

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління експлуатаційною роботою

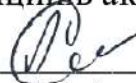
УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИМІСЬКОГО РУХУ В УМОВАХ
ЗНАЧНИХ ЗМІН ПАСАЖИРОПОТОКІВ

Пояснювальна записка та розрахунки

до кваліфікаційної роботи

УОУМР.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 211 – ТТ – 323
спеціальності 275/275.02 – Транспортні
технології (на залізничному транспорті)
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)


Олександр СОСНОВЧИК
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Григорій СІКОНЕНКО

Рецензент: професор, доктор техн. наук

Олександр ОГАР

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 13 слайдів презентації, 74 аркуша пояснювальної записки формату А4, що включає 17 рисунків, 4 таблиці, 17 літературних джерел.

Ключові слова: приміські перевезення, оборот составів, засилочні состави, пасажиро-години, населеність поїзда.

Об'єктом дослідження є організація приміських залізничних перевезень пасажирів.

Метою дослідження є обґрунтування технології організації приміських залізничних перевезень в умовах значних змін пасажиропотоків на основі аналізу їх цільової структури і підвищення якості обслуговування населення.

У кваліфікаційній роботі розроблено модель організації приміських перевезень, що враховує потреби пасажирів. У межах цієї методики створено алгоритм та програму розрахунку, які автоматизують процес виділення та призначення цільових поїздів. Це дає змогу задовольнити потреби стабільних і концентрованих у часі груп пасажирів, покращити комфортність перевезень та скоротити час перебування пасажирів у дорозі під час пікових навантажень.

Також розроