# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

# ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Кафедра транспортних систем і логістики

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

"ВИБІР ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ МПТ ЗГІДНО З УМОВАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА МАРШРУТОМ РУХУ"

### Харків 2008

### **Реферат**

### Пояснювальна записка до курсової роботи складається з: 32 аркушів, 3 розділів, 9 таблиць, 16 формул, 2 джерел.

Мета роботи: придбати знання, уміння та навички щодо визначення пристосованості пасажирських транспортних засобів до транспортування вантажу; застосування сучасних технологій аналізу експлуатаційних властивостей транспортних засобів для конкретних умов перевезень.

Отримані результати: вибраний раціональний вид транспорту з групи альтернативних засобів шляхом порівняння витрат часу рейсу кожного транспортного засобу тролейбуса, автобуса і трамвая між собою.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ, МАРШРУТ, ПАСАЖИРОМІСТКІСТЬ, ПАСАЖИРОПОТІК, ЗУПИНОЧНИЙ ПУНКТ, ТЕХНІЧНА ЗУПИНКА, ЧАС РЕЙСУ, ПАСАЖИРООБМІН, ПЕРЕГІН.

**Зміст**

Вступ

Вихідні дані

1. Визначення альтернативних транспортних засобів видів транспорту для виконання обсягу перевезень за маршрутом руху

1.1 Розрахунок обсягів перевезень за маршрутом руху

1.2 Визначення по одному типу транспортного засобу для кожного з видів транспорту (трамвая, тролейбуса, автобуса), які дозволяють окремо з мінімальними витратами виконати обсяг перевезень за маршрутом руху

1.3 Аналіз вимоги для транспортних засобів

2. Визначення витрат часу на рух по елементах траси маршруту для кожного з альтернативних транспортних засобів

2.1 Розрахунок витрат часу на проходження перехресть та пішохідних переходів зі світлофорним регулюванням

2.2 Розрахунок витрат часу на стоянку в зоні кожного зупиночного пункту маршруту

2.3 Розрахунок витрат часу, пов’язаних з технічними зупинками

2.4 Розрахунок витрат часу на рух з *i-*ми рівнями обмеження швидкості

2.5 Розрахунок витрат часу на рух з розрахунковою швидкістю

3. Визначення раціонального транспортного засобу з групи альтернативних засобів

Заключення

Список використаної літератури

**Вступ**

Транспорт є дуже важливою галуззю розвитку будь-якої держави. Чим більше розвинут транспорт і транспортні технології, тим більше розвинута держава.

Транспортним засобом э машина, яка пересувається по поверхні землі силою, що утворюється повздовжньою взаємодією коліс з твердою опорою.

Зараз ми не можемо уявити нашого життя без автобусів, тролейбусів, метро тощо.

Вимогами до пасажирського транспорту є:

* максимальний комфорт для пасажирів при мінімальній вартості перевезень;
* достатня надійність;
* можливість перевезення великої кількості пасажирів на будь-які відстані та напрямки.

Та хіба ми оберемо транспорт, який не зможе доставити нас до місця призначення за короткий проміжок часу?! Звісна річ, що ні. Але на час руху транспорту впливають різні фактори. Зокрема, рух по різних елементах дороги вимагає різних витрат часу. Головною темою моєї роботи є вибір раціонального транспортного засобу з альтернативних засобів, тобто такого, який витрачає мінімальний проміжок часу на рейс по маршруту.

**Вихідні дані**

Таблиця 1 – Пасажирообмін зупиночних пунктів маршруту

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер зупиночного пункту | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Кількість пасажирів, які входять, пас./год. | 800 | 1100 | 2000 | 3000 | 900 | 400 | 200 | 100 | 100 | 0 |
| Кількість пасажирів, що виходять, пас./год. | 0 | 150 | 200 | 500 | 900 | 1500 | 3500 | 500 | 1050 | 300 |

