

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання лабораторних робіт з дисципліни

“ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ”

для студентів спеціальності 274 – “Автомобільний транспорт”

денної та заочної форми навчання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для виконання лабораторних робіт з дисципліни
“ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ”
для студентів спеціальності 274 – “Автомобільний транспорт”
денної та заочної форми навчання

Вінниця
ВНТУ
2017

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 11 від 20 червня 2013 р.)

Рецензенти:

О. В. Петров, кандидат технічних наук, доцент

В. П. Кужель, кандидат технічних наук, старший викладач

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни “Організація автомобільних перевезень” для студентів спеціальності 274 – “Автомобільний транспорт” денної та заочної форми навчання / Уклад. В. А. Кашканов, В. В. Варчук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 43 с.

Методичні вказівки призначені допомогти студентам спеціальності 274 – “Автомобільний транспорт” у самостійній роботі при підготовці та виконанні лабораторних робіт з курсу “Організація автомобільних перевезень”.

ЗМІСТ

Вступ	4
Лабораторна робота № 1. Автобусний маршрут та його організація	5
Лабораторна робота № 2. Прогнозування техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маршруті	9
Лабораторна робота № 3. Прогнозування необхідної кількості автобусів для виконання пасажирських перевезень	13
Лабораторна робота № 4. Побудова маршрутних картограм вантажопотоків	18
Лабораторна робота № 5. Оцінювання техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу вантажного автомобільного транспорту	29
Лабораторна робота № 6. Вибір оптимальної моделі вантажного автомобіля для виконання транспортної роботи	38
Список літератури	42

ВСТУП

Підвищення ефективності роботи транспорту – найважливіше державне завдання. Основними заходами, спрямованими на його рішення, є: зниження простоїв автомобілів під вантажними і технологічними операціями, скорочення нульових пробігів, повніше використання вантажопідйомності і місткості рухомого складу, розробка оптимальних схем і маршрутів перевезень, підвищення рівня механізації і ритмічності вантажно-розвантажувальних робіт.

Подальший розвиток і вдосконалення транспорту потребує підготовки кваліфікованих кадрів інженерно-технічних працівників що володіють прогресивними методами організації, планування і виконання перевізного процесу.

Дані методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 274 – “Автомобільний транспорт” денної та заочної форми навчання для допомоги при виконанні лабораторних робіт. До кожної лабораторної роботи передбачено 15 варіантів завдань. Вибір варіанта завдання для студентів виконує викладач. Для виконання всіх робіт необхідна наявність ЕОМ зі встановленим пакетом MS Office. Оформлення робіт слід виконувати у MS Word, а розрахунки проводити у MS Excell чи в аналогічних пакетах (Libre Office).

Лабораторна робота № 1

Тема: *автобусний маршрут та його організація.*

Мета: отримання навиків вибору раціонального маршруту транспортного обслуговування населення.

Теоретичні відомості

В наш час пасажирські перевезення – це одна з найважливіших ланок господарства. Організація перевезень пасажирів міським транспортом має велике значення в розвитку і функціонуванні будь-якого міста. Основними задачами організації перевезень є: мінімальні витрати часу на проїзд, високий рівень комфорту, а також максимальний рівень безпеки пасажирів. Організація і планування пасажирських перевезень виступає як система діючих мікропідприємств, що сприяє їх підвищенню якості.

Головною проблемою пасажирського транспорту є підвищення праці автомобільного транспорту загального користування. На продуктивність їх праці впливає: незадовільний розвиток транспортної мережі та маршрутної системи; нераціональне використання транспорту загального користування; незадовільна якість транспортного обслуговування; зменшення парку автобусів; недосконалість системи швидкісних та експресних автобусних маршрутів у містах та на замських сполученнях.

З метою покращення якості перевезень, розробляються заходи щодо підвищення якості обслуговування, покращення техніко-експлуатаційних показників роботи і ефективності використання рухомого складу. Велику роль у покращенні якості перевезення відіграє правильне дослідження, та аналіз пасажирських перевезень.

Маршрутна технологія транспортного обслуговування застосовується при стійких пасажиропотоках. Тобто при організації маршрутних перевезень враховується спільність інтересів достатньо великої групи пасажирів у напрямках пересувань протягом достатнього великого періоду часу. Територіальна характеристика пересувань враховується при виборі траси маршруту, а тимчасова – при складанні розкладу руху. Суть маршрутної технології перевезень пасажирів полягає в організації руху рухомого складу на незмінному шляху проходження (маршруту) у вигляді послідовності циклів транспортування – рейсів.

Траса маршруту прокладається вулицями і дорогами, технічний стан яких відповідає встановленим вимогам.

Основні принципи маршрутної технології [4]:

- визначеність маршруту і стабільність його траси;
- регулярність руху транспортних засобів на маршруті, організація руху за розкладом;
- збіг інтересів пасажирів, що користуються маршрутом, виражений у

відповідності пасажирських кореспонденцій і траси маршруту;

– попереднє, до початку руху, оформлення маршрутної документації і облаштування маршруту;

– контроль за роботою транспортних засобів на маршруті і здійснення диспетчерського управління.

Маршрути розбиваються на ділянки, залежно від розташування пасажироутворювальних і пасажиропоглинальних пунктів. Початком і закінченням ділянки маршруту є зупинний пункт. Відстань між суміжними зупинними пунктами називається *перегоном*. На міських маршрутах довжина перегону встановлюється від 300 – 500 метрів і вище, на приміських – понад 800 метрів.

Технологія маршрутних пасажирських перевезень передбачає раціональну організацію руху рухомого складу на маршрутах на основі виявлення і використання закономірностей пересувань пасажирів з метою повного і своєчасного задоволення потреб в перевезеннях при дотриманні законодавчих норм, які діють і встановлюють вимоги безпеки дорожнього руху, якості транспортного обслуговування, режиму праці і відпочинку персоналу.

На маршруті організують зупинні, контрольні і технічні пункти .

Зупинні пункти – основний елемент маршруту. Зупинним пунктом називається місце на маршруті, призначене і обладнане для зупинки транспортного засобу для посадки та висадки пасажирів [4].

Вибір місцеположення зупинних пунктів проводиться власниками транспортних засобів відповідно до діючих нормативних документів. При цьому повинні бути дотримані умови забезпечення максимальної зручності пасажирів, необхідної видимості зупинок і безпеки руху транспортних засобів і пішоходів в їх зоні. Місцеположення зупинок узгоджується з дорожніми, комунальними організаціями, головним архітектором населеного пункту, органами Державної автомобільної інспекції і затверджується органами місцевого самоврядування відповідної території. Облаштування зупинок в містах здійснюється комунальними, а на автомобільних дорогах – дорожніми організаціями відповідно до нормативних документів [6].

Розрізняють *початкові, кінцеві, проміжні і суміщені* зупинні пункти.

Початковий зупинний пункт є відправною точкою руху транспортного засобу на маршруті. На початковий зупинний пункт транспортний засіб повинен прибути завчасно, до відправлення згідно із розкладом. За час простою на початковому зупинному пункті проводиться посадка пасажирів, водій відзначає в диспетчерській службі початок рейсу.

Проміжні зупинні пункти служать для зупинки рухомого складу для висадки і посадки пасажирів на шляху проходження за маршрутом. За умовами руху проміжні зупинні пункти можуть бути:

а) постійні (увесь рік);

б) тимчасові (де пасажирообмін виникає в певну пору року або періоди доби – театри, стадіон і т. д.);

в) на вимогу (встановлюються в місцях з малим, але періодично виникаючим пасажирообміном – поїздки на городи).

Суміщені зупинні пункти використовуються одночасно декількома видами транспорту.

Кінцеві зупинні пункти завершують маршрут. На них проводиться висадка всіх пасажирів. Після проходження кінцевого пункту маршруту транспортний засіб змінює напрям руху на зворотний. Більшість кінцевих пунктів обладнані місцями для міжрейсового відстою рухомого складу і відпочинку (зміни) водіїв, диспетчерськими станціями, пунктами харчування та іншими інфраструктурними спорудами.

Зупинні пункти маршрутів характеризуються:

– числом одночасно обслуговуваних одиниць рухомого складу. Одночасне прибуття на зупинний пункт два і більш транспортних засобів можливо у випадках, коли відбувається сумісне використання зупинного пункту декількома маршрутами або при відхиленні від розкладу руху у зв'язку з дорожніми умовами;

– поздовжнім ухилом посадкового майданчика. Допустимий поздовжній ухил складає не більше 40%;

– габаритами (довжина і ширина) посадкового майданчика. Довжина зупинного пункту повинна бути рівна довжині обслуговуваного транспортного засобу плюс 5 м. При одночасному обслуговуванні двох транспортних засобів, що працюють на суміжних маршрутах, довжина посадкового майданчика повинна бути рівна подвоєній довжині транспортного засобу плюс 8 м, а при розташуванні посадкового майданчика на ухилі – плюс 10 м. Ширину посадкового майданчика приймають не менше 1,5 м. Посадковий майданчик повинен бути підведений над проїжджою частиною на висоту не менше 20 см і захищений бордюром каменем;

– наявністю і технічним станом павільйону для розміщення пасажирів і захисту їх від опадів, сонячних променів і вітру; пішохідних доріжок для підходу до зупинного пункту.

Всі зупинні пункти повинні мати освітлення в темний час доби, покажчик з номером маршруту і найменуванням зупинки.

Послідовність виконання роботи

1. Відповідно до завдання (див. таблицю 1), використовуючи карту м. Вінниці, графічно створити 3 варіанти маршрутів.

2. Зробити аналіз утворених маршрутів, вибрати найоптимальніший з урахуванням правил організації міських автобусних перевезень.

3. Графічно зобразити оптимальний маршрут на карті та позначити місця зупинок. Скласти таблицю з назвами зупинних пунктів та відстанями між ними. Визначити довжину маршруту.

4. Зробити висновки по виконанню лабораторної роботи.

Таблиця 1 — Варіанти завдань до лабораторної роботи № 1

Варіант	1	2	3	4	5
Організація кінцевих зупинок	Вишенька, Тяжилів	Вишенька, Старе місто	Малі Хутори, Урожай	Тяжилів, Слов'янка	Вишенька, Зал. вокзал
Середній добовий пасажиропотік, пас	8935	5438	6578	4537	12780
Варіант	6	7	8	9	10
Організація кінцевих зупинок	Вишенька, Корея	Вишенька, П'ятничани	Малі Хутори, П'ятничани	Тяжилів, П'ятничани	Тяжилів, Старе місто
Середній добовий пасажиропотік, пас.	3465	4563	5673	7421	3754
Варіант	11	12	13	14	15
Організація кінцевих зупинок	с. Пирогово, Зал. вокзал	Сабарів, Зал. вокзал	Поділля, Тяжилів	Старе місто, Сабарів	с. Пирогово, Тяжилів
Середній добовий пасажиропотік, пас	6687	4590	8621	4370	8954

Контрольні запитання

1. У чому полягають основні принципи маршрутної технології?
2. Охарактеризуйте зупинні пункти маршрутів.
3. Дайте характеристику проміжних зупинних пунктів.
4. Яким чином проводиться вибір місцеположення зупинних пунктів?
5. Які відстані для перегонів вважаються оптимальними?
6. Вимоги до посадкових майданчиків на зупинних пунктах?
7. Назвіть діючі нормативні документи, відповідно до яких має здійснюватися обслуговування населення автомобільним транспортом.

Лабораторна робота № 2

Тема: прогнозування техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маршруті.

Мета: опанування методики прогнозування техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маршруті.

Теоретичні відомості

Техніко-експлуатаційні показники (ТЕП) – це система взаємопов'язаних первинних і розрахункових показників, що характеризують можливе і фактичне використання транспортного засобу в існуючих умовах експлуатації. Значення первинних ТЕП встановлюються безпосередньо за даними обліку роботи автомобілів на лінії. Значення розрахункових ТЕП встановлюється за допомогою математичних дій над первинними і іншими розрахунковими ТЕП.

До основних первинних ТЕП відносяться:

- обсяг перевезень пасажирів Q , пас.;
- пробіг рухомого складу L , км;
- час роботи на лінії T , год.

До основних розрахункових ТЕП відносяться:

- пасажирооборот (транспортна робота) P , пас.-км;
- продуктивність пасажирського транспортного засобу U в пас./год і W в пас.-км/год.

Виділяють також ТЕП, що характеризують роботу окремого транспортного засобу по маршруту, і ТЕП, що оцінюють ефективність використання парку рухомого складу в цілому.

Час в наряді T_n – це час, який проходить транспортний засіб з моменту виїзду рухомого складу з підприємства до моменту його повернення назад в парк, за вирахуванням часу обідньої перерви. У час в наряді включаються простой транспортного засобу на проміжних зупинних пунктах, а також тривалість короткочасного відпочинку на кінцевих зупинних пунктах.

Час в наряді залежить від тривалості робочого дня водія, режиму роботи транспортного підприємства, числа змін. Час в наряді складається з часу роботи рухомого складу на маршруті за день (зміну) і часу, що витрачається на нульовий пробіг

$$T_n = T_m + T_o, \quad (1)$$

де T_m – час роботи на маршруті, год;

T_o – час на нульовий пробіг, год.

Час роботи на маршруті T_m за день (зміну) включає час руху і час простою на проміжних і кінцевих зупинних пунктах

$$T_m = T_p + T_{zn}, \quad (2)$$

$$T_{zn} = T_{кз} + T_{нз}, \quad (3)$$

де T_p – час руху, год;

T_{zn} – час простою на зупинних пунктах, год;

$T_{кз}$ – час простою на кінцевих зупинних пунктах, год;

$T_{нз}$ – час простою на проміжних зупинних пунктах, год.

Час виконання одного рейсу на маршруті t_m розраховується як сума витрат часу руху і простою на проміжних зупинних пунктах при проходженні транспортного засобу в одному напрямі по маршруту

$$t_m = t_p + t_{нз}, \quad (4)$$

де t_p – час руху по маршруту в одному напрямі, год;

$t_{нз}$ – час простою на проміжних зупинних пунктах при русі по маршруту в одному напрямі, год.

Час оборотного рейсу $t_{об}$ включає час руху в прямому і зворотному напрямках і час простою на проміжних і кінцевих зупинних пунктах в дорозі проходження

$$t_{об} = t_{np} + t_{зв} + t_{zn}, \quad (5)$$

де t_{np} і $t_{зв}$ – відповідно час руху в прямому і зворотному напрямках, год.

Кількість рейсів, що виконується за день (за зміну), при умові, що прямий і зворотний напрямки маршруту збігаються

$$n_p = \frac{T_m}{t_m} = \frac{T_m}{\frac{l_m}{V_m} + t_{нз}}. \quad (6)$$

Продуктивний пробіг здійснюється при роботі транспортного засобу по маршруту і визначається кількістю виконаних перевізних циклів

(рейсів) і протяжністю маршруту. Тому продуктивний пробіг по маршруту за певний період (день, зміну) може бути розрахований

$$L_m = l_m \cdot n_p, \quad (7)$$

де L_m – продуктивний пробіг з пасажиром за день (зміну), км;

l_m – протяжність маршруту в одному напрямі, км;

n_p – кількість рейсів за день (зміну).

Пасажиरोоборот є основним розрахунковим ТЕР, який визначається як добуток числа перевезених пасажирів на дальність поїздки кожного.

Коли відома відстань поїздки кожного пасажиром, то пасажирооборот розраховується за формулою

$$P = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot l_{eni}, \quad (8)$$

де Q_i – кількість пасажирів, перевезених на відстань l_{eni} .

Якщо відомий продуктивний пробіг з пасажиром, то пасажирооборот в цьому випадку розраховується за формулою

$$P = Q \cdot L_m. \quad (9)$$

Пасажирооборот є найважливішим синтетичним показником, що характеризує роботу транспорту, оскільки він враховує в сукупності і кількість перевезених пасажирів, і відстань їх перевезення, що дозволяє оцінити і порівняти роботу окремих транспортних засобів.

Середні швидкості руху рухомого складу. Розрізняють технічну швидкість, швидкість повідомлення і експлуатаційну швидкість.

