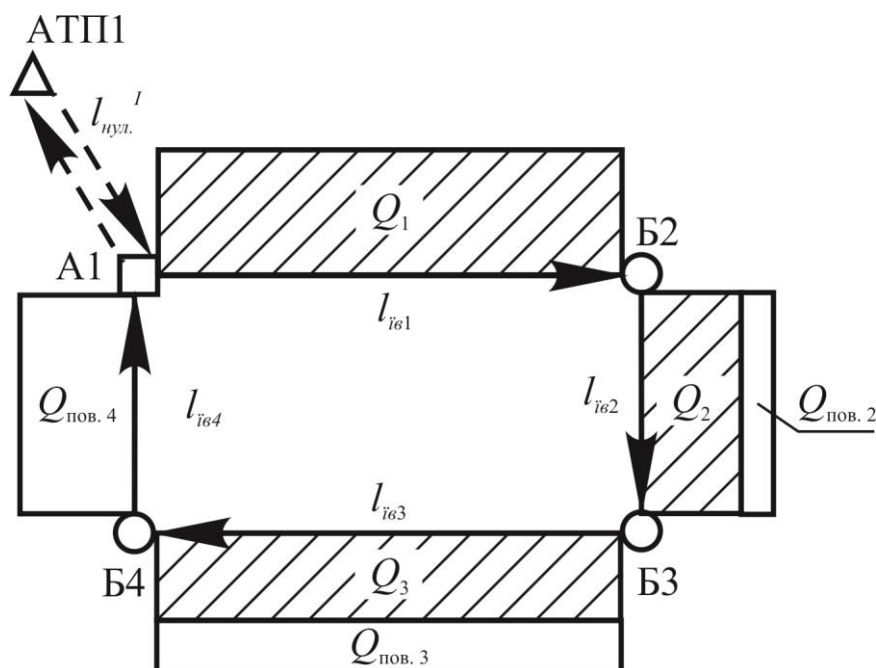


Рисунок 2.6 – Схема розвізно-збирального маршруту

Техніко експлуатаційні показники для розвізно-збирального маршруту розраховуються за наступними формулами [1]:

- час одного оберту визначається за формулою (2.15). При цьому слід враховувати, що час простою під навантаженням-розвантаженням слід визначати за залежністю (2.2) для кожного навантажувально-розвантажувального пункту маршруту:

- час роботи автомобіля на маршруті визначається за формулою [1]:

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - T_{\text{о}} = T_{\text{н}} - \frac{2 \cdot l_{\text{нул.}}^I}{V_T}, \text{ год.} \quad (2.22)$$

Внаслідок того, що початок і кінець розвізно-збирального маршруту розташовуються в одному і тому пункті (вантажовідправник А1), то перший і другий нульові пробіги для цього маршруту співпадають.

- кількість обертів за час роботи на маршруті визначається за формулою (2.6).

Після округлення кількості обертів до цілого числа ($z_{\text{об}}^I$), потрібно виконати корегування часу на маршруті і часу в наряді за формулами (2.7) та (2.8);

- продуктивність автомобіля за час роботи на маршруті [1]:

$$Q_{\text{дн}} = z_{\text{об}}^I \cdot \sum_{i=1}^n (Q_i + Q_{\text{нов.і}}), \text{ Т;} \quad (2.23)$$

$$W_{\text{дн}} = z_{\text{об}}^I \cdot \sum_{i=1}^n (Q_i + Q_{\text{нов.і}}) \cdot l_{\text{ів.і}}, \text{ ТКМ,} \quad (2.24)$$

де $l_{\text{ів.і}}$ – довжина і-тої вантажної їздки, км;

Q_i – обсяг перевезення ящиків з пляшками протягом і-тої вантажної їздки, тонн;

$Q_{\text{нов.і}}$ – обсяг перевезення порожніх ящиків протягом і-тої вантажної їздки, тонн;

n – кількість вантажних їздок протягом одного оберту на маршруті;

- загальний пробіг з вантажем визначається за формулою (2.18);

- загальний пробіг автомобіля на маршруті [1]:

$$L_{\text{заг}} = z_{\text{об}}^I \cdot \sum_{i=1}^n l_{\text{ів.і}} + 2 \cdot l_{\text{нул.}}^I, \text{ км;} \quad (2.25)$$

- загальний коефіцієнт використання пробігу визначається за формулою (2.13).

Графіки роботи автомобілів на маршрутах перевезення складаються з метою організації ритмічної роботи навантажувально-розвантажувальних пунктів, забезпечення завчасної підготовки відправників вантажу й вантажоодержувачів до навантаження-розвантаження, що особливо важливо у разі обмеженої кількості вантажників або навантажувально-розвантажувальних механізмів, підвищення продуктивності роботи рухомого складу за рахунок скорочення простоїв транспортних засобів, що очікують навантаження-розвантаження.

Приклад побудови графіку роботи автомобіля на розвізно-збиральному маршруті наведено на рисунку 2.7.

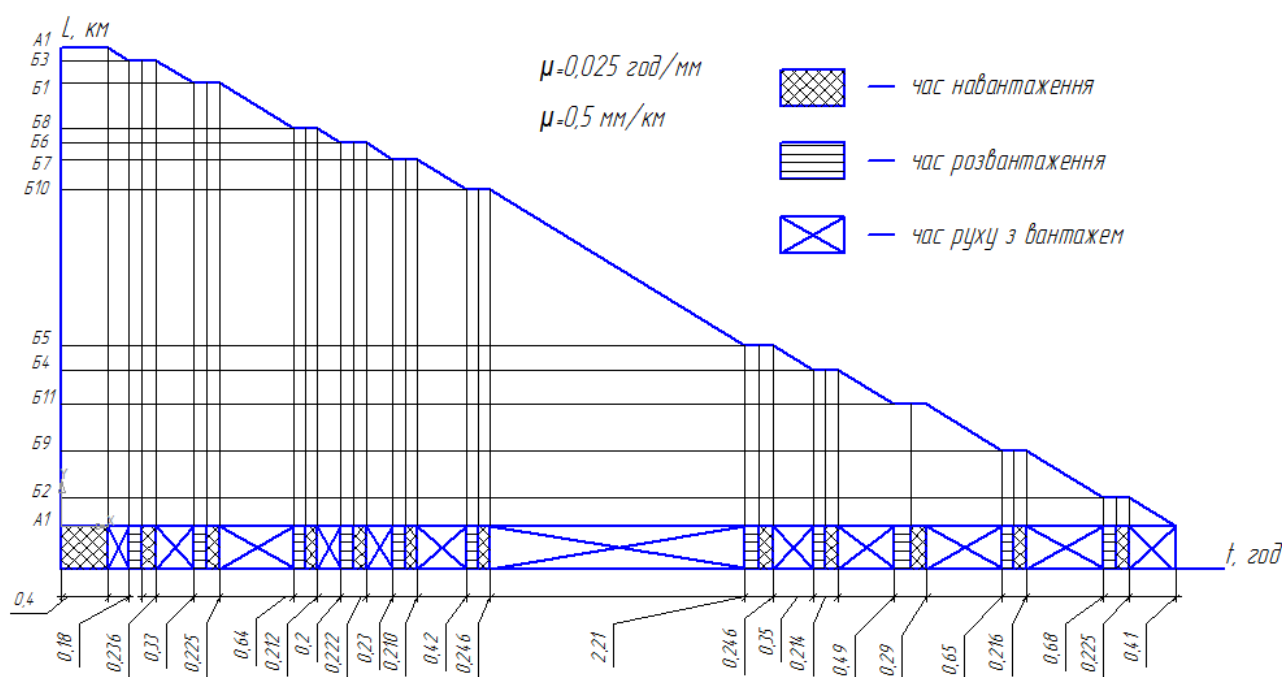


Рисунок 2.7 – Графік роботи автомобіля на розвізно-збиральному маршруті

Графік будується в масштабі в координатах час – шлях. Тобто, по вісі абсцис відкладаються тривалості складових частин процесу перевезення (час руху без вантажу, час навантаження, час руху з вантажем, час розвантаження), а по вісі ординат – відстані між окремими пунктами маршруту.