Таблиця 2 – Характеристика траси маршруту

|  |  |
| --- | --- |
| Показник | Значення або кількість |
| Інтервал руху, хв. | 1 |
| Довжина маршруту, км | 11,0 |
| Кількість технічних зупинок, шт. | 3 |
| Кількість світлофорів, шт. | 6 |

Таблиця 3 – Характеристика елементів траси маршруту з обмеженням швидкості руху

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Назва елементу траси маршруту | Значення або кількість |
| 1 | Повітряних перехресть контактної мережі (Тр-Тр), шт. | 4 |
| 2 | Повітряних перехресть контактної мережі (Т-Тр), шт. | 4 |
| 3 | Повітряних стрілкових вузлів контактної мережі, шт. | 5 |
| 4 | Рейкових перехресть (Т-Т), шт. | 3 |
| 5 | Рейкових стрілкових відгалужень, шт. | 6 |
| 6 | Перехресть із залізничними шляхами, шт. | 1 |
| 7 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом до 25 м, м | 29 |
| 8 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом від 25 до 50 м, м | 31 |
| 9 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом від 50 до 75 м, м | 26 |
| 10 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом більше 100 м, м | 75 |
| 11 | Сумарна довжина ділянок зі схилом 30–50%, м | 2089 |
| 12 | Сумарна довжина ділянок зі схилом 50–70%, м | 2177 |

**1. Визначення альтернативних транспортних засобів видів транспорту для виконання обсягу перевезень за маршрутом руху**

**1.1 Розрахунок обсягів перевезень за маршрутом руху**

Маршрутом міського пасажирського транспорту називають шлях руху по транспортній мережі, який обмежено однією або двома кінцевими зупинками, що складається з однієї або декількох ділянок, обладнаних для безпересадочного перевезення пасажирів за встановленим розкладом.

Для визначення обсягу пасажирських перевезень розраховують пасажиропотік перегонів маршруту за формулою

 (1.1)

де , – пасажиропотік *i-*го, (*i‑1*)–го перегонів маршруту, пас/год;

 – пасажири, які входять та виходять на *j‑*му зупиночному пункті маршруту, пас/год;

*Т* – проміжок часу, год.

У розрахунках приймають Т=1 год.

За результатами розрахунків обирають *i‑*й перегін транспортної мережі з максимальним пасажиропотоком =.

Кількість пасажирів, які входять і виходять на зупиночних пунктах маршруту, наведена у табл. 1, інтервал руху по маршруту дорівнює 1 хв.

Використовуючи формулу (1.1), визначимо пасажиропотік перегонів маршруту.

Так: =800 пас./год.;

=800+1100–150=1750;

=1750+2000–200=3550;

=3550+3000–500=6050;

=6050+900–900=6050;

=6050+400–1500=4950;

=4950+200–3500=1650;

=1650+100–500=1250;

=1250+100–1050=300;

=300–300=0.

Пасажиропотік найбільш завантаженого перегону дорівнює пасажиропотоку четвертого та п’ятого перегонів ===6050 пас./год.

**1.2 Визначення по одному типу транспортного засобу для кожного з видів транспорту (трамвая, тролейбуса, автобуса), які дозволяють окремо з мінімальними витратами виконати обсяг перевезень за маршрутом руху**

Ці типи транспортних засобів створюють групу альтернативних транспортних засобів.

Для цього послідовно обираємо різні транспортні засоби, знаходимо їх значення пасажиромісткості і порівнюємо його із значенням максимального пасажиропотоку. Розрахункову місткість знаходимо за наступною формулою

, (1.2)

де  – розрахункова місткість транспортного засобу, пас./маш.;

 – кількість місць для сидячих пасажирів, пас.;

*Д, Ш –* габаритні довжина, ширина транспортного засобу, м;

*φ* – коефіцієнт використання площі;

0,33 – площа, що приходиться на одного сидячого пасажира, м²;

*α* – коефіцієнт заповнення площі салону транспортного засобу, пас/ м²;

 – кількість вагонів у поїзді, шт.

Технічні показники типів транспортних засобів видів транспорту вказані у табл. 1.1, 1.2, 1.3.

Таблиця 1.1 – Технічні характеристики тролейбусних транспортних засобів

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показник | ЗІУ‑9 (Росія) | 9тР (Чехія) | ДАК‑217 (Румунія) | К‑12 (Київ, Україна) | ЮМЗ-Т1 (Дн-ськ, Україна) | РЕR‑180 (Рено, Франція) |
| Довжина, мм | 11810 | 11000 | 16870 | 18100 | 18000 | 17800 |
| Ширина, мм | 2500 | 2500 | 2510 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Кількість дверей, шт. | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Кількість місць для сидіння, шт. | 31 | 23 | 39 | 40 | 43 | 46 |
| Середнє пускове прискорення, м/с² | 1,50 | 0,95 | 1,10 | 1,30 | 1,40 | 1,70 |
| Середнє гальмівне сповільнення, м/с² | 1,07 | 0,89 | 0,98 | 0,93 | 1,09 | 1,21 |
| Коефіцієнт використання габаритів | 0,750 | 0,780 | 0,658 | 0,663 | 0,668 | 0,650 |

ЗІУ‑9: ;

9тР: ;

ДАК‑217: ;

К‑12: ;

ЮМЗ-Т1: ;

РЕR‑180: .

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики автобусних транспортних засобів

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показник | ПАЗ‑656 (Росія) | А‑091 «Богдан» (Черкаси, Україна) | ЛАЗ (Львів, Україна) | А‑231 «Богдан» (Черкаси, Україна) | Ікарус‑180 (Будапешт, Угорщина) |
| Довжина, мм | 7100 | 7000 | 9500 | 15000 | 16500 |
| Ширина, мм | 2400 | 2400 | 2400 | 2500 | 2500 |
| Кількість дверей, шт. | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Кількість місць для сидіння, шт. | 21 | 21 | 29 | 44 | 41 |
| Середнє пускове прискорення, м/с² | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,5 |
| Середнє гальмівне сповільнення, м/с² | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,3 |
| Коефіцієнт використання габаритів | 0,750 | 0,7 | 0,780 | 0,74 | 0,700 |

ПАЗ‑656: ;

А‑091: ;

ЛАЗ: ;

А‑231: ;

Ікарус‑180: .

Таблиця 1.3 – Технічні характеристики трамвайних транспортних засобів

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показник | КТМ‑5М (Росія) | Т‑3 (Чехія) | Т‑3М (Чехія) |
| Довжина, мм | 15075 | 15105 | 16400 |
| Ширина, мм | 2600 | 2500 | 2480 |
| Кількість дверей, шт. | 3 | 2 | 3 |
| Кількість місць для сидіння, шт. | 46 | 45 | 40 |
| Середнє пускове прискорення, м/с² | 1,5 | 1,7 | 1,4 |
| Середнє гальмівне сповільнення, м/с² | 1,52 | 1,4 | 1,45 |
| Коефіцієнт використання габаритів | 0,730 | 0,780 | 0,710 |

КТМ‑5М: ;

Т‑3: ;

Т‑3М: .

Пасажиромісткість знаходимо за наступною формулою:

, (1.3)

де *М* – пасажиромісткість, пас/маш.;

*I –* інтервал руху, хв.

Беремо тролейбусні транспортні засоби:

ЗІУ‑9: ;

9тР: ;

ДАК‑217: ;

К‑12: ;

ЮМЗ-Т1: ;

РЕR‑180:.

Беремо автобусні транспортні засоби:

ПАЗ‑656: ;

А‑091: ;

ЛАЗ: ;

А‑231: ;

Ікарус‑180: .

Беремо трамвайні транспортні засоби:

КТМ‑5М: ;

Т‑3: ;

Т‑3М: .

Якщо виконується вимога

 (1.4)

і значення функції :

 (1.5)

приймає мінімальне значення серед усіх розглянутих типів транспортних засобів виду транспорту, то цей тип транспортного засобу найбільше відповідає обсягу перевезень за маршрутом руху.

Перевіряємо тролейбусні транспортні засоби:

ЗІУ‑9: .

У зв’язку з тим, що вимога (1.3) не виконується для ЗІУ‑9, то перевірку вимоги (1.4) не проводимо і обираємо інший транспортний засіб.

9тР: .

У зв’язку з тим, що вимога (1.3) не виконується для 9тР, то перевірку вимоги (1.4) не проводимо і обираємо інший транспортний засіб.

ДАК‑217: ;

.

Тролейбус ДАК‑217 задовольняє вимогам (1.3), (1.4), тому приймаємо його першим транспортним засобом для перевезення пасажирів по маршруту руху.

К‑12: ;

.

Тролейбус К‑12 задовольняє вимогам (1.3), (1.4), але його пасажиромісткість значно більша ніж пасажиропотік, тобто цей транспорт не раціонально використовувати для перевезення такої кількості пасажирів. У зв’язку з цим обираємо інший транспортний засіб.

ЮМЗ-Т1: ;

.

Тролейбус ЮМЗ-Т1 задовольняє вимогам (1.3), (1.4), але його пасажиромісткість значно більша ніж пасажиропотік, тобто цей транспорт не раціонально використовувати для перевезення такої кількості пасажирів. У зв’язку з цим обираємо інший транспортний засіб.

РЕR‑180: ;

.

Тролейбус РЕR‑180 задовольняє вимогам (1.3), (1.4), тому приймаємо його другим транспортним засобом для перевезення пасажирів по маршруту руху.

Перевіряємо автобусні транспортні засоби:

ПАЗ‑656: .

У зв’язку з тим, що вимога (1.3) не виконується для ПАЗ‑656, то перевірку вимоги (1.4) не проводимо і обираємо інший транспортний засіб.

А‑091: .

У зв’язку з тим, що вимога (1.3) не виконується для А‑091, то перевірку вимоги (1.4) не проводимо і обираємо інший транспортний засіб.

ЛАЗ: .

У зв’язку з тим, що вимога (1.3) не виконується для ЛАЗ, то перевірку вимоги (1.4) не проводимо і обираємо інший транспортний засіб.

А‑231: ;

.

Автобус А‑231 задовольняє вимогам (1.3), (1.4), тому приймаємо його третім транспортним засобом для перевезення пасажирів по маршруту руху.

Ікарус‑180: ;

.

Автобус Ікарус‑180 задовольняє вимогам (1.3), (1.4), але його пасажиромісткість значно більша ніж пасажиропотік, тобто цей транспорт не раціонально використовувати для перевезення такої кількості пасажирів. У зв’язку з цим обираємо інший транспортний засіб.

Перевіряємо трамвайні транспортні засоби:

КТМ‑5М: ;

.

Трамвай КТМ‑5М задовольняє вимогам (1.3), (1.4), тому приймаємо його четвертим транспортним засобом для перевезення пасажирів по маршруту руху.

Т‑3: ;

.

Трамвай Т‑3 задовольняє вимогам (1.3), (1.4), але його пасажиромісткість значно більша ніж пасажиропотік, тобто цей транспорт не раціонально використовувати для перевезення такої кількості пасажирів. У зв’язку з цим обираємо інший транспортний засіб.

Т‑3М: ;

.

Трамвай Т‑3М задовольняє вимогам (1.3), (1.4), але його пасажиромісткість значно більша ніж пасажиропотік, тобто цей транспорт не раціонально використовувати для перевезення такої кількості пасажирів. У зв’язку з цим обираємо інший транспортний засіб.

**1.3 Аналіз вимоги (1.4) для транспортних засобів**

Зробимо аналіз для тролейбусів ДАК‑217 і РЕR‑180:

;

.

Мінімальне значення функції має тролейбус ДАК‑217.

Проведений аналіз пасажиромісткості транспортних засобів тролейбуса, автобуса та трамвая дозволив зробити висновок, що для виконання заданого обсягу перевезень з мінімальними витратами виконують:

* тролейбус типу ДАК‑217;
* автобус типу А‑231;
* трамвай типу КТМ‑5М.

**2. Визначення витрат часу на рух по елементах траси маршруту для кожного з альтернативних транспортних засобів**

По трасі маршруту з точки зору витрат часу на рух можна визначити такі елементи:

* перехрестя вулично-дорожної мережі зі світлофорним регулюванням;
* зупиночні пункти;
* технічні зупинки;
* ділянки, по яких рухаються з обмеженням швидкості;
* ділянки, по яких рухаються з розрахунковою швидкістю.

Усі ці названі витрати часу складають час рейсу маршруту.

Час рейсу по маршруту – це проміжок часу від моменту відправлення транспортного засобу з однієї зупиночної станції до моменту відправлення з іншої зупиночної станції.

Час рейсу по елементах траси маршруту будемо розраховувати без урахування простоювання транспортних засобів на кінцевих зупинках з використанням формули

, (2.1)

де  – витрати часу на проходження перехресть зі світлофорним регулюванням, хв.;

 – витрати часу на стоянку в зоні зупиночних пунктів, хв.;

– витрати часу, пов’язані з технічними зупинками, хв.;

 – витрати часу на рух з розрахунковою швидкість, хв.;

 – сумарні витрати часу на рух з *i-*ми рівнями обмеження швидкості, хв.

**2.1 Розрахунок витрат часу на проходження перехресть та пішохідних переходів зі світлофорним регулюванням**

Витрати часу на проходження перехресть зі світлофорним регулюванням розраховуються за формулою

, (2.2)

де  – час гальмування транспортного засобу від розрахункової швидкості руху до зупинки, с;

 – середній час очікування біля світлофора, с;

 – час розгону транспортного засобу до розрахункової швидкості, с;

 – кількість перехресть зі світлофорним регулюванням по маршруту руху;

3,6, 60 – коефіцієнти розмірності;

 – розрахункова швидкість, км/год;

*b –* середнє гальмове сповільнення, м/с²;

*а* – середнє пускове прискорення, м/с².

Згідно з вихідними даними, кількість світлофорів дорівнює – 8. У розрахунках приймають: =10…30 с (для «пікових» годин) і розрахункову швидкість руху транспортного засобу на перегоні руху при найбільш дозволеній швидкості 60 км/год за умов випадкових затримок =50 км/год.

Беремо тролейбус ДАК‑217:

.

Беремо автобус А‑231:

.

Беремо трамвай КТМ‑5М:

.

**2.2 Розрахунок витрат часу на стоянку в зоні кожного зупиночного пункту маршруту**

Витрати часу на стоянку в зоні зупиночного пункту визначається за формулою

, (2.3)

де – витрати часу на стоянку в зоні *j-*го зупиночного пункту, хв.

, (2.4)

де – середній час пасажирообміну на зупиночному пункті, с.

Беремо тролейбус ДАК‑217:

;

;

;

;

;

;

;

;

;

.

Беремо автобус А‑231:

;

;

;

;

;

;

;

;

;

.

Беремо трамвай КТМ‑5М:

;

;

;

;

;

;

;

;

;

.

, (2.5)

де  – час відкривання дверей, с;

 – час закривання дверей, с;

 – час висадки-посадки одного пасажира, с;

– кількість пасажирів, які входять і виходять на *j-*му зупиночному пункті, пас.;

 – коефіцієнт нерівномірності посадки й висадки;

*п* – кількість дверей транспортного засобу.

При розрахунку пасажирообміну приймаємо =2с, =2с, =2с, =1,2.

Кількість пасажирів, що входять і виходять на зупиночних пунктах маршруту наведені у таблиці 1. Технічні характеристики альтернативних транспортних засобів наведені у таблицях 1.1, 1.2, 1.3.

Беремо тролейбус ДАК‑217:

;

;

;

;

;

;

;

;

;

.

Беремо автобус А‑231:

;

;

;

;

;

;

;

;

;

.

Беремо трамвай КТМ‑5М:

;

;

;

;

;

;

;

;

;

.

При розрахунку сумарних витрат часу на десяти зупиночних пунктах (2.3) отримаємо:

ДАК‑217:

;

А‑231:

;

КТМ‑5М:

.

**2.3 Розрахунок витрат часу, пов’язаних з технічними зупинками**

Технічна зупинка – це зупинка транспортного засобу у спеціальних місцях, яка не пов’язана з посадкою або висадкою пасажирів, а обумовлена вимогами безпеки руху.

Витрати часу, пов’язані з технічними зупинками визначаємо за формулою

, (2.6)

де  – затримка транспортного засобу на технічній зупинці, с;

 – кількість технічних зупинок на маршруті руху.

Згідно з вихідними даними, кількість технічних зупинок дорівнює – 3. У розрахунках приймають =10 с.

Беремо тролейбус ДАК‑217:

.

Беремо автобус А‑231:

.

Беремо трамвай КТМ‑5М:

.

**2.4 Розрахунок витрат часу на рух з *i‑*ми рівнями обмеження швидкості**

Витрати часу на рух з *i‑*ми рівнями обмеження швидкості розраховують за формулами

 (2.7)

де – витрати часу на рух з *i‑*м рівнем обмеження швидкості, с.

, , (2.8)

де  – швидкість руху по ділянці маршруту з *i‑*м рівнем обмеження швидкості, км/год;

 – довжина дільниці з *i‑*м рівнем обмеження, м;

*р* – кількість елементів у трасі маршруту, по яких існують обмеження швидкості.

Беремо тролейбус ДАК‑217:

Елементи траси для тролейбуса ДАК‑217 наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристика елементів траси маршруту з обмеженням швидкості руху транспортного засобу тролейбуса ДАК‑217

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Назва елементу траси маршруту | Значення або кількість |
| 1 | Повітряних перехресть контактної мережі (Тр-Тр), шт. | 5 |
| 2 | Повітряних перехресть контактної мережі (Т-Тр), шт. | 1 |
| 3 | Повітряних стрілкових вузлів контактної мережі, шт. | 6 |
| 4 | Перехресть із залізничними шляхами, шт. | 1 |
| 5 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом до 25 м, м | 69 |
| 6 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом від 25 до 50 м, м | 56 |
| 7 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом від 50 до 75 м, м | 86 |
| 8 | Сумарна довжина ділянок зі схилом 50–70%, м | 789 |
| 9 | Сумарна довжина ділянок зі схилом 70–90%, м | 2503 |

Використавши один із двох варіантів розрахунку, за формулою (2.8) визначимо витрати на рух з *i‑*м рівнем обмеження.

Четвертий рівень, *i=*4, 20 км/год при проходженні повітряних перехресть контактної мережі (Тр-Тр): 10 м, *р=*4:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*4 складає 40 м.

Перший рівень, *i=*1, 20 км/год при проходженні повітряних перехресть контактної мережі (Т-Тр): 10 м, *р=*4:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*1 складає 40 м.

Другий рівень, *i=*2, 10 км/год при проходженні повітряних стрілкових вузлів контактної мережі: 10 м, *р=*5:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*2 складає 50 м.

Четвертий рівень, *i=*4, 20 км/год при проходженні перехресть із залізничними шляхами: 20 м, *р=*1:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*4 складає 20 м.

Третій рівень, *i=*3, 15 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом 25 м: 29 м:

.

Третій рівень, *i=*3, 15 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом від 25 до 50 м: 31 м:

.

Третій рівень, *i=*3, 15 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом від 50 до 70 м: 26 м:

.

Шостий рівень, *i=*6, 30 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом більше 100 м: 75 м:

.

Восьмий рівень, *i=*8, 40 км/год при проходженні ділянок зі схилом 30–50%: 2089 м:

.

Сьомий рівень, *i=*7, 35 км/год при проходженні ділянок зі схилом 50–70%: 2177 м:

.

.