Технічна швидкість V_m – це середня швидкість руху по маршруту без урахування простоїв на проміжних і кінцевих зупинних пунктах. При її розрахунку під час руху включаються всі короткочасні зупинки, пов'язані з регулюванням руху (зупинки на перехрестях, переїздах і так далі)

$$V_m = \frac{l_m}{t_p}. \quad (10)$$

Швидкість сполучення V_c – це середня швидкість доставки пасажирів. При її розрахунку враховуються також простої на зупинках для посадки і висадки пасажирів

$$V_c = \frac{l_m}{(t_p + t_3)}. \quad (11)$$

Експлуатаційна швидкість V_e – це умовна середня швидкість руху транспортного засобу за час його роботи на маршруті. Для одного обороту транспортного засобу на маршруті, за умови однакової довжини маршруту в обох напрямках, експлуатаційна швидкість може бути розрахована через час обороту:

$$V_e = \frac{2 \cdot l_m}{t_{об}}. \quad (12)$$

За весь час роботи на маршруті експлуатаційна швидкість розраховується

$$V_e = \frac{L_m}{T_m}. \quad (13)$$

Годинна продуктивність в пас./год

$$U = \frac{Q}{T_m}. \quad (14)$$

Годинна продуктивність в пас.-км/год

$$W = \frac{P}{T_m}. \quad (15)$$

Послідовність виконання роботи

1. Використовуючи результати лабораторної роботи № 1, розрахувати техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу, який обслуговує пасажирів на заданому маршруті:

- час на виконання рейсу, год (час простою на проміжних зупинках прийняти – 0,35-0,5 хв);

- час оборотного рейсу, год (час простою на кінцевих зупинках прийняти – 0,12-0,2 год);

- час на виконання одного рейсу, год (враховуючи, що середня технічна швидкість руху транспорту складає 26...36 км/год)

- час оборотного рейсу, год;

- кількість рейсів за добу (час роботи на маршруті прийняти в межах 16...20 год);

- продуктивний пробіг за добу, км;

- добовий пасажирооборот, пас.·км;

- швидкість сполучення, км/год;
 - експлуатаційну швидкість на маршруті, км/год;
 - годинну продуктивність U та W .
2. Зробити висновки по роботі.

Контрольні запитання

1. Що називають техніко-експлуатаційними показниками роботи транспорту?
2. Які техніко-експлуатаційні показники називають первинними, а які розрахунковими?
3. Що таке час оборотного рейсу?
4. Назвіть середні швидкості руху рухомого складу на маршруті.
5. У який спосіб визначається середня технічна швидкість?
6. Що характеризує і як визначається швидкість сполучення?
7. Яку швидкість руху транспорту називають експлуатаційною?
8. Що характеризує пасажирооборот?

Лабораторна робота № 3

Тема: *прогнозування необхідної кількості автобусів для виконання пасажирських перевезень.*

Мета: опанування методики визначення необхідної кількості рухомого складу для виконання пасажирських перевезень.

Теоретичні відомості

Для організації руху на маршруті необхідно раціонально вибирати рухомий склад. Суть даного питання полягає в призначенні на маршрут такої кількості транспортних засобів певної пасажиромісткості, яка забезпечує мінімум витрат перевізника за умови освоєння пасажиропотоку з дотриманням нормативних вимог до якості транспортного обслуговування. При цьому тип транспортних засобів повинен вибиратися з урахуванням майбутніх потреб в перевезеннях в цілях формування раціональної структури парку підприємства на перспективу.

Вибір рухомого складу пов'язаний, в першу чергу, з визначенням його номінальної місткості. Оскільки саме ця характеристика пасажирського транспортного засобу впливає на основні показники його роботи: час обороту, витрати на перевезення та ін.

Місткість рухомого складу визначається його конструктивними особливостями. При виборі місткості рухомого складу враховують такі чинники.

1. Потужність пасажиропотоку в одному напрямі на найбільш

завантаженій ділянці.

2. Нерівномірність розподілу пасажиропотоків за годинами доби і ділянкам маршруту.

3. Доцільний інтервал проходження транспортних засобів за годинами доби.

4. Дорожні умови для руху і пропускну спроможність вулиць (на деяких вулицях пересування рухомого складу великої місткості може бути обмежена по габаритах).

5. Собівартість перевезень.

Рухомий склад за місткістю повинен максимально відповідати потужності та характеру пасажиропотоку.

Потужність пасажиропотоку встановлюється в ході обстеження пасажиропотоків. Оскільки пасажиропотоки за годинами доби можуть значно коливатися, то для характерних періодів доби можна використовувати рухомий склад різної місткості. Але на практиці не у всіх перевізників є можливість протягом доби проводити заміну рухомого складу з меншої місткості на велику і навпаки. Тому для роботи на маршруті вибирають будь-який один тип рухомого складу, місткість якого встановлюють на основі даних про годинну потужність пасажиропотоку на найбільш завантаженій ділянці маршруту для години «пік» або його потужності за добу на маршруті в цілому.

У деякій навчальній літературі з організації пасажирських автомобільних перевезень наводяться рекомендації щодо вибору місткості пасажирського транспорту на підставі даних про годинну потужність пасажиропотоку (табл. 2).

При цьому автори відзначають, що вказані співвідношення слід розглядати як орієнтовні, тому що окрім потужності пасажиропотоку необхідно враховувати допустимі інтервали руху транспортних засобів.

Таблиця 2 – Відповідність типу автобуса максимальній потужності пасажиропотоку [4]

Потужність пасажиропотоку, пас./год	Тип автобуса (пасажиромісткість)
До 1000	Малий (40)
1000 – 1800	Середній (70)
1800 – 2600	Великий (90)
2600 – 3200	Великий (90)
Понад 3200	Особливо великий (160)

Доцільний інтервал руху на маршруті є важливим критерієм вибору раціональної місткості рухомого складу. Величина інтервалу руху задається з урахуванням різних обмежень. Інтервал руху не повинен бути дуже великим (у містах не рекомендується встановлювати інтервали руху

понад 20 хвилин), оскільки при рідкісному сполученні на маршруті пасажиром доводиться витратити багато часу на очікування транспортних засобів. Перспектива тривалого очікування на зупинному пункті вимушує багато пасажирів вибирати інші способи поїздки: користуватися суміжними маршрутами руху в попутному напрямі, здійснюючи пересадки; користуватися послугами таксі. Тому тривалі інтервали руху, по-перше, створюють незручності для пасажирів, по-друге, можуть привести до їх втрати і зниження виручки від перевезень на конкретному маршруті.

Розрізняють три способи розрахунку потрібного числа автобусів на маршруті: за продуктивністю автобусів, за пасажиропотоком і за інтервалом руху автобусів.

Спосіб 1. Розрахунок необхідної кількості автобусів на маршруті (A_m) за продуктивністю проводиться за допомогою такої формули:

$$A_m = \frac{Q_{доб} \cdot (l_m + V_m \cdot \beta \cdot T_{zn})}{T_m \cdot V_m \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma_{\epsilon m} \cdot K_{zm}}, \quad (16)$$

де β – коефіцієнт використання пробігу (для спрощення розрахунків прийняти $\beta = 1$);

T_{zn} – сумарний час, затрачений за добу на зупинки, год;

q – місткість автобусів приймається відповідно до паспортних даних як загальна місткість (кількість місць для сидіння і стоячи) для міських, а при міжміських, туристичних, екскурсійних та міжнародних перевезеннях за кількістю місць для сидіння.

$\gamma_{\epsilon m}$ – коефіцієнт використання місткості рухомого складу (приймати $\gamma_{\epsilon m} = 0,7$);

K_{zm} – коефіцієнт змінюваності пасажирів.

Величина довжини маршруту l_m використовується з лабораторної роботи № 1. Час роботи на маршруті T_m , середня технічна швидкість V_m руху автобусів та час, що витрачається на простій автобусів на зупинних пунктах – приймалися у лабораторній роботі № 2.

Спосіб 2. Розрахунок необхідної кількості автобусів на маршруті за пасажиропотоком.

Нехай коливання пасажиропотоку по годинах доби в одному напрямку на деякій ділянці відомо і задано графіком (рис. 1).

Для даного прикладу потрібна кількість автобусів A_m розраховується, як мінімум, для трьох періодів роботи: ранкові години пік (Π_{p1}), період спаду пасажиропотоку (Π_{p2}), вечірні години пік (Π_{p3}).

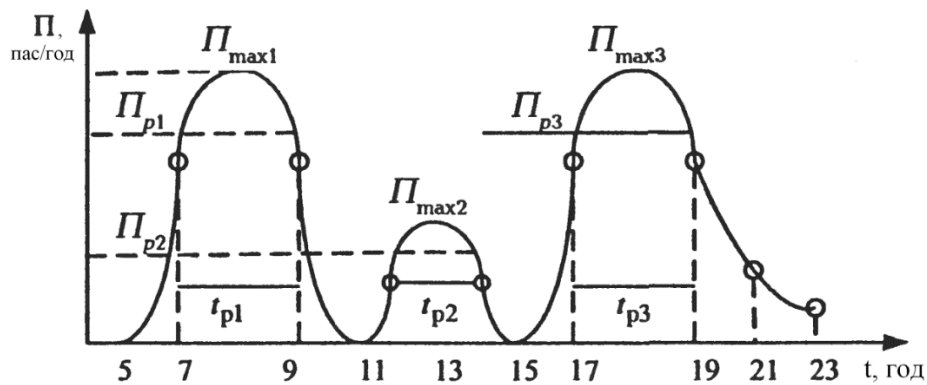


Рисунок 1 – Графік коливань пасажиропотоку за годинами доби

Як розрахункову формулу беруть залежність

$$A_{mi} = \frac{P_{pi} \cdot t_{об}}{q \cdot \gamma_{вм}}, \quad (17)$$

де P_{pi} – розрахунковий обсяг перевезень пасажирів на максимально завантаженому напрямку, пас/год;

$t_{об}$ – час обороту на маршруті, год;

Спосіб 3. Розрахунок необхідної кількості автобусів на маршруті за інтервалом їх руху.

Проведемо аналіз формули (17), за яким можемо відзначити, якщо q мале, а P_{pi} і $t_{об}$ – великі, то потрібно багато автобусів і водіїв, що ускладнює роботу АТП і транспортної мережі. Навпаки, якщо q – велике, P_{pi} – мале, то зросте інтервал руху автобусах, значення якого виходить за межі нормативного.

У години пік для міських перевезень доцільно приймати інтервал руху 2-3 хвилини, а для приміських – 10-15 хвилин.

Основним критерієм при виборі раціонального типу автобусів для того чи іншого маршруту є доцільний інтервал руху, який визначається за даними обстеження пасажиропотоку, а потрібне число автобусів визначають за формулою:

$$A_{Mi} = \frac{t_{об} \cdot 60}{I_{авт}}, \quad (18)$$

де $I_{авт}$ – інтервал руху автобусів на маршруті.

У ряді випадків потрібна кількість автобусів на маршруті визначається на основі дорожніх умов, витрат на перевезення, провізної здатності автобусів і т. д.

Одночасно з виконанням подібних розрахунків повинні бути вирішені питання повного та своєчасного задоволення потреб населення в перевезеннях, гарантування високої культури обслуговування пасажирів і безпеки перевезень, ефективного використання рухомого складу.

Після розрахунку потрібного числа автобусів на маршруті вирішуються завдання: складання розкладу руху автобусів на маршруті, графік роботи водіїв і автобусів.

Послідовність виконання роботи

1. Розрахувати необхідну кількість рухомого складу для перевезення пасажирів на маршруті за 1-им способом, використовуючи вихідні дані лабораторної роботи № 1 та № 2, вибравши 3 автобуси різної пасажиромісткості (наприклад, 1 – «Газель», 2 – Мерседес «Спрінтер», 3 – «Богдан») і побудувати графік залежності $A_m = f(V_m)$ для 3 марок автобусів, при умові, що V_m змінюється від 26 до 36 км/год.

Значення коефіцієнта змінності пасажирів на маршруті прийняти в межах $K_{zm} = 2,5..5,0$, в залежності від розташування маршруту на території міста.

2. Розрахувати необхідну кількість рухомого складу для перевезення пасажирів на маршруті за 2-им способом, використовуючи значення пасажиромісткості 3-ох попередньо вибраних марок автобусів і побудувати графік залежності $A_m = f(P_{pi})$ для цих автобусів, при умові, що $\gamma_{vm} = 0,7$, а P_{pi} для кожного варіанта задано у таблиці 3.

Таблиця 3 – Таблиця значень P_{pi} для трьох періодів роботи

Варіант	1	2	3	4	5
P_{p1} , пас./год	735	441	498	367	975
P_{p2} , пас./год	426	238	324	278	689
P_{p3} , пас./год	618	567	412	411	863
Варіант	6	7	8	9	10
P_{p1} , пас./год	278	355	435	512	305
P_{p2} , пас./год	212	263	379	422	245
P_{p3} , пас./год	256	394	401	467	298
Варіант	11	12	13	14	15
P_{p1} , пас./год	522	361	704	385	744
P_{p2} , пас./год	436	289	486	283	526
P_{p3} , пас./год	578	322	718	324	688

Значення часу $t_{об}$ – приймається за розрахунками, проведеними у лабораторній роботі № 2.

3. Розрахувати необхідну кількість рухомого складу для перевезення пасажирів на маршруті за 3-ім способом і побудувати графік залежності $A_m = f(I_{авт})$, при умові, що $I_{авт}$ змінюється у межах від 2 до 10 хв.

4. Зробити висновки щодо розрахунку необхідної кількості рухомого складу за кожним із способів і по роботі в цілому.

Контрольні запитання

1. Які чинники впливають на вибір місткості рухомого складу?
2. Опишіть вплив характеру пасажиропотоку на місткість рухомого складу?
3. Що таке доцільний інтервал руху транспорту на маршруті?
4. Які способи розрахунку потрібного числа автобусів на маршруті ви знаєте?
5. Які інтервали руху вважаються доцільними для міських і приміських перевезень?

Лабораторна робота № 4

Тема: *побудова маршрутних картограм вантажопотоків.*

Мета: набуття практичних навичок побудови маршрутних картограм пасажиропотоків.

Теоретичні відомості

Об'єм перевезень Q – це кількість вантажу, перевезеного або планованого до перевезення за певний період часу.

Вантажообіг P визначає виконану або плановану транспортну роботу із переміщення вантажів за певний період часу, вимірювану в тонно-кілометрах.

Вантажопотік – об'єм вантажів, які рухаються в заданому напрямі за певний час між пунктами, які видають вантаж та пунктами, що його приймають.

Епюри (схеми) вантажних потоків будуються таким чином: на горизонтальній лінії, що схематично відображає напрям траси автомобільної дороги, в лінійному масштабі, відкладаються відстані між пунктами, через які проходить траса дороги. По вертикалі також в масштабі відкладається кількість вантажів, що перевозяться між певними пунктами. Кількість вантажів (вантажні потоки) кожного напрямку відкладаються з правого боку від осі горизонтальної лінії по ходу руху.

При побудові епюри необхідно дотримуватись таких вимог:

- зображення вантажопотоків не повинні перетинатися;
- в першу чергу відкладають вантажопотоки в найбільш віддалені пункти;
- при розгляді окремих ділянок схеми перевезень слід пам'ятати про транзитні потоки на даній ділянці.

Рациональним вважається маршрут з мінімальним (або рівним нулю) холостим пробігом автомобіля.

При складанні маршрутів потрібно пам'ятати, що розрахунковий об'єм вантажу, який перевозиться по всіх ділянках маршруту, повинен бути однаковим.

Таблиця 4 – Довжина автолінії

А-Б	...	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...	...

$$Q_{заг} = Q_{AB} + Q_{БД} + Q_{БГ} + Q_{ДБ}. \quad (19)$$

$$P_{заг} = Q_{AB} \cdot l_{AB} + Q_{БД} \cdot l_{БД} + Q_{БГ} \cdot l_{БГ} + Q_{ДБ} \cdot l_{ДБ}. \quad (20)$$

$$l_{ср} = P_{заг} / Q_{заг}. \quad (21)$$

Таблиця 5 – Об'єм перевезень між пунктами, що кореспондують (тон на годину)

З пункту	В пункт					Всього відправляється
	А	Б	В	Г	Д	
А						
Б						
В						
Г						
Д						
Всього надходить						



Рисунок 2 – Схема розташування вантажоутворювальних та вантажопоглинальних пунктів

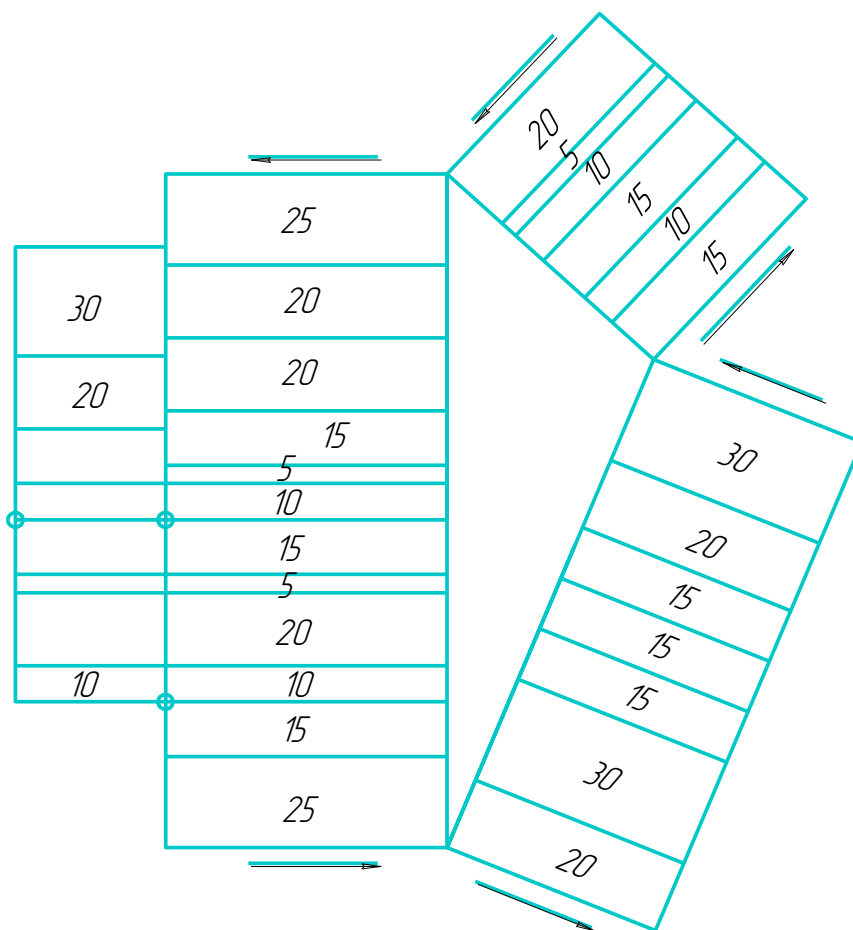


Рисунок 3 – Епюра вантажопотоків

Порядок виконання

1. За заданими варіантами скласти шахову таблицю об'єму перевезень між кореспондуючими пунктами.
2. Побудувати епюру вантажопотоків. Основу масштабу прийняти 1 мм = 10 км; 1 мм = 5т.
3. Розрахувати об'єм перевезень і вантажообіг на всій лінії і визначити середню відстань перевезень.
4. Побудувати схеми раціональних маршрутів.
5. Зробити висновки по роботі.

Варіанти завдань

1-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
А	Б	Папір	50
В	Г	Зола дерев'яна	20
В	Б	Цегла пориста	100
Г	А	Лом металевий	150
Б	Д	М'ясна продукція	80
Д	Г	Пиво в бочках	110
Г	Б	Будівельне сміття	30
А	Д	Пісок	120
Б	Г	Хлібобулочні вироби	20
Д	А	Цукор	25

2-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
Г	Д	Спиртні напої	15
А	В	Сіль в упаковках	25
В	Б	Картопля	100
Б	А	Одяг	28
Б	Г	М'ясо охолоджене	30
А	Б	Взуття	150
Д	Г	Сітки металеві	80
Д	В	Руберойд	200
А	Г	Пилососи	70
Г	Б	Пісок	80

3-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
А	Д	Гравій	70
А	Б	Щебінь	100
Б	Д	Вікна	110
Г	А	Цегла	200
Д	Г	Крупа різна	50
А	Г	Конденсатори	180
Д	Б	Фарба в металевих банках	30
В	А	Лісоматеріали	25
В	Г	Сміття	10
Б	Г	Пластмаси	90

4-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
Б	Д	Отрутохімікати	20
Д	Г	Електроди в пачках	100
А	Г	Троси сталльні	300
Д	В	Щебінь	250
Д	А	Черепиця	20
А	Б	Електрообладнання	150
Б	Г	Акумулятори автомобільні	80
В	А	Фанера	90
В	Д	Цемент	100
Б	А	Тканини	110

5-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
Д	А	Тара	20
А	Д	Вугілля буре	100
Г	А	Труби сталеві	300
Б	Д	Щити дерев'яні	250
В	Б	Хліб	20
В	В	Руберойд	150
А	В	Металевий брухт	80
Г	Д	Шпалери	90
Д	Б	Паркет	100
А	Г	Тирса	110

6-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
А	Б	Банки скляні	80
Б	Г	Повість	200
Б	В	Земля	100
В	А	Канати	25
В	Г	Мед	38
А	В	Лаки	108
Г	А	Вапно гашене	50
Г	Д	Комбікорм	150
А	Г	Вогнегасник	180
Д	А	Горіхи	200

7-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
Д	А	Папір	20
Д	Г	Овес	10
Б	В	Вино в бочках	30
Б	А	Граніт	100
А	Д	Черепиця	110
А	Г	Крупа (різна)	80
В	А	Диски автомобільні	70
Б	Г	Руда	30
Д	В	Пилососи	100
Б	Д	Стружка металева	50

8-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
А	Д	Горіхи	250
В	Г	Глина	110
В	А	Пральні машини	300
Д	А	Лінолеум	50
Д	Б	Тара	20
Б	Г	Сир	100
Б	В	Фарба в металевих банках	150
А	Г	Шпалери	50
А	В	Черепиця	200
В	Д	Цемент	300

9-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
А	В	Відра	20
В	Б	Зола	10
Б	Г	Каучук	150
Г	А	Сірники	160
Г	Д	Щити дерев'яні	300
Г	В	Шовк (сировина)	20
А	Д	Солома	50
Б	В	Хліб	200
Б	А	Електроапаратура	10
А	Г	Торф	180

10-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
В	Б	Табак	20
В	Г	Молоко	110
А	В	Клей	100
Б	Г	Сіно	40
Д	А	Вікна	100
Д	В	Холодильники	250
А	Д	Сіль	50
Г	А	Дріт	100
Г	Б	Абразивний інструмент	50
Б	А	Журнали	10

11-й варіант		Вантажопотік		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
З пункту	В пункт				
А	Б			Папір	50
А	Г			Зола дерев'яна	20
В	Б			Цукор	100
Г	А			Лом металевий	150
Б	Д			М'ясна продукція	80
А	Г			Пиво в бочках	110
Г	Б			Хлібобулочні вироби	30
А	Д			Пісок	120
В	Г			Будівельне сміття	20
Д	А			Цегла пориста	25

12-й варіант		Вантажопотік		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
З пункту	В пункт				
Г	Д			М'ясо охолоджене	15
А	В			Сіль в упаковках	25
В	Б			Сітки металеві	100
Б	А			Одяг	28
Б	Г			Спиртні напої	30
А	Б			Взуття	40
Д	Г			Картопля	80
Д	В			Руберойд	120
А	Г			Пилососи	70
Г	Б			Пісок	80

13-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
А	Д	Вікна	70
А	Б	Щебінь	100
Б	Д	Гравій	110
Г	А	Цегла	200
В	Г	Пластмаси	50
А	Г	Конденсатори	180
А	Б	Фарба в металевих банках	30
В	А	Лісоматеріали	25
Б	Г	Сміття	10
А	Г	Крупа різна	90

14-й варіант		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
Вантажопотік			
З пункту	В пункт		
Б	Д	Отрутохімікати	20
Д	Г	Електроди в пачках	100
А	Г	Троси сталльні	130
Д	В	Щебінь	220
Г	А	Тканини	20
А	Б	Цемент	70
Б	Г	Акумулятори автомобільні	80
Г	А	Фанера	90
В	Д	Електрообладнання	100
Б	А	Черепиця	110

15-й варіант		Вантажопотік		Вид вантажу	Річний об'єм перевезень, т
З пункту	В пункт				
Д	А			Тара	20
А	Д			Вугілля буре	100
Г	А			Труби сталеві	200
В	Д			Руберойд	250
В	Б			Хліб	20
А	В			Щити дерев'яні	150
Г	В			Паркет	80
Г	Д			Шпалери	90
А	Б			Металевий брухт	100
А	Г			Тирса	110

В заданих варіантах таблиць прийняті такі позначення: А – Київ; Б – Черкаси; В – Вінниця; Г – Хмельницький; Д – Житомир.

Контрольні запитання

1. Дайте означення понять: об'єм перевезень, вантажообіг, вантажопотік.
2. У який спосіб будуються епюри вантажних потоків?
3. Яких вимог необхідно дотримуватися при побудові епюр вантажних потоків?
4. Який маршрут називається раціональним?
5. Що таке шахова таблиця об'ємів перевезень?

Лабораторна робота № 5

Тема: оцінювання техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу вантажного автомобільного транспорту.

Мета: набуття практичних навичок у визначенні техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу при перевезенні вантажів.

Теоретичні відомості

Для планування, обліку і аналізу роботи РС встановлена система техніко-експлуатаційних показників (ТЕП), що дозволяють оцінювати ефективність використання автомобілів і результати їх роботи.

Обліковим парком АТП називається увесь рухомий склад, що числиться на балансі підприємства:

$$A_{об} = A_{cn} + A_p, \quad (22)$$

де A_{cn} – кількість АТЗ, готових до експлуатації;

A_p – кількість АТЗ, що потребують ремонту або знаходяться в ремонті або технічному обслуговуванні.

$$A_{cn} = A_e + A_n, \quad (23)$$

де A_e – кількість АТЗ, що знаходяться в експлуатації (на лінії);

A_n – кількість АТЗ, що знаходяться в простій через відсутність роботи, палива, водіїв і з інших організаційних причин.

Для обліку використання парку за певний період часу використовують показник «автомобіле-день» – $АД$. Наприклад, якщо впродовж п'яти днів в АТП 20 АТЗ працювали на лінії, 2 АТЗ знаходилися в ремонті і один простоював, то облікові автомобіледні рівні

$$АД_{об} = АД_e + АД_p + АД_n = 20 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 5 = 115.$$

Якщо відома величина кількості автомобіледнів перебування у господарстві, то

$$A_{об} = \frac{АД_{госп}}{365}. \quad (24)$$

Ефективність роботи парку РС зручно оцінювати рядом коефіцієнтів.

Коефіцієнт технічної готовності визначає частку справного (готового до експлуатації) РС в парку і характеризує технічний стан парку АТЗ:

$$\alpha_m = \frac{A_{cn}}{A_{об}} = \frac{AD_{cn}}{AD_{об}} = \frac{D_{cn}}{D_k}, \quad (25)$$

де D_{cn} – дні перебування АТЗ в готовому для експлуатації (справному) стані;

D_k – кількість календарних днів.

Частка пробігу з вантажем в загальному пробігу РС оцінюється коефіцієнтом використання пробігу:

$$\beta = \frac{L_{вант.}}{L_{заг}}. \quad (26)$$

Коефіцієнт випуску на лінію визначається за формулою:

$$\alpha_e = AD_p / AD_{госп}, \quad (27)$$

де AD_p – автомобіле-дні в роботі;

$AD_{госп}$ – автомобіле-дні в господарстві.

Розрахунок для перевірки необхідно виконати за формулою:

$$W_a = D_k \cdot \alpha_e (T_H \cdot q_H \cdot \gamma_C \cdot V_T \cdot \beta) / (l_{iv} \cdot V_T \cdot \beta \cdot t_{впр}), \quad (28)$$

де W_a – продуктивність одного автомобіля за рік.

Значення W_a повинне збігатися з отриманим за формулою:

$$W_a = Q / A_{об}. \quad (29)$$

Порядок виконання

1. За заданими варіантами (див табл. 6-21) визначити для кожної марки автомобіля і для АТП в цілому значення таких показників:

- середню кількість облікових автомобілів;
- час перебування автомобіля в наряді, год;
- середню відстань перевезення 1 т вантажу, км;
- середню дальність їздки з вантажем;

- середню технічну швидкість, км/год;
 - середню експлуатаційну швидкість, км/год;
 - середній час простою під завантаженням-розвантаженням на одну їзду;
 - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;
 - коефіцієнт використання пробігу;
 - коефіцієнт випуску автомобілів на лінію;
 - коефіцієнт технічної готовності;
 - середньодобовий пробіг автомобіля;
 - продуктивність одного облікового автомобіля за формулою (27).
3. Зробити висновки по роботі.

Варіанти завдань

Таблиця 6 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 1)

Показник	ЗИЛ	MAN	КамАЗ
1. Вантажообіг, тис. т·км	14179,1	19712,7	3517,3
2. Об'єм перевезень, тис. т	350,1	670,5	98,8
3. Автомобіле-дні в господарстві	17885	14235	1106
4. Автомобіле-дні в роботі	15732	9876	775
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	1644	3060	312
6. Автомобіле-години в наряді	158893	95797	7905
7. Автомобіле-години в русі	129801	71003	6119
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	29021	24735	1702
9. Загальний пробіг, км.	4730612	2085811	269888
10. Пробіг з вантажем, км	2691718	1503870	219555
11. Кількість їздок з вантажем, од.	72553	49469	8510
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	5	14	12

Таблиця 7 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 2)

Показник	КамАЗ	ЗИЛ	ISUZU
1	2	3	4
1. Вантажообіг, тис. т·км	10427,6	195,4	284,3
2. Об'єм перевезень, тис. т	230,7	3,9	9,2
3. Автомобіле-дні в господарстві	7269	365	1095
4. Автомобіле-дні в роботі	4565	296	866
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	2131	10	55
6. Автомобіле-години в наряді	41085	3197	9959
7. Автомобіле-години в русі	34052	3045	7850
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	7014	143	2102

Продовження таблиці 7

1	2	3	4
9. Загальний пробіг, км	1369500	62485	179955
10. Пробіг з вантажем, км	1069580	38804	131367
11. Кількість їздок з вантажем, од.	35068	953	2627
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	8	4,5	5

Таблиця 8 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 3)

Показник	ЗИЛ	BAW	MAN
1. Вантажообіг, тис. т·км	22705,7	7105	330000
2. Об'єм перевезень, тис. т	400,8	245	1100,0
3. Автомобіле-дні в господарстві	44587	31025	157092
4. Автомобіле-дні в роботі	35287	206346	94428
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	5624	5564	29240
6. Автомобіле-години в наряді	307751	210442	118979
7. Автомобіле- години в русі	247294	200234	105229
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	61440	10208,3	137500
9. Загальний пробіг, км	5662560	3704000	4125000
10. Пробіг з вантажем, км	706600	740820	5156250
11. Кількість їздок з вантажем, од.	102467	127604	137500
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	5	2,4	8

Таблиця 9 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 4)

Показник	ГАЗ	КамАЗ	JAC
1. Вантажообіг, тис. т·км	420,7	10537,6	728
2. Об'єм перевезень, тис. т	40,3	240,7	26
3. Автомобіле-дні в господарстві	648	6273	4267
4. Автомобіле-дні в роботі	570	4565	2858
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	98	213	504
6. Автомобіле-год в наряді	5531	42083	35433
7. Автомобіле-години в русі	2514	35052	24594
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	6045	7014	10839
9. Загальний пробіг, км	55310	1379600	910000
10. Пробіг з вантажем, км	38717	969587	455000
11. Кількість їздок з вантажем, од.	10075	35176	16250
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	4	8	2

Таблиця 10 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 5)

Показник	КамАЗ	ЗИЛ	ISUZU
1. Вантажообіг, тис. т·км	504420	2790	1544
2. Об'єм перевезень, тис. т	1201	45	19,8
3. Автомобіле-дні в господарстві	269005	6105	9125
4. Автомобіле-дні в роботі	151719	3953	8030
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	39798	614	220
6. Автомобіле-години в наряді	1942000	46642	60225
7. Автомобіле-години в русі	1811950	39144	16135
8. Автомобіле- години простою під завантаженням та розвантаженням	130050	7496	4422
9. Загальний пробіг, км	88782000	1448600	722700
10. Пробіг з вантажем, км	63035000	724300	505890
11. Кількість їздок з вантажем, од.	150084	11682	6600
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	8	4,5	5