2.11 Висновки

В висновках до курсового проекту слід вказати, які знання були закріплені та які навички одержані під час його виконання.

Обов'язковим є зазначення наступних питань:

- які способи перевезення вантажів були запропоновані в курсовому проекті;
- які методи організації руху на маршрутах були запропоновані;
- який раціональний тип рухомого складу було обрано для перевезень;
- яка кількість і яких раціональних маршрутів руху була розроблена;
- які способи організації вантажно-розвантажувальних робіт були обрані;
- які основні техніко-експлуатаційних показники роботи рухомого складу на маршрутах були встановлені.

Крім того, слід дати оцінку, як в курсовому проекті використовувались передові методи організації перевізного процесу.

Перелік посилань

1. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. – 2-е изд. , перераб. И доп. – К. : Вища шк. Головное изд-во , 1986. – 447 с.
2. Кисуленко Б.В. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили / Кисуленко Б.В. и др. – М.: ИПЦ «ФИНПОЛ», 2004.- 667 с.
3. Прейскурант № 13-01-02. Тарифы на перевозку грузов и другие услуги, выполняемые автомобильным транспортом. – [Введен в действие с 1990-01-01]. - М. : Госкомцен РСФСР. 1989. – 64 с.
4. Геронимус Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте / Б.Л. Геронимус. – М. : Транспорт, 1977. – 157 с.
5. Куниця А.В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Вантажні перевезення» (для студентів напрямку 6.070101 «Транспортні технології») / А.В.Куниця, В.М.Сокирко, Т.О. Самісько, Д.М. Самісько, Н.О. Соколова. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2012.– 56 с.

Додаток А

Вихідні дані до курсового проекту

Варіант №1

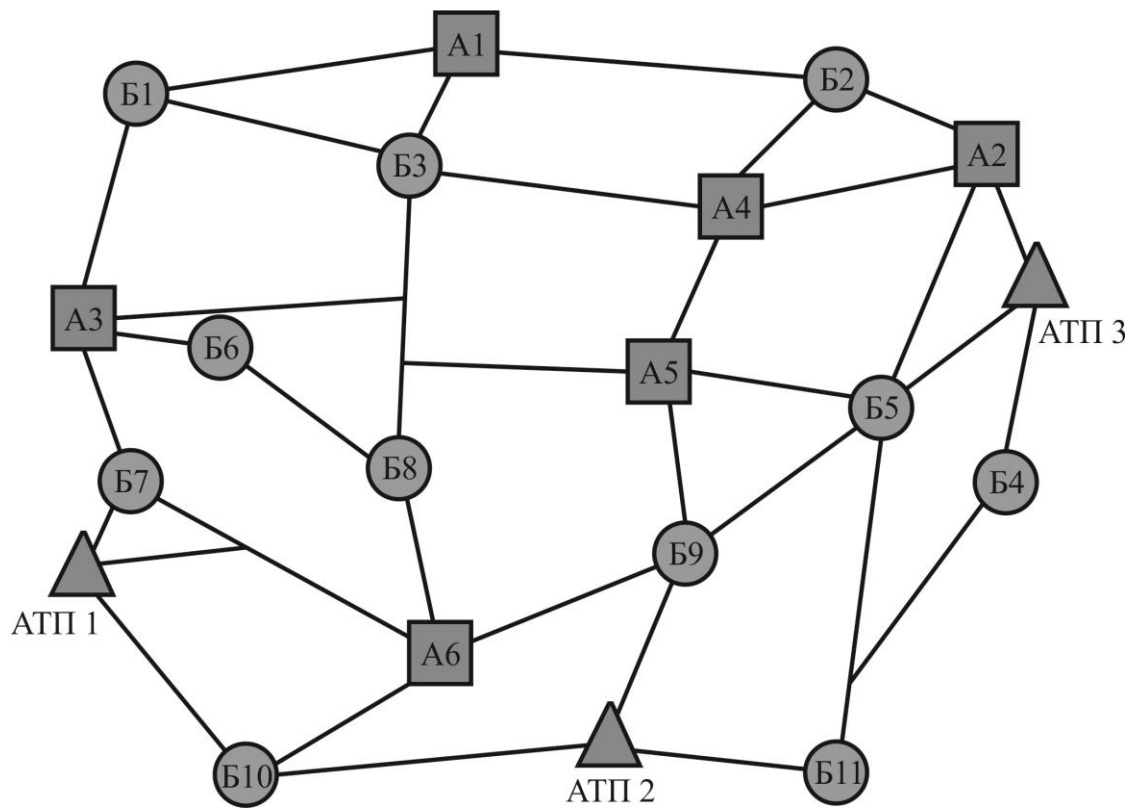


Рисунок А.1 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодежувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 1

Таблиця А.1 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодежувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 1

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11	
А1	150-j		62-j									пісок
А2		75+j			122-j							пісок
А3							77+j			92+j		вугілля буре
А4				101-j				90-j				вугілля кам'яне
А5											132-j	щебінь
А6						63+j			142-j			гравій керамзитовий

