

21.09.2023
Група 35
Урок 11-12

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ РОЗПОДІЛЬЧОГО СКЛАДУ НА ТЕРРИТОРІЇ, ЩО ОБСЛУГОВУЮТЬ

Мета: ознайомлення з різними методами визначення місця розташування розподільчого складу на території, що обслуговують.

Завдання визначення місця розташування розподільчого центру на території, що обслуговують, може формулюватися як пошук оптимального вирішення або як пошук субоптимального (близького до оптимального) вирішення. Наукою й практикою вироблені різні методи вирішення завдань обох видів.

Завдання вибору оптимального місця розташування вирішують повним перебором й оцінкою всіх можливих варіантів розміщення розподільчих центрів і виконуються на ЕОМ методами математичного програмування. Однак на практиці в умовах розгалужених транспортних мереж даний метод може виявитися непридатним, тому що число можливих варіантів у міру збільшення масштабів мережі, а з ними й трудомісткість рішення, ростуть за експонентою.

Набагато менші трудомісткі субоптимальні методи визначення місця розміщення розподільчих центрів. Ці методи ефективні для вирішення великих практичних завдань. Вони не забезпечують знайдення оптимального рішення, однак дають гарні, близькі до оптимального результати при невисокій складності обчислень.

ЗАВДАННЯ

На території району (рис. 1) є 8 магазинів, що торгують продовольчими товарами. Визначити орієнтовне місце для розташування складу, що постачає магазини.

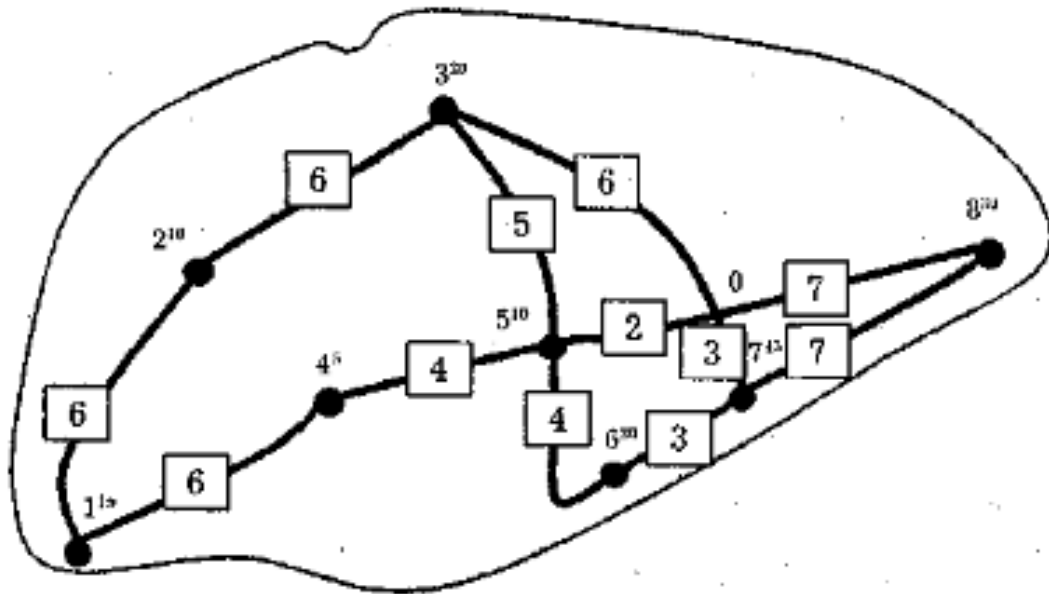


Рис. 1 - Карта району обслуговування:

ГП — відстань між магазинами, що обслуговують, — споживачі матеріального потоку, км; 620 — № магазину і його вантажообіг (наприклад, магазин № 6, вантажообіг — 20 т/міс.); - — автомобільні дороги

Вихідні дані.

У табл. 1 наведені координати магазинів, що обслуговують, (у прямокутній системі координат), а також їхній місячний вантажообіг.