Таблиця 11 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 6)

Показник	ЗИЛ	ГАЗ	КамАЗ
1. Вантажообіг, тис. т·км	493,6	66,6	2044,8
2. Об'єм перевезень, тис. т	17,2	3,2	63,7
3. Автомобіле-дні в господарстві	1095	365	7300
4. Автомобіле-дні в роботі	998	300	3657
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	68	23	3183
6. Автомобіле-години в наряді	10080	2700	44981
7. Автомобіле- години в русі	8670	2120	38509
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	1402	559	6374
9. Загальний пробіг, км	210578	45030	410081
10. Пробіг з вантажем, км	105500	27919	320331
11. Кількість їздок з вантажем, од.	3505	798	7968
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	5	4	8

Таблиця 12 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 7)

Показник	КамАЗ	КрАЗ	MAN
1	2	3	4
1. Вантажообіг, тис. т·км	4819,2	484,6	778,5
2. Об'єм перевезень, тис. т	100,4	16,1	17,3
3. Автомобіле-дні в господарстві	7300	366	1095
4. Автомобіле-дні в роботі	3730	332	917
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	3183	2	18
6. Автомобіле-години в наряді	33197	4017	11921

Продовження таблиці 12

1	2	3	4
7. Автомобіле-години в русі	21889	3668	11075
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	11243	299	769
9. Загальний пробіг, км	1008592	76626	225215
10. Пробіг з вантажем, км	807882	38466	113734
11. Кількість їздок з вантажем, од.	16061	1497	2562
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	8	12	7,7

Таблиця 13 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 8)

Показник	MAN	ЗИЛ	КамАЗ
1. Вантажообіг, т·км	2406,4	22804,6	1220,9
2. Об'єм перевезень, тис. т	60,0	500,1	35,7
3. Автомобіле-дні в господарстві	3183	43685	1226
4. Автомобіле-дні в роботі	2451	35385	1226
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	429	5720	128
6. Автомобіле-години в наряді	24755	307850	8035
7. Автомобіле-години в русі	21653	246292	7010
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	3078	61539	999
9. Загальний пробіг, км	367650	7077000	166887
10. Пробіг з вантажем, км	264708	5661660	150365
11. Кількість їздок з вантажем, од.	4397	102565	4996
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	14	5	10

Таблиця 14 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 9)

Показник	ГАЗ	КамАЗ	ЗИЛ
1	2	3	4
1. Вантажообіг, тис. т·км	543,6	1248,3	1330,9
2. Об'єм перевезень, тис. т	67,2	37,9	135,7
3. Автомобіле-дні в господарстві	357	1365	1326
4. Автомобіле-дні в роботі	298	905	986
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	20	135	228
6. Автомобіле-години в наряді	2771	8853	8135
7. Автомобіле-години в русі	2221	7810	7110
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	550	1003	1099
9. Загальний пробіг, км	210804	176788	166987
10. Пробіг з вантажем, км	158103	163375	156465
11. Кількість їздок з вантажем, од.	3415	5348	5098

Продовження таблиці 14

1	2	3	4
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	4	10	7,5

Таблиця 15 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 10)

Показник	ЗИЛ	ГАЗ	MAN
1. Вантажообіг, тис. т·км	100774	3510	2406
2. Об'єм перевезень, тис. т	212	91	60
3. Автомобіле-дні в господарстві	17899	17977	3183
4. Автомобіле-дні в роботі	14856	11002	2451
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	2745	4109	429
6. Автомобіле-години в наряді	178272	144126	24755
7. Автомобіле-години в русі	160310	122412	21653
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	17924	21667	3078
9. Загальний пробіг, км	3021710	2191598	367650
10. Пробіг з вантажем, км	1519920	1271127	264708
11. Кількість їздок з вантажем, од.	35847	24074	4397
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	7,5	4	14

Таблиця 16 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 11)

Показник	ЗИЛ	ГАЗ	MAN
1. Вантажообіг, тис. т·км	22705,7	7105	330000
2. Об'єм перевезень, тис. т	400,8	265	1100,0
3. Автомобіле-дні в господарстві	44587	31025	157092
4. Автомобіле-дні в роботі	35287	206346	94428
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	5624	5564	29240
6. Автомобіле-години в наряді	307751	210442	118979
7. Автомобіле-години в русі	247294	200234	105229
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	61440	10208,3	137500
9. Загальний пробіг, км	5662560	3704000	4125000
10. Пробіг з вантажем, км	706600	740820	5156250
11. Кількість їздок з вантажем, од.	102467	127604	137500
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	5	2,4	8

Таблиця 17 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 12)

Показник	ГАЗ	КамАЗ	JAC
1. Вантажообіг, тис. т·км	421,7	10537,6	728
2. Об'єм перевезень, тис. т	40,3	244,7	27
3. Автомобіле-дні в господарстві	648	6273	4267
4. Автомобіле-дні в роботі	570	4565	2858
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	98	213	504
6. Автомобіле-год в наряді	5531	42083	35433
7. Автомобіле-години в русі	2514	35052	24594
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	6045	7014	10839
9. Загальний пробіг, км	55310	1379600	910000
10. Пробіг з вантажем, км	38717	969587	455000
11. Кількість їздок з вантажем, од.	10075	35176	16250
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	4	8	2

Таблиця 18 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 13)

Показник	КамАЗ	ЗИЛ	ISUZU
1. Вантажообіг, тис. т·км	504420	2790	1544
2. Об'єм перевезень, тис. т	1211	48	19,4
3. Автомобіле-дні в господарстві	269005	6105	9125
4. Автомобіле-дні в роботі	151719	3953	8030
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	39798	614	220
6. Автомобіле-години в наряді	1942000	46642	60225
7. Автомобіле-години в русі	1811950	39144	16135
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	130050	7496	4422
9. Загальний пробіг, км	88782000	1448600	722700
10. Пробіг з вантажем, км	63035000	724300	505890
11. Кількість їздок з вантажем, од.	150084	11682	6600
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	8	4,5	5

Таблиця 19 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 14)

Показник	ЗИЛ	ГАЗ	КамАЗ
1	2	3	4
1. Вантажообіг, тис. т·км	493,6	66,6	2044,8
2. Об'єм перевезень, тис. т	17,2	3,2	63,7
3. Автомобіле-дні в господарстві	1095	365	7300
4. Автомобіле-дні в роботі	998	300	3657
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	68	23	3183
6. Автомобіле-години в наряді	10080	2700	44981

Продовження таблиці 19

1	2	3	4
7. Автомобіле-години в русі	8670	2120	38509
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	1402	559	6374
9. Загальний пробіг, км	210578	45030	410081
10. Пробіг з вантажем, км	105500	27919	320331
11. Кількість їздок з вантажем, од.	3505	798	7968
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	5	4	8

Таблиця 20 – Результати роботи рухомого складу за рік (варіант № 15)

Показник	MAN	ЗИЛ	КамАЗ
1. Вантажообіг, тис. т·км	2406,4	22804,6	1220,9
2. Об'єм перевезень, тис. т	61,1	510,1	36,7
3. Автомобіле-дні в господарстві	3183	43685	1226
4. Автомобіле-дні в роботі	2451	35385	1226
5. Автомобіле-дні простою під час ТО	429	5720	128
6. Автомобіле-години в наряді	24755	307850	8035
7. Автомобіле-години в русі	21653	246292	7010
8. Автомобіле-години простою під завантаженням та розвантаженням	3078	61539	999
9. Загальний пробіг, км	367650	7077000	166887
10. Пробіг з вантажем, км	264708	5661660	150365
11. Кількість їздок з вантажем, од.	4397	102565	4996
12. Номінальна вантажопідйомність автомобіля, т	14	5	10

Контрольні запитання

1. Що називають обліковим парком автомобілів?
2. Який показник застосовують для обліку використання парку автомобілів за певний проміжок часу?
3. Що визначає коефіцієнт технічної готовності?
4. Що визначає коефіцієнт випуску парку на лінію?
5. Які коефіцієнти використовують для оцінювання ефективності роботи парку автомобілів?