Варіант №2

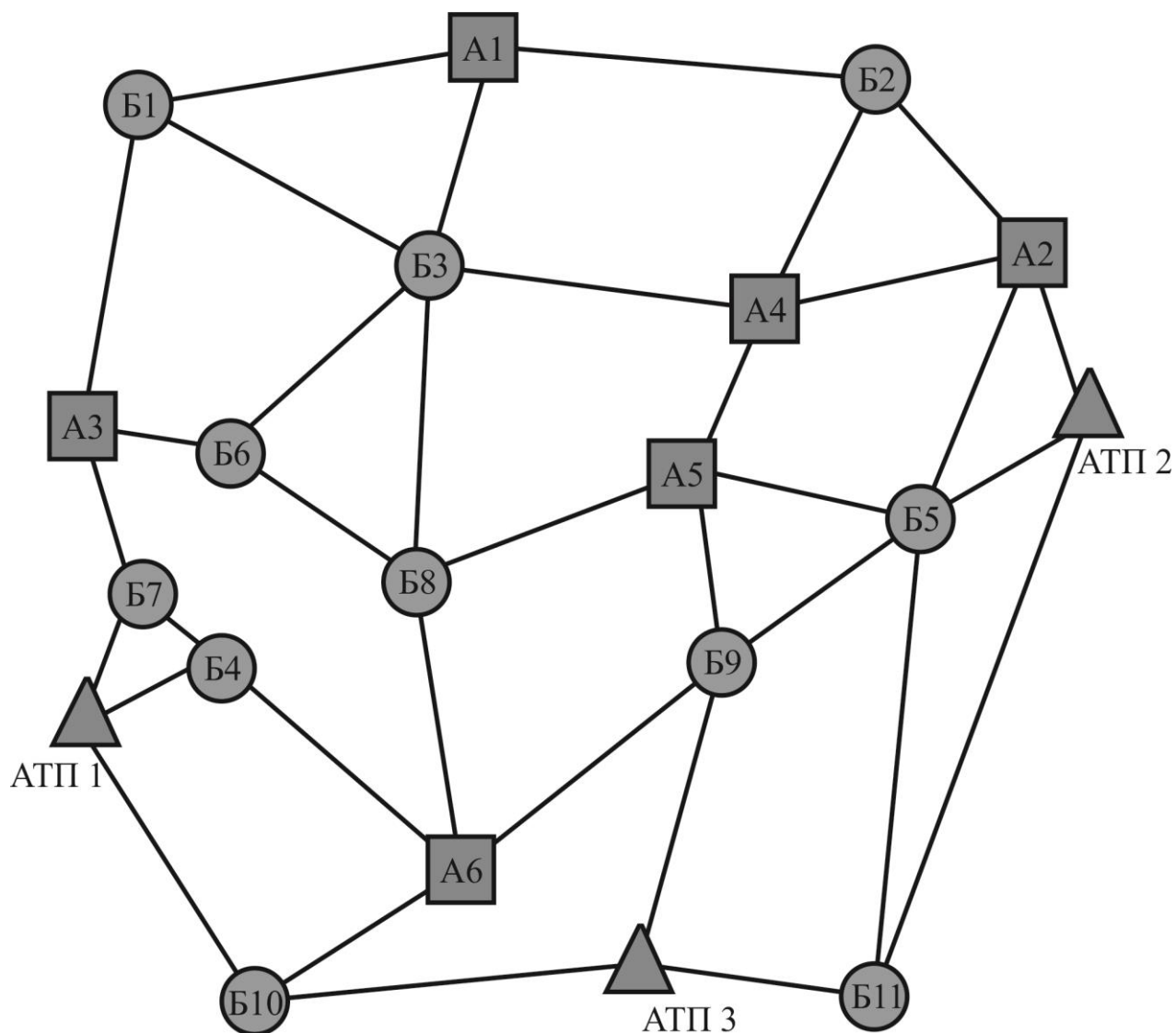


Рисунок А.2 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 2

Таблиця А.2 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 2

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу	
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11		
А1	105+j				60+j								абажури
А2			60+j						130-j				папір
А3		90+j					60+j						іграшки
А4				120-j	55+j								торшери
А5								130-j		100+j			папір
А6								50+j			160+j		дроти

Варіант №3

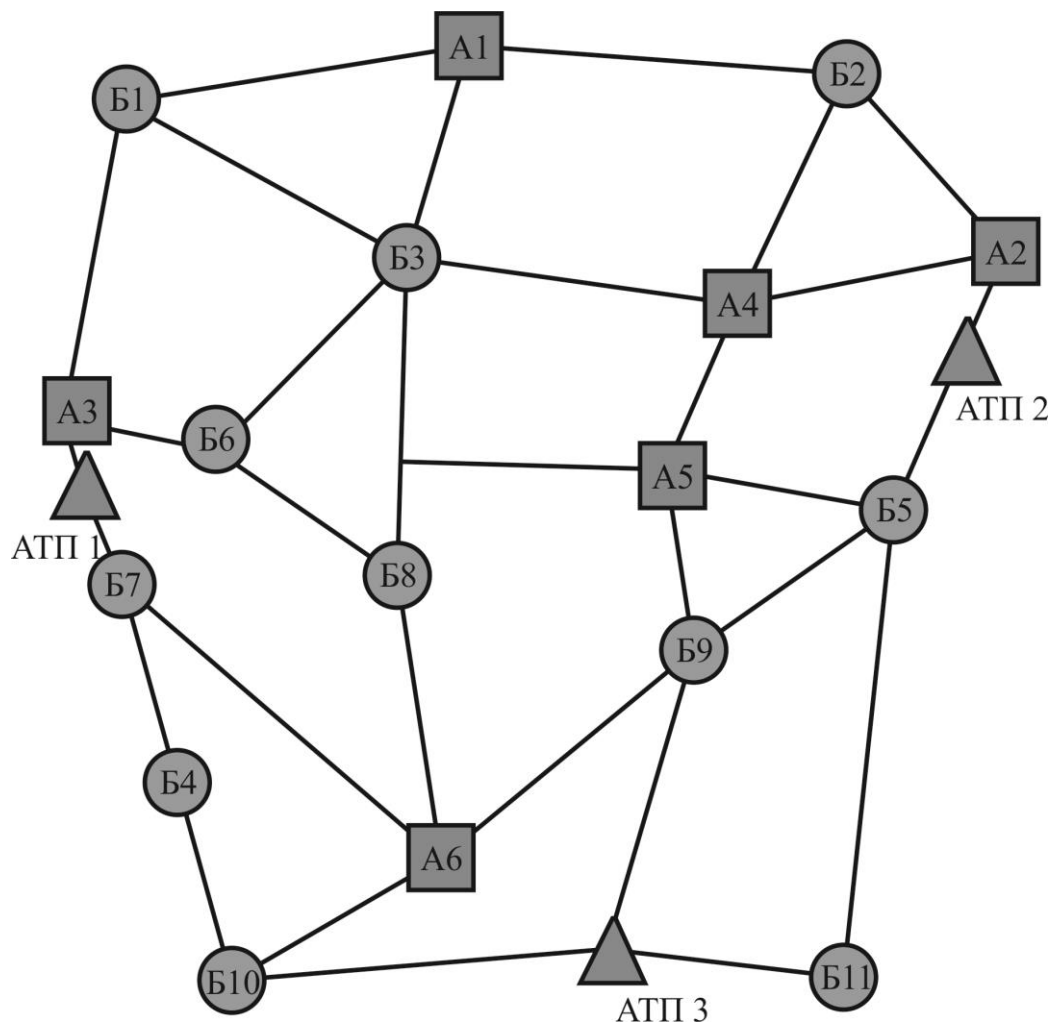


Рисунок А.3 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодежувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 3

Таблиця А.3 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодежувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 3

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11	
А1	155-j		60+j									азбест навалом
А2		75+j			120+j							асфальт
А3							80-j			90-j		доломіт
А4				100+j				90+j				кварц
А5											120+j	дошки
А6						65+j			110+j			буре вугілля