Таблиця 1 - Вантажообіг і координати магазинів, що обслуговуються

№ магазину	Координата X, км	Координата Y, км	Вантажообіг, т/міс.
1	10+i	10+j	15+i
2	23+i	41+j	10+j
3	48+i	59+j	20+i
4	36+i	27+j	5+j
5	60+i	34+j	10+i
6	67+i	20+j	20+j
7	81+i	29+j	45+i
8	106+i	45+j	30+j

i, j - порядковий номер у списку (наприклад 01 або 12)

Хід рішення:

1. Користуючись вихідними даними - координатами магазинів, на околицях де рекомендується організувати роботу розподільчого складу, побудувати креслення. Для цього на міліметровий папір треба нанести

координатні осі, а потім точки, в яких розміщено магазини. Масштаб: одне міліметрове ділення - 1 км.

Основним (але не єдиним) фактором, що впливає на вибір місця розташування складу, є розмір витрат на доставку товарів зі складу. Мінімізувати ці витрати можна, розмістивши склад на околицях центра ваги вантажопотоків.

Як приклад вирішення завдання розглянемо розподільчу систему, що обслуговує чотирьох споживачів. Нанесемо на карту координатні осі таким чином, щоб обслуговує район, що, розмістився в першій чверті системи координат (рис. 2). Знайдемо координати точок, у яких розміщені магазини - споживачі матеріального потоку.

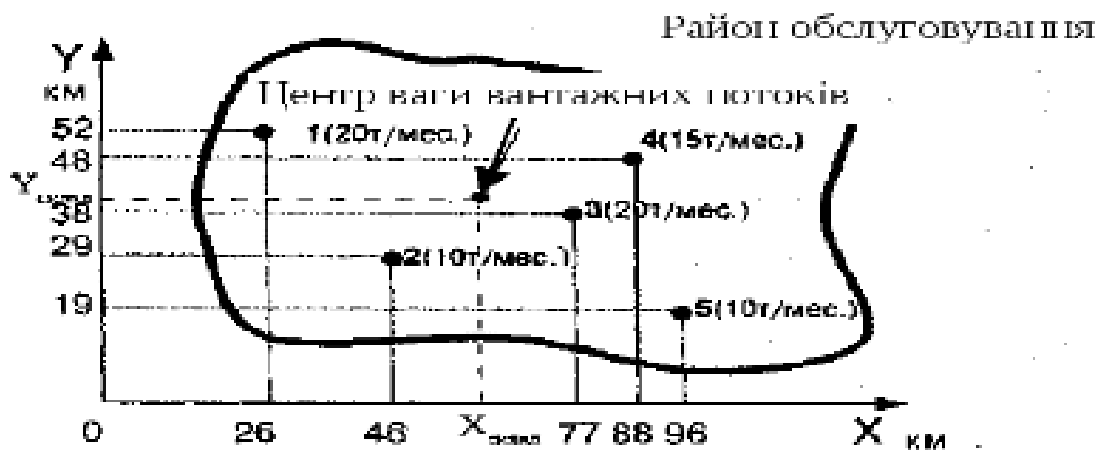


Рис. 2 - Визначення місця розташування складу методом пошуку центра ваги вантажних потоків (у дужках поруч із номером магазину зазначено його місячний вантажообіг)

Координати центру ваги вантажних потоків ($X_{склад}$, $Y_{склад}$), тобто точки, в межах яких може бути розміщено розподільчий склад, визначають за формулами:

$$X_{склад} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Gamma_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i}, \quad Y_{склад} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Gamma_i \times Y_i)}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i},$$

де G_i - вантажообіг i -го споживача; X_i, Y_i - координати i -го споживача; n - число споживачів.

$X_{скл}=?$

$Y_{скл}=?$

Точка території, що забезпечує мінімум транспортної роботи на доставку, в загальному випадку не збігається зі знайденим центром ваги, але, як правило, перебуває десь недалеко. Підібрати прийнятне місце для складу дозволить наступний аналіз можливих місць розміщення на околицях знайденого центра ваги (у рамках даної роботи не проводиться). При цьому необхідно оцінити транспортну доступність місцевості, розмір і конфігурацію можливої ділянки, а також урахувати плани місцевих органів влади відносно даної території.

Застосування описаного методу має обмеження. На моделі відстань від пункту споживання матеріального потоку до місця розміщення розподільчого центра враховується по прямій. У зв'язку із цим район, що моделюють, повинен мати розвинену мережу доріг, тому що в протилежному випадку буде порушено основний принцип моделювання - принцип подоби моделі й об'єкта, що моделюють.

2. Завдання виконують на кресленні, зробленому при виконанні завдання 1. Основою виконання завдання 2 є вивчення методу визначення оптимального місця розміщення розподільного складу у випадку прямокутної конфігурації мережі автомобільних доріг (метод пробної точки).

Спочатку на прикладі окремої ділянки транспортної мережі розглянемо суть методу. Нехай на ділянці дороги AD (рис 3) є чотири споживачі матеріального потоку: A, B, C и D. Місячний вантажообіг кожного з них зазначено в дужках. Оптимальне місце розташування розподільчого складу легко визначити методом, який можна назвати як "метод пробної крапки".

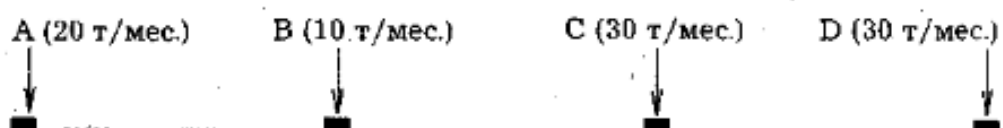


Рис. 3 - Визначення оптимального місця розташування розподільчого складу на ділянці обслуговування

Суть методу полягає в послідовній перевірці кожного відрізка ділянки, що обслуговує.

Введемо поняття пробної точки відрізка, а також поняття лівого й правого вантажообігів пробної точки.

Пробною точкою відрізка назвемо будь-яку точку, що перебуває на цьому відрізку й не приналежним його кінцям (тобто пробна точка не збігається із точками А, В, С і D).

Лівий вантажообіг пробної точки — вантажообіг споживачів, розташованих на всій ділянці обслуговування ліворуч від пробної точки.

Правий вантажообіг пробної точки — вантажообіг споживачів, розташованих праворуч.

Ділянку обслуговування перевіряють із крайнього лівого кінця. Спочатку аналізують перший відрізок ділянки (у нашому випадку - відрізок АВ). На даному відрізку ставлять пробну точку й підраховують суму вантажообігів споживачів, що перебувають ліворуч і праворуч від поставленої точки. Якщо вантажообіг споживачів, що перебувають праворуч, більше, тоді перевіряють наступний відрізок. Якщо менше, тоді приймають рішення про розміщення складу на початку аналізованого відрізка.

Перевірка пробних точок триває доти, поки не з'явиться точка, для якої сума вантажообігів споживачів з лівої сторони не перевищить суму вантажообігів споживачів із правої сторони. Рішення приймають про розміщення складу на початку цього відрізка, тобто ліворуч від пробної точки. У нашому прикладі - це точка С.

Розглянемо варіант, коли сума вантажообігів ліворуч і праворуч від пробної точки чергового відрізка стає однаковою. Початок цього відрізка (точка М, рис. 4) є першим, а кінець (точка N) - останнім з можливих місць розташування розподільного складу на ділянці обслуговування. Розподільний

центр може бути розташований у кожній з точок відрізка MN ділянки обслуговування.

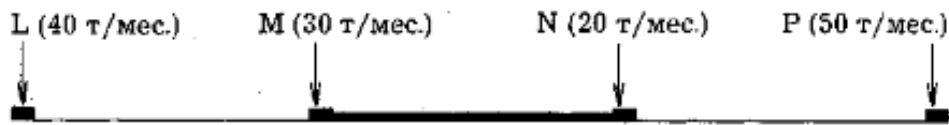


Рис. 4 - Визначення оптимального розташування розподільчого складу при рівності "лівого" й "правого" вантажообігів пробної точки

Для визначення методом пробної точки оптимального вузла прямокутної транспортної мережі (для розміщення розподільчого складу) варто нанести на карту району координатні осі, зорієнтовані паралельно дорогам. Визначивши координати споживачів, необхідно на кожній координатній осі знайти методом пробної точки оптимальне місце розташування координати X і координати Y шуканого вузла.

Як приклад розглянемо систему, що обслуговується, і складається із чотирьох споживачів (рис. 5). Мережа доріг - прямокутна. Надаючи ординатам й абсцисам споживачів відповідні значення вантажообігу, знайдемо методом пробної точки ординату й абсцису оптимального вузла транспортної мережі. Розміщення розподільчого складу в знайденому вузлі забезпечить мінімальний вантажообіг по доставці товарів зі складів.

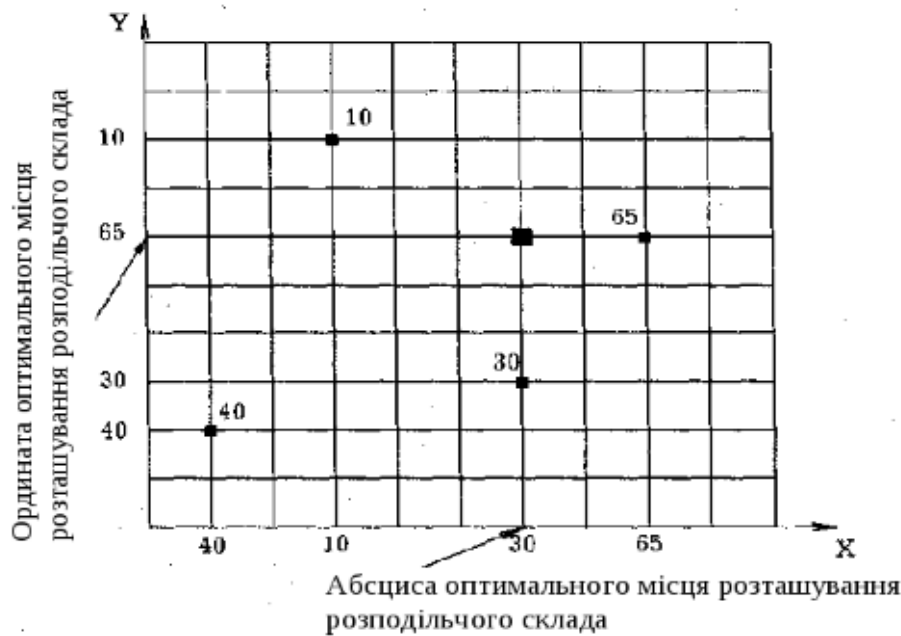


Рис. 5 - Визначення оптимального місця розташування розподільчого складу в умовах прямокутної мережі автомобільних доріг (крапками на схемі позначені споживачі матеріального потоку, числами - вантажообіг споживачів, т/міс.)

3. Виконують на основі рішень, отриманих при виконанні завдань 1 і 2.

Креслення зони обслуговування містить дві можливі для розміщення складу точки, що дозволяє обмежити зону пошуку вузлами, що перебувають на окраїнах цих точок.

Розрахунок проводять в наступній послідовності. Вибирають вузол транспортної мережі, у якому можливе розташування складу. Потім ділянками транспортної мережі визначають відстані від цього вузла (складу) до кожного з магазинів. У результаті множення величини відстані на величину вантажообігу магазину одержимо вантажообіг транспорту по доставці. Сумарний вантажообіг транспорту по доставці товарів в усі магазини з даного вузла дорівнює відповідними показникам для інших вузлів. Вузол транспортної мережі, що забезпечує мінімальний вантажообіг транспорту, і буде шуканим місцем розміщення складу.

Розрахунок виконати за формою табл. .2.

Таблиця 2 - Розрахунок кількості транспортної роботи для деяких вузлів транспортної мережі

№ магазину	Вантажообіг магазину, т/міс	Кількість транспортної роботи				Кількість транспортної роботи				
		для вузла №		для вузла №		для вузла №		для вузла №		
		відстань від складу, км	вантажобіг транспорту, ткм/міс	відстань від складу, км	вантажобіг транспорту, ткм/міс	відстань від складу, км	вантажобіг транспорту, ткм/міс	відстань від складу, км	вантажобіг транспорту, ткм/міс	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1										
2										
...										
8										
Разом		XX		XX		XX		XX		