Лабораторна робота № 6

Тема: *вибір оптимальної моделі вантажного автомобіля для виконання транспортної роботи.*

Мета: опанування методики визначення оптимального рухомого складу для перевезення заданих видів вантажів.

Теоретичні відомості

Продуктивність праці характеризується кількістю продукції, яка виробляється в одиницю часу. Транспортна продукція – це переміщення вантажу, отже, продуктивність РС – це кількість вантажу, що перевозиться в одиницю часу. Продуктивність РС визначають в тоннах – U (чи інших фізичних одиницях виміру маси, об'єму або кількості вантажу, наприклад м^3 , контейнери і так далі) і в тонно-кілометрах – W . За одну їздку ці показники складуть:

$$U_i = q_n \gamma; \quad (30)$$

$$W_i = U_i l_{ig}. \quad (31)$$

При визначенні продуктивності за робочий день (U_{pd}, W_{pd}) необхідно враховувати дискретний характер виконання транспортної роботи, коли вона завершується одночасно із завершенням останньої їздки, кількість яких може бути тільки цілою. Таким чином, для збільшення обсягу роботи РС необхідно так змінити експлуатаційні умови (наприклад, час роботи), щоб досягти збільшення кількості їздок.

При виборі автомобіля за рентабельністю необхідно встановити величину доходів для перевезення однієї тонни вантажу або величину тарифу. Вона встановлюється за рівнем собівартості зі збільшенням на величину рентабельності або за формулою:

$$D = S \cdot K, \quad (32)$$

де K – коефіцієнт рентабельності ($K = 1,0 \dots 1,35$).

Собівартість розраховується за формулою:

$$S_{nep} = C_{зм} \cdot l_{ig} + C_{пост} \cdot t_{ig}, \quad (33)$$

де $C_{зм}$ – змінні витрати на 1 км пробігу, грн;

$C_{пост}$ – постійні витрати на 1 автомобіле-годину роботи, грн;

l_{ie} – довжина їздки з вантажем, км;

t_{ie} – час їздки, год.

Рівноцінну відстань можна знайти графічним шляхом на перетині графіків продуктивності двох автомобілів і за формулою:

$$l_p = (q_b \cdot (\Delta t / \Delta q) - t_{n-p}^0) \cdot V_T \cdot \beta, \quad (34)$$

де q_b – вантажопідйомність бортового автомобіля;

t_{n-p}^0 – час простою на навантаження-розвантаження на одну їзду бортового автомобіля, год;

$\Delta t, \Delta q$ – зміна відповідних показників для порівнюваного автомобіля.

Порядок виконання

1. Для заданого варіанта вибрати найбільш раціональну за продуктивністю, собівартістю, рентабельністю модель рухомого складу, обґрунтувати вибір конкретними розрахунками (час простою на навантаження-розвантаження визначити за нормативними значеннями).

2. Побудувати графік продуктивності автомобіля, собівартості і рентабельності перевезень залежно від відстані перевезень ($l_{ie} = 5-50$ км).

3. Знайти рівноцінну відстань перевезення для двох заданих моделей.

4. Виконати вибір оптимальної моделі автомобіля за рангом з 10-ма параметрами.

4. Зробити висновки по роботі.

Варіанти завдань

Таблиця 21 – Початкові дані для вибору моделі вантажного автомобіля

Варіант	Марка автомобіля	Вид вантажу	q_b , Т	γ	β	V_T , км/ГОД	$C_{зм}$	$C_{пост}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЗИЛ-5301BE	гравій	3,25	1,0	0,5	37	104	256
	ЗИЛ-СААЗ-454510	гравій	6	1,0	0,5	37	123	169
2	КамАЗ-5320	щебінь	8	1,0	0,5	49	291	303
	КамАЗ-5320 з причіпом	щебінь	16	1,0	0,5	49	289	303

Продовження таблиці 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ГАЗ-3308	грунт	4,5	1,0	0,5	25	69	206
	ЗИЛ-5301ВЕ	грунт	5	1,0	0,5	25	104	256
4	КрАЗ-6510	капуста	11,0	0,8	0,5	27	167	262
	ЗИЛ-433360	капуста	6	0,8	0,5	27	104	256
5	ЗИЛ-4329В1	цегла	4,5	1,0	0,5	28	123	169
	ЗИЛ-433360	цегла	6	1,0	0,5	28	104	256
6	КамАЗ-5511	пісок	10	1,0	0,5	37	301	313
	КамАЗ-5320	пісок	8	1,0	0,5	37	291	303
7	КамАЗ-5511	земля	10	1,0	0,5	33	301	313
	ЗИЛ-433360	земля	6	1,0	0,5	33	104	256
8	ЗИЛ-433360	арматура	6	1,0	0,5	29	104	256
	КамАЗ-5320	арматура	8	1,0	0,5	29	291	303
9	ЗИЛ-5301МЕ	журнали	3,1	1,0	0,5	28	104	207
	ГАЗ-3308	журнали	4,5	1,0	0,5	28	69	206
10	ЗИЛ-4329В1	земля	4,5	1,0	0,5	24	123	169
	КамАЗ-5511	земля	10	1,0	0,5	24	301	313
11	ЗИЛ-433360	пром. товари	6	1,0	0,5	32	114	266
	КамАЗ-5320	пром. товари	8	1,0	0,5	32	271	293
12	КамАЗ-5511	торф	10	1,0	0,5	37	311	323
	ЗИЛ-433360	торф	6	1,0	0,5	37	114	276
13	ЗИЛ-4329В1	цегла	4,5	1,0	0,5	28	143	199
	ЗИЛ-433360	цегла	6	1,0	0,5	28	124	246

Продовження таблиці 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ГАЗ-3308	грунт	4,5	1,0	0,5	25	99	216
	ЗИЛ-5301BE	грунт	5	1,0	0,5	25	124	236
15	ЗИЛ-433360	пром. товари	6	1,0	0,5	37	124	236
	КамАЗ-5320	пром. товари	8	1,0	0,5	37	241	273

Контрольні запитання

1. Чим характеризується продуктивність праці при виконанні транспортної роботи?
2. Як здійснюється вибір автомобіля за рентабельністю?
3. Що таке собівартість перевезень?
4. У чому вимірюється продуктивність роботи рухомого складу?
5. Що таке рівноцінна відстань?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / Воркут А. И. – 2-е изд., перераб. и доп. – К. : Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 447 с.
2. Ванчукевич В. Ф. Грузовые автомобильные перевозки : [учеб. пособие] / Ванчукевич В. Ф., Седюкович В. Н., Холупов В. С. – Мн. : Выш. шк., 1989. – 272 с.
3. Касаткин Ф. П. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса : [учеб. пособие для высшей школы] / Касаткин Ф. П., Коновалов С. И., Касаткина Э. Ф. – М. : Академический Проект, 2004. – 352 с.
4. Ларин О. Н. Организация пассажирских перевозок : [учебное пособие] / Ларин О. Н. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.
5. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки : [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / Горев А. Э. – 5-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с. ISBN 978-5-7695-5608-1
6. Правила надання послуг пасажирського автомобільного транспорту, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 18 лютого 1997 р. № 176 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 вересня 2007 р. № 1184).
7. Справочник по организации и планированию грузовых автомобильных перевозок / И. Г. Крамаренко, Е. Б. Решетников, Г. Л. Рыбаков и др. под ред. И. Г. Крамаренко. – К. : Техника, 1991. – 208 с.
8. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні, затверджені наказом Міністерства транспорту України 14.10.97 № 363.
9. Савин В. И. Перевозки грузов автомобильным транспортом : [справ. пособие] / Савин В. И. – М. : Дело и Сервис, 2002. – 544 с.

Навчальне видання

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для виконання лабораторних робіт з дисципліни
“ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ”
для студентів спеціальності 274 —
“Автомобільний транспорт”
денної та заочної форми навчання**

Редактор В. Дружиніна
Коректор З. Поліщук

Укладачі : Віталій Альбертович Кашканов
В'ячеслав Володимирович Варчук

Оригінал-макет підготовлено В. Кашкановим

Підписано до друку 26.05.2017 р.
Формат 29,7×42 ¼ Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 2,48
Наклад 40 (1-й запуск 1-21) прим.
Зам. № 2017-156

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 59-85-32, 59-87-38,
press.vntu.edu.ua;
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.