Варіант №4

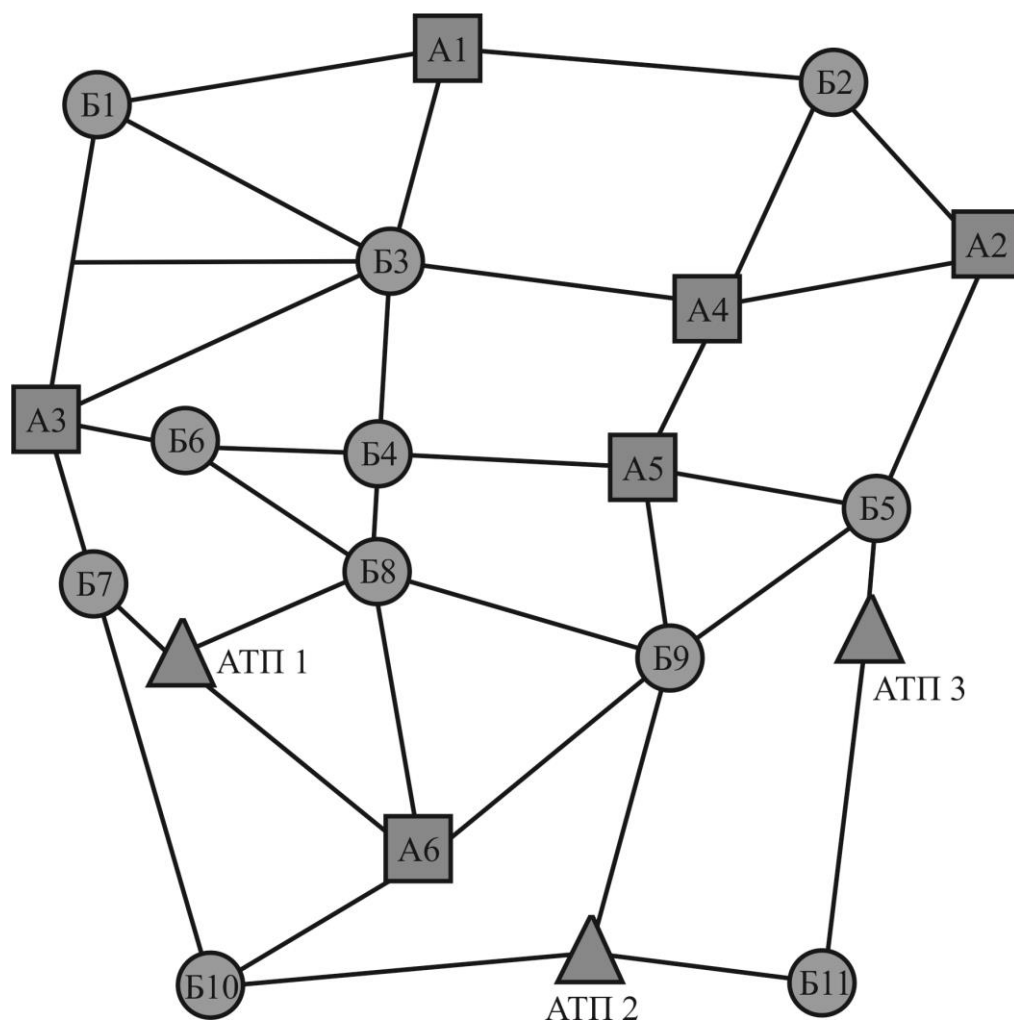


Рисунок А.4 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 4

Таблиця А.4 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 4

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу	
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11		
А1		55-j			90-j								пісок
А2	60+j			75-j									пісок
А3			35+j			65+j					35+j		вугілля буре
А4				45+j			100+j						вугілля деревне
А5								120-j				140-j	щебінь
А6										200+j		40+j	гравій

Варіант №5

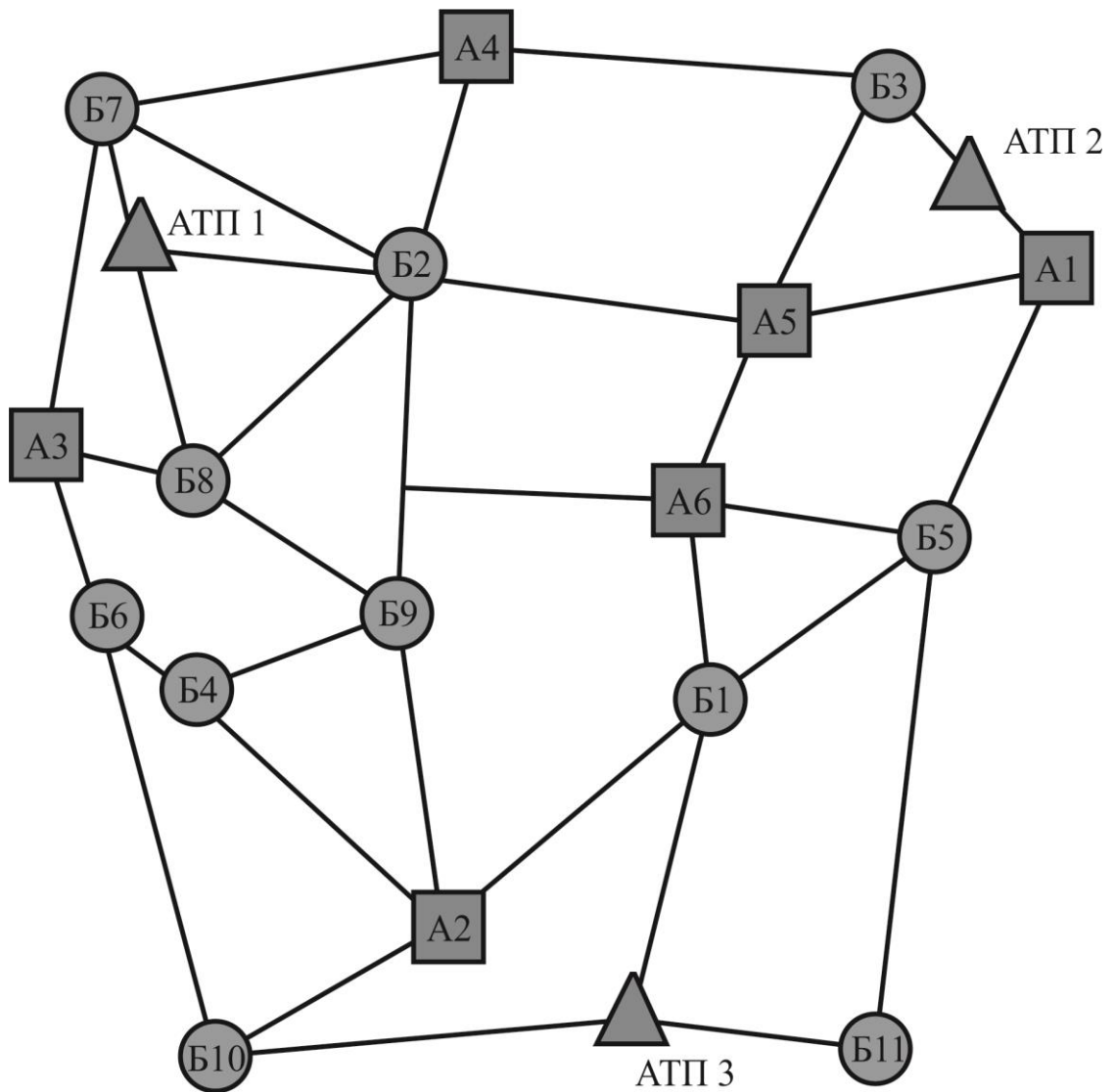


Рисунок А.5 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 5

Таблиця А.5 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 5

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11	
А1	20+j							125-j			100-j	цукор
А2							130-j			120-j		макарони
А3	40+j		50+j		50-j							борошно
А4		150-j		10+j		35+j						борошно
А5									50-j		130-j	цукор
А6								140+j		130-j		макарони

Варіант №6

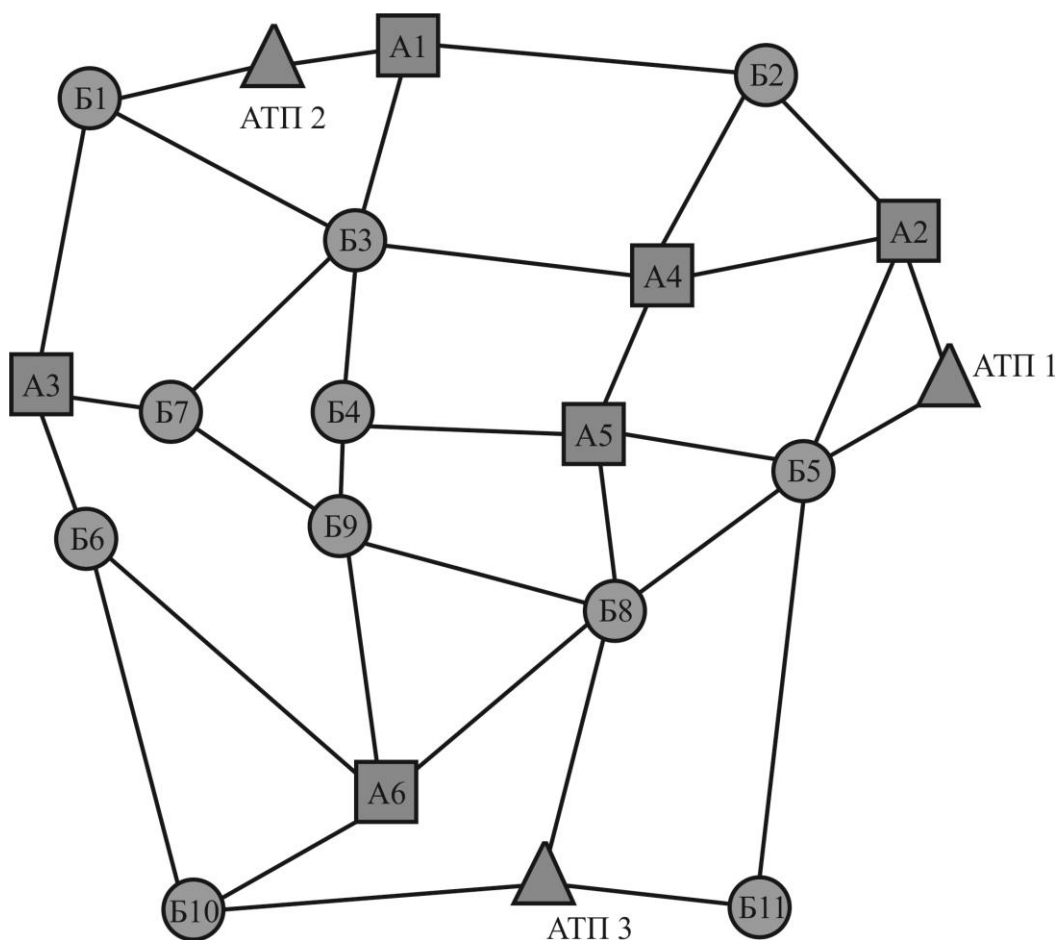


Рисунок А.6 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 6

Таблиця А.6 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 6

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу	
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11		
А1		85-j		45+j									морозиво
А2	80-j		91-j										риба морозена
А3					70-j				50-j				морозиво
А4		40+j				100-j				120-j			м'ясо навалом
А5							140-j				80-j		риба морозена
А6								90+j			40+j		птахи морозені

Варіант №7

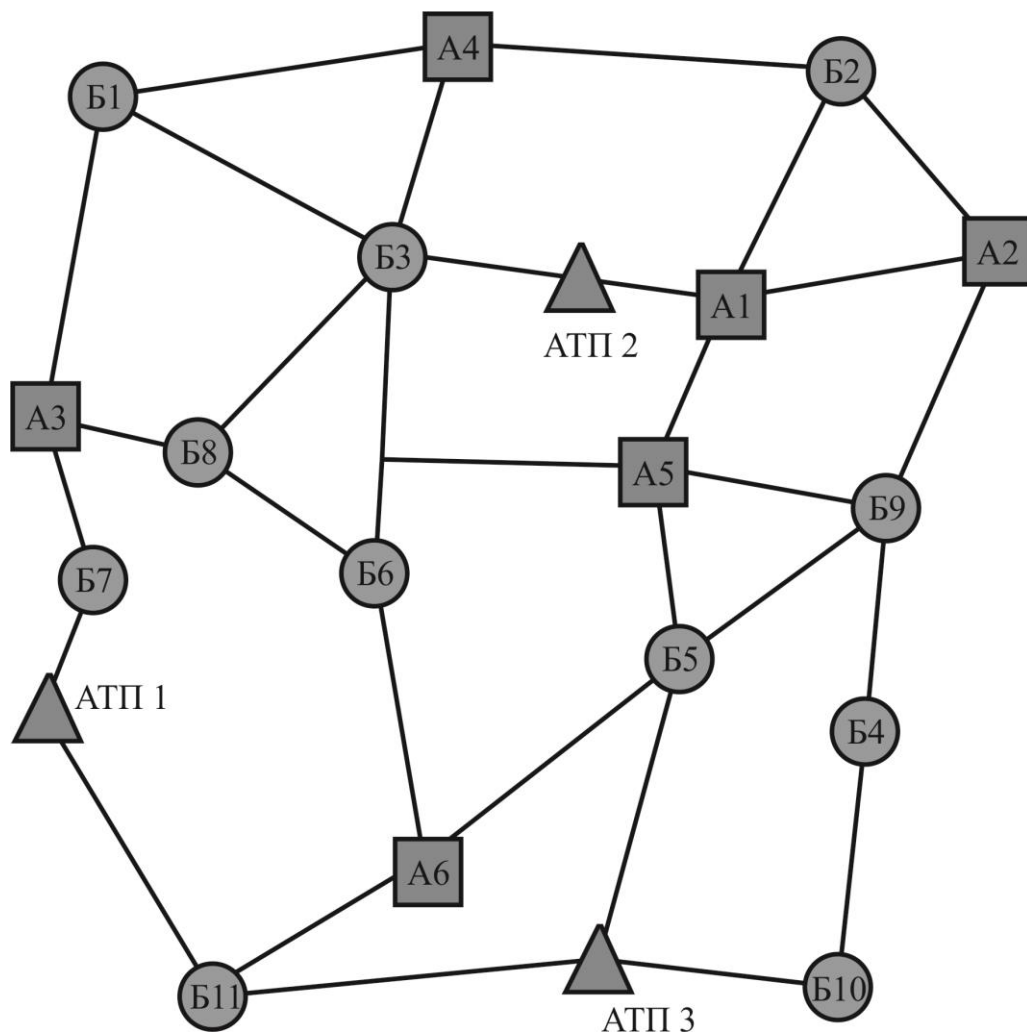


Рисунок А.7 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 7

Таблиця А.7 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 7

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу	
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11		
А1	80-j			90-j									пісок
А2		75-j	110-j										пісок
А3			50+j		60+j			40+j					вугілля буре
А4						70+j			105-j				вугілля деревне
А5										130-j	80+j		щебінь
А6							50+j						гравій

Варіант №8

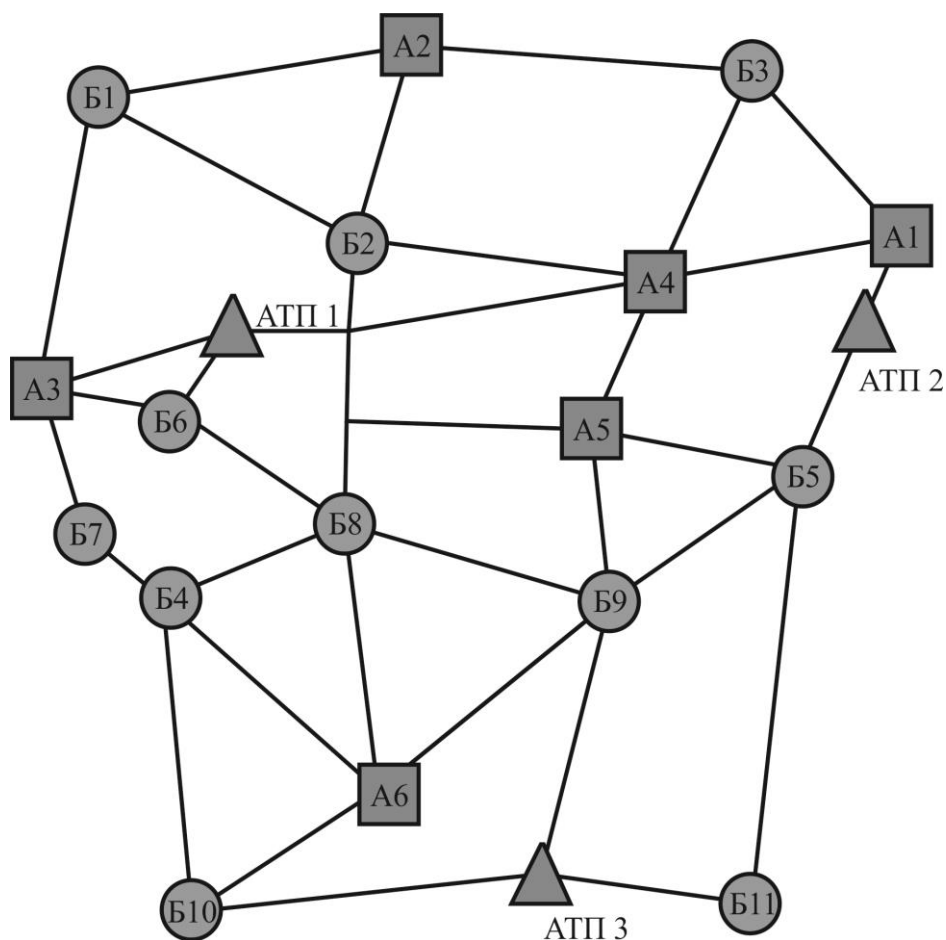


Рисунок А.8 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 8

Таблиця А.8 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 8

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу	
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11		
А1	95-j			130-j									морозиво
А2							150-j				70-j		риба морожена
А3		90+j			85+j					40+j			морозиво
А4			125-j			120-j							м'ясо навалом
А5							120-j				85+j		риба морожена
А6								125-j	110+j				птахи морожені

Варіант №9

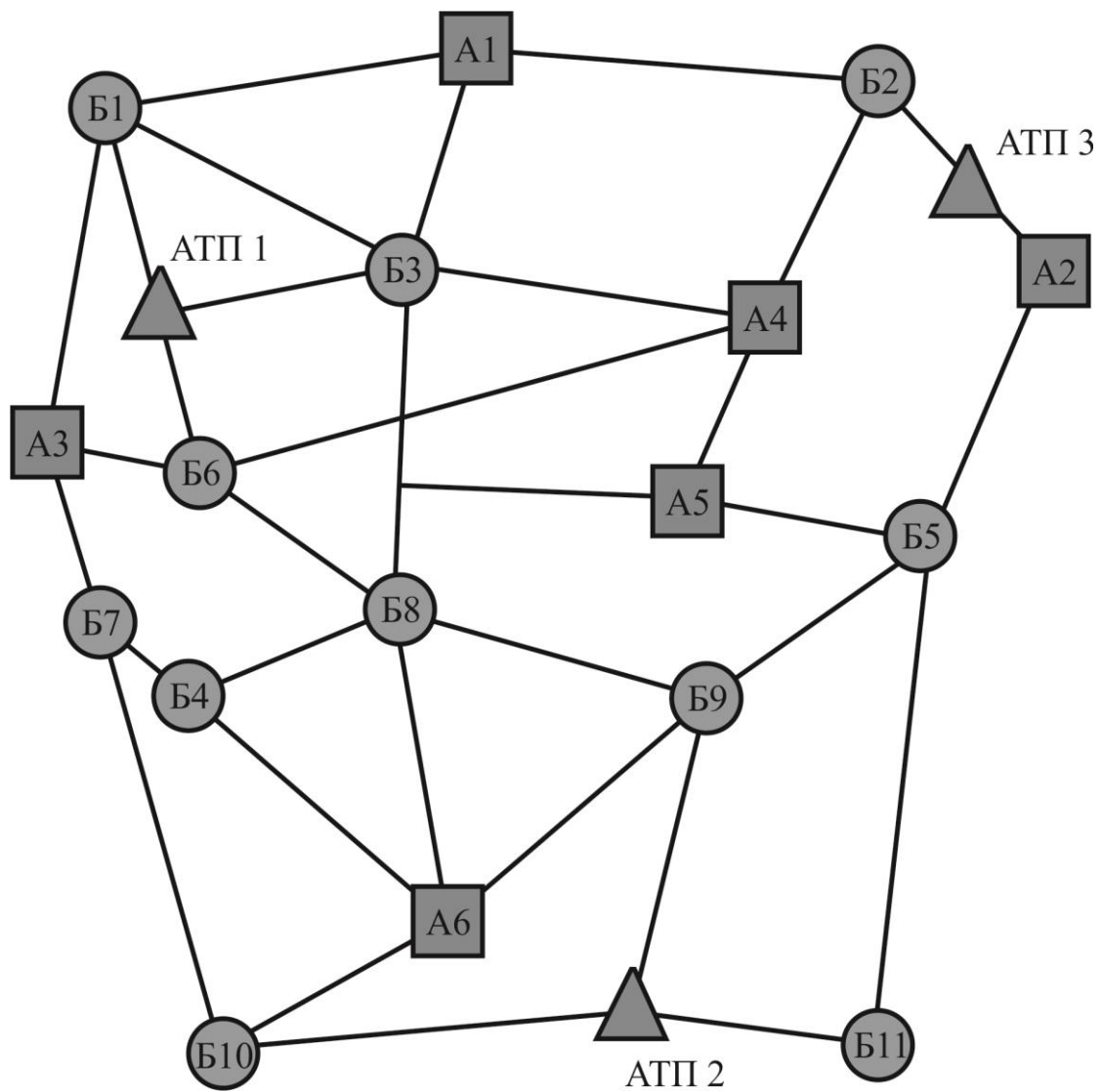


Рисунок А.9 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодежувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 9

Таблиця А.9 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодежувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 9

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11	
А1								125-j			100+j	абажури
А2							130-j			120-j		папір
А3	60-j		50+j		50+j							іграшки
А4		150-j		170-j		35+j						торшери
А5									50+j		130-j	папір
А6								125-j		130-j		дроти