Беремо автобус А‑231:

Елементи траси для автобуса А‑231 наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Характеристика елементів траси маршруту з обмеженням швидкості руху транспортного засобу автобусу А‑231

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Назва елементу траси маршруту | Значення або кількість |
| 1 | Перехресть із залізничними шляхами, шт. | 1 |
| 2 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом до 25 м, м | 69 |
| 3 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом від 25 до 50 м, м | 56 |
| 4 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом від 50 до 75 м, м | 86 |
| 5 | Сумарна довжина ділянок зі схилом 50–70%, м | 789 |
| 6 | Сумарна довжина ділянок зі схилом 70–90%, м | 2503 |

Використавши один із двох варіантів розрахунку, за формулою (2.8) визначимо витрати на рух з *i‑*м рівнем обмеження.

Четвертий рівень, *i=*4, 20 км/год при проходженні перехресть із залізничними шляхами: 20 м, *р=*1:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*4 складає 20 м.

Третій рівень, *i=*3, 15 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом 25 м: 29 м:

.

Третій рівень, *i=*3, 15 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом від 25 до 50 м: 31 м:

.

Третій рівень, *i=*3, 15 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом від 50 до 70 м: 26 м:

.

Шостий рівень, *i=*6, 30 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом більше 100 м: 75 м:

.

Восьмий рівень, *i=*8, 40 км/год при проходженні ділянок зі схилом 30–50%: 2089 м:

.

Сьомий рівень, *i=*7, 35 км/год при проходженні ділянок зі схилом 50–70%: 2177 м:

.

.

Беремо трамвай КТМ‑5М:

Елементи траси для трамвая КТМ‑5М наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Характеристика елементів траси маршруту з обмеженням швидкості руху транспортного засобу трамваю КТМ‑5М

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Назва елементу траси маршруту | Значення або кількість |
| 1 | Повітряних перехресть контактної мережі (Т-Тр), шт. | 1 |
| 2 | Рейкових перехресть (Т-Т), шт. | 3 |
| 3 | Рейкових стрілкових відгалужень, шт. | 3 |
| 4 | Перехресть із залізничними шляхами, шт. | 1 |
| 5 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом до 25 м, м | 69 |
| 6 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом від 25 до 50 м, м | 56 |
| 7 | Сумарна довжина ділянок кривих з радіусом від 50 до 75 м, м | 86 |
| 8 | Сумарна довжина ділянок зі схилом 50–70%, м | 789 |
| 9 | Сумарна довжина ділянок зі схилом 70–90%, м | 2503 |

Використавши один із двох варіантів розрахунку, за формулою (2.8) визначимо витрати на рух з *i‑*м рівнем обмеження.

Перший рівень, *i=*1, 20 км/год при проходженні повітряних перехресть контактної мережі (Т-Тр): 10 м, *р=*4:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*1 складає 40 м.

Перший рівень, *i=*1, 5 км/год при проходженні рейкових перехресть: 30 м, *р=*3:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*1 складає 90 м.

Перший рівень, *i=*1, 5 км/год при проходженні рейкових стрілкових відгалужень: 30 м, *р=*6:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*1 складає 180 м.

Другий рівень, *i=*2, 10 км/год при проходженні перехресть із залізничними шляхами: 30 м, *р=*1:

.

Сумарна довжина ділянок з рівнем обмеження *i=*2 складає 30 м.

Третій рівень, *i=*3, 10 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом 25 м: 29 м:

.

Третій рівень, *i=*3, 15 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом від 25 до 50 м: 31 м:

.

Третій рівень, *i=*3, 20 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом від 50 до 70 м: 26 м:

.

Шостий рівень, *i=*6, 30 км/год при проходженні ділянок кривих з радіусом більше 100 м: 75 м:

.

П’ятий рівень, *i=*5, 25 км/год при проходженні ділянок зі схилом 30–50%: 2089 м:

.

Сьомий рівень, *i=*7, 20 км/год при проходженні ділянок зі схилом 50–70%: 2177 м:

.



**2.5 Розрахунок витрат часу на рух з розрахунковою швидкістю**

Витрати часу на рух з розрахунковою швидкістю розраховують з використанням формули

, (2.9)

де  – сумарна довжина ділянок маршруту, по яких можливий рух транспортних засобів з розрахунковою швидкістю, м;

 – довжина маршруту, м;

 – довжина шляху розгону транспортного засобу до розрахункової швидкості, м;

 – довжина шляху гальмування транспортного засобу від розрахункової швидкості до повної зупинки, м;

 – кількість *і*-х рівнів обмеження швидкості руху, м;

 – сумарна довжина ділянки з *і*-м рівнем обмеження швидкості руху, м.

Довжина шляху розгону обчислюється за формулою

, (2.10)

ДАК‑217: .

А‑231: .

КТМ‑5М: .

Довжина шляху гальмування обчислюється за формулою

, (2.11)

ДАК‑217: .

А‑231: .

КТМ‑5М: .

Сумарна довжина ділянки з *і*-м рівнем обмеження швидкості руху:

ДАК‑217:.

А‑231: .

КТМ‑5М: .

Час руху з розрахунковою швидкістю з використанням формули (2.9) складатиме:

ДАК‑217: .

А‑231: .

КТМ‑5М: .

**3. Визначення раціонального транспортного засобу з групи альтернативних засобів**

Для цього необхідно порівняти витрати часу рейсу кожного транспортного засобу тролейбуса, автобуса і трамвая між собою. Транспортний засіб, який витрачає менший час рейсу на проходження траси маршруту, буде раціональним.

Час рейсу по маршруту при використанні транспортного засобу ДАК‑217 при застосуванні формули (2.1) складатиме:

.

Час рейсу по маршруту при використанні транспортного засобу А‑231 при застосуванні формули (2.1) складатиме:

.

Час рейсу по маршруту при використанні транспортного засобу КТМ‑5М при застосуванні формули (2.1) складатиме:



Менший час рейсу на проходження траси маршруту має автобус типу А‑231, тобто він є раціональним транспортним засобом.

**Висновки**

Метою даної курсової роботи було: придбати знання, уміння та навички щодо визначення пристосованості пасажирських транспортних засобів до транспортування вантажу; застосування сучасних технологій аналізу експлуатаційних властивостей транспортних засобів для конкретних умов перевезень.

В ході роботи визначені альтернативні транспортні засоби для виконання обсягу перевезень за маршрутом руху шляхом порівняння пасажиропотоку (= 6050 пас./год) та пасажиромісткості транспортних засобів:

* ,,,,,;
* ,,,,;
* ,,.

Визначені витрати часу на рух по елементах траси маршруту для кожного з альтернативних транспортних засобів:

* витрати часу на проходження перехресть зі світлофорним регулюванням:
	+ - ДАК‑217:;
		- А‑231:;
		- КТМ‑5М:.
* витрати часу на стоянку в зоні зупиночних пунктів:
	+ - ДАК‑217: ;
		- А‑231: ;
		- КТМ‑5М: .
* витрати часу, пов’язані з технічними зупинками:
	+ - ДАК‑217:;
		- А‑231:;
		- КТМ‑5М:.
* витрати часу на рух з розрахунковою швидкістю:
	+ - ДАК‑217: ;
		- А‑231: ;
		- КТМ‑5М: .
* витрати часу на рух з *i‑*ми рівнями обмеження швидкості:
	+ - ДАК‑217: ;
		- А‑231: ;
		- КТМ‑5М: .

Як результат, вибраний раціональний вид транспорту з групи альтернативних засобів шляхом порівняння витрат часу рейсу кожного транспортного засобу тролейбуса, автобуса і трамвая між собою:

* ДАК‑217:;
* А‑231:;
* КТМ‑5М:.

Менший час рейсу на проходження траси маршруту має автобус типу А‑231, тобто він є раціональним транспортним засобом.

**Список використаної літератури**

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Експлуатаційні властивості транспортних засобів»

2. Конспект лекцій з дисципліни «Транспортні засоби»