Варіант №10

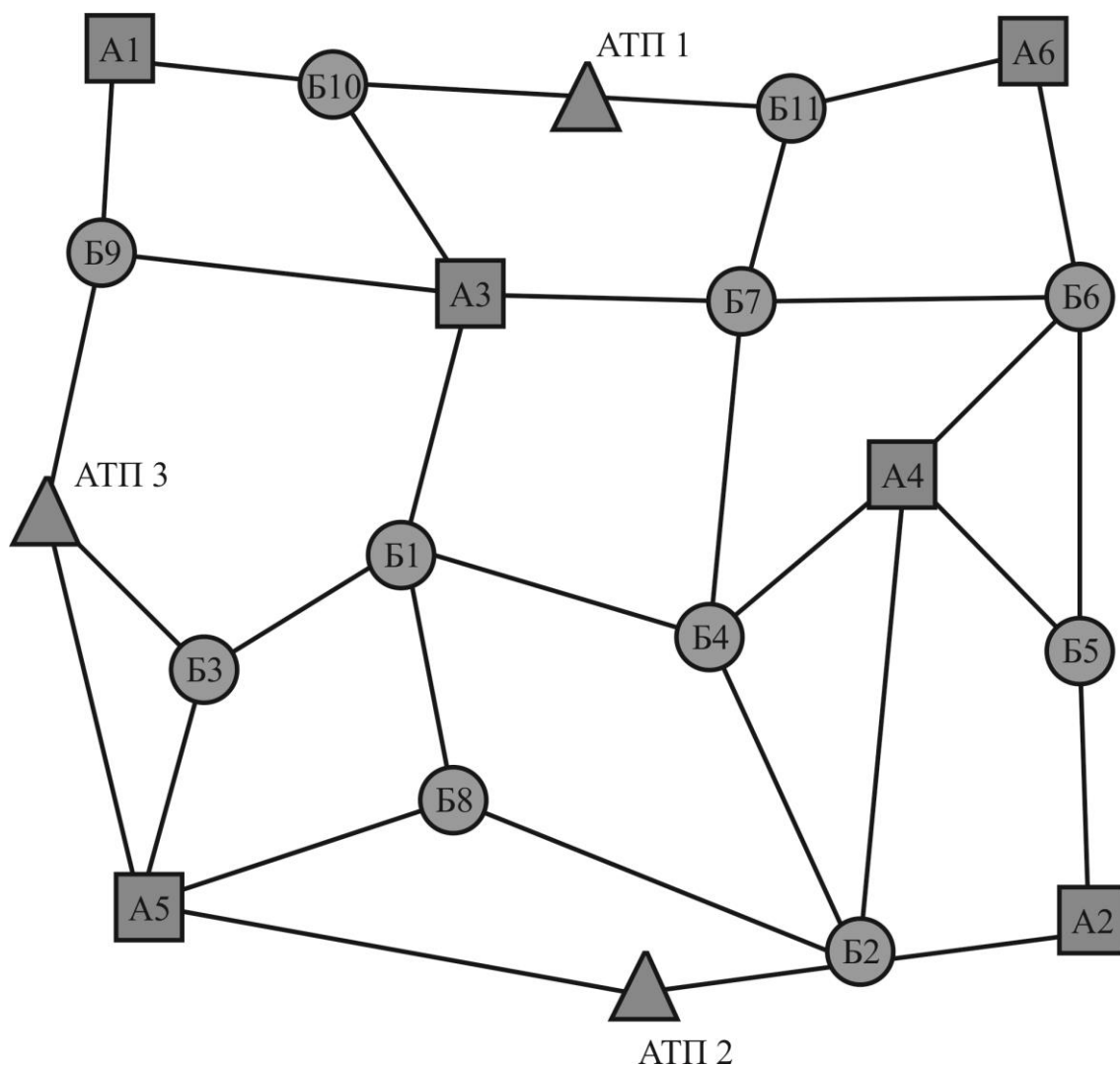


Рисунок А.10 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств для варіанту № 10

Таблиця А.10 - Обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту № 10

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу	
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11		
А1	60-j		50-j										цвяхи
А2		35+j					55-j				20+j		бітум твердий
А3	20+j				40-j								руберойд
А4				25+j				25+j					компресори
А5						25+j						55+j	ванни
А6				20+j						60-j			електродвигуни

Таблиця А.11 – Додаткові вихідні дані

Показник	Номер варіанту (остання цифра номеру залікової книжки)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Технічна швидкість, V_{m2} км/год	48-j	32+j	42-j	36+j	40-j	44-j	30+j	35+j	41-j	42-j
Час перебування автомобіля у наряді, T_n , годин	7,5+ (j/10)	8,5- (j/10)	8,4- (j/10)	7,4+ (j/10)	7,2+ (j/10)	8,8- (j/10)	8,9- (j/10)	8,6- (j/10)	8,7- (j/10)	7,6+ (j/10)
Показник	Номер варіанту (передостання цифра номеру залікової книжки)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
коефіцієнт випуску автомобілів на лінію, α_6	0,65	0,6	0,62	0,63	0,61	0,64	0,61	0,63	0,62	0,64
масштабні коефіцієнти для схеми розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств, μ , км/мм	0,5	0,3	0,4	0,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,6

Таблиця А.12 – Обсяги завезення та вивезення вантажів на розвізно збиральному маршруті

Показник	Пункти маршруту										
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11
Обсяг вивезення вантажу, тонн	(10-j)/10	(10+j)/10	(10+(j+1))/10	(10-(j-1))/10	(10-(j-2))/10	(10-(j-3))/10	(9+j)/10	(11+j)/10	(8+j)/10	(12-j)/10	(7+j)/10
Обсяг завезення вантажу, тонн	(10-j)/100	(10+j)/100	(10+(j+1))/100	(10-(j-1))/100	(10-(j-2))/100	(10-(j-3))/100	(9+j)/100	(11+j)/100	(8+j)/100	(12-j)/100	(7+j)/100

Додаток Б

Приклад оформлення аркушу вихідних даних до курсового проекту

АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»
 Кафедра "Транспортні технології"
 напрямок підготовки 6.070101 «Транспортні технології»
 Курс ___ група _____ семестр _____

Завдання №__

на курсовий проект студента (ки) _____
 Тема проекту: «Організація перевезень вантажів автомобільним транспортом»

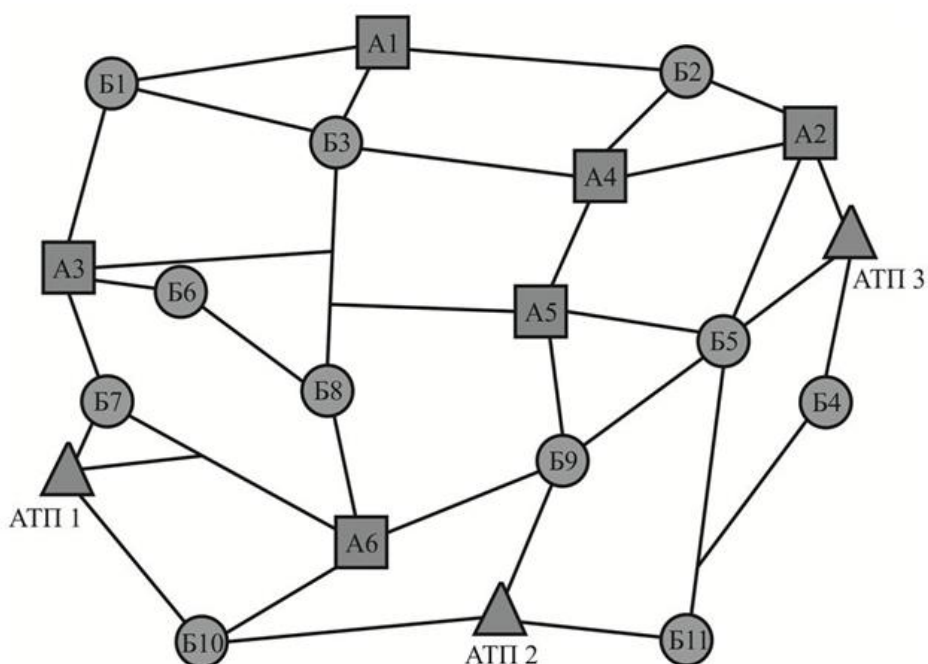


Рисунок 1 – Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств

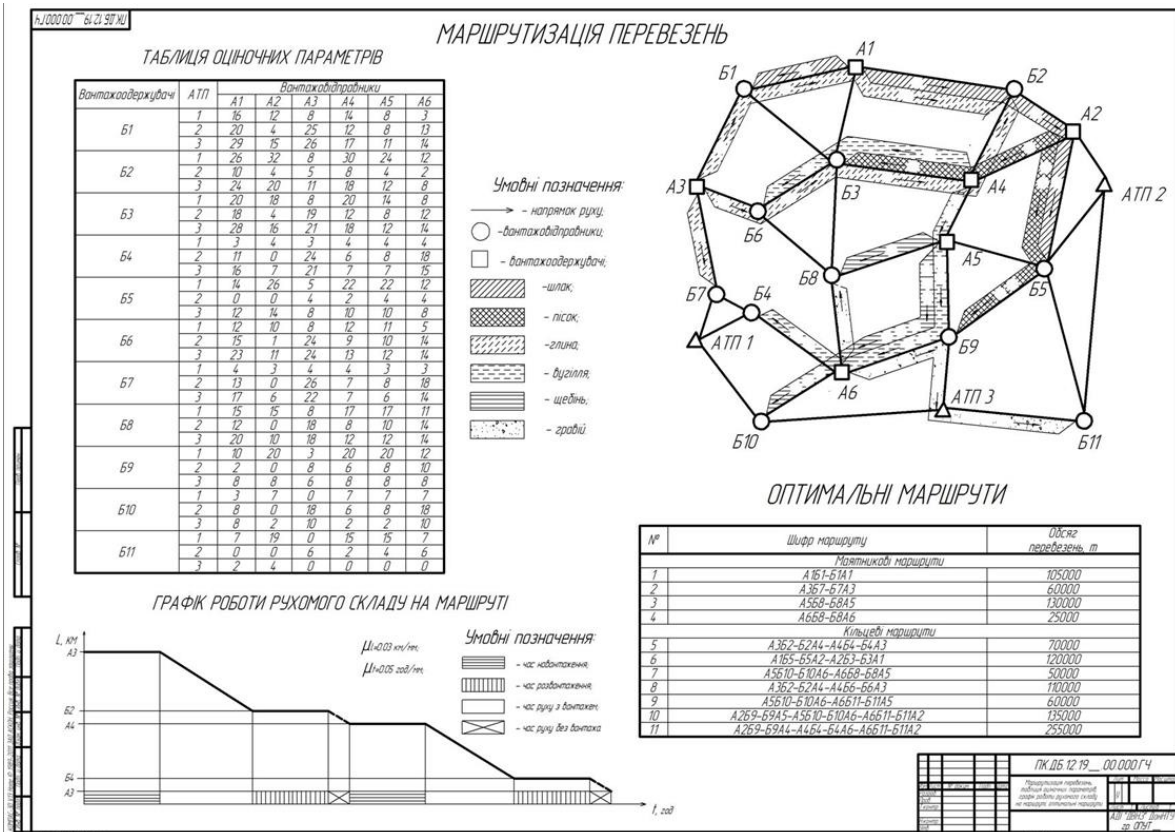
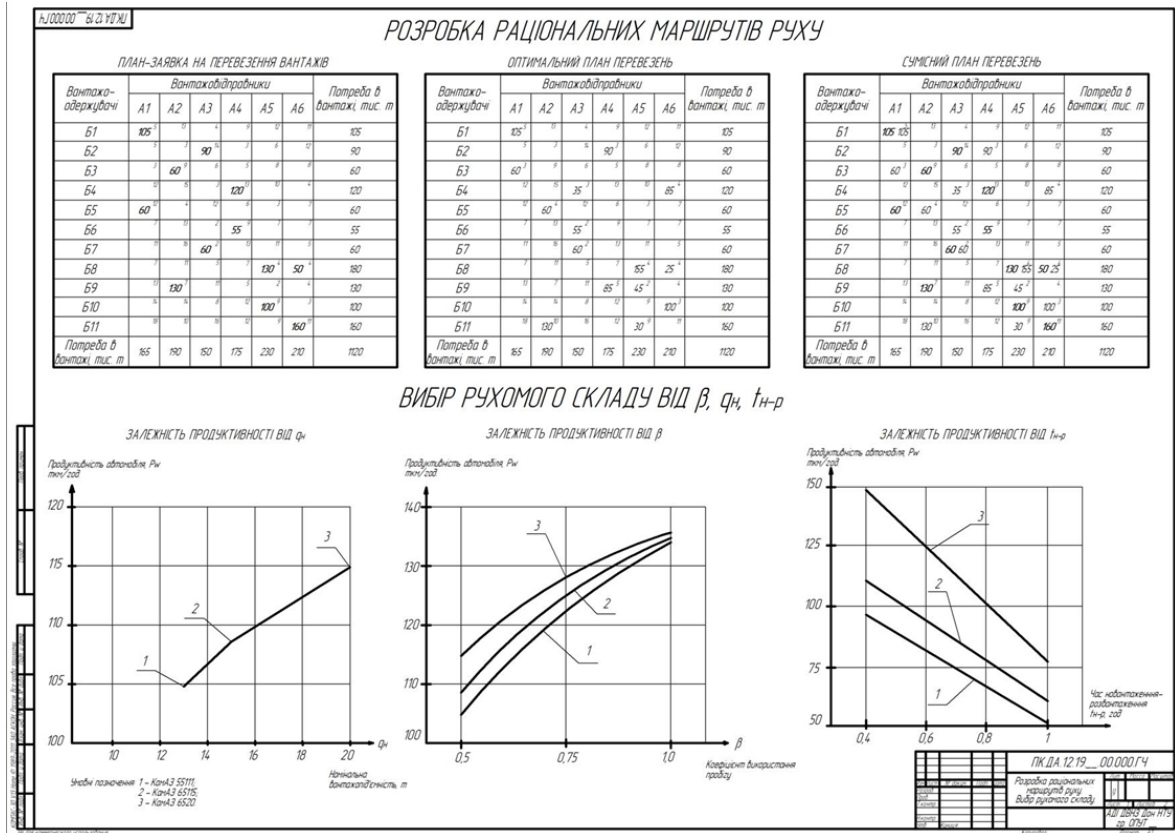
Таблиця 1 – Обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі											Вид вантажу	
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11		
А1	150		62										пісок
А2		75			122								пісок
А3							77			92			вугілля
А4				101				90					вугілля
А5											132		щебінь
А6						63			142				гравій

$$V_T = 37 \text{ км/год. } T_H = 8,2 \text{ год. ; } \alpha_B = 0,62$$

Додаток В

Приклад оформлення графічної частини курсового проекту



ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Куниця Анатолій Васильович
Самісько Тетяна Олександрівна
Сокирко Віктор Миколайович
Лапутин Роман Олександрович
Самісько Дмитро Миколайович

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ
З ДИСЦИПЛІНИ «ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМКУ
6.070101 «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»)**

Підписано до випуску 2013 р. Гарнітура Times New.
Умов. друк. арк. ____ . Зам. № ____

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут
84646, м. Горлівка, вул. Кірова 51
E-mail: druknf@rambler.ru

Редакційно-видавничий відділ

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовників і
розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 2982 від 21.09.2007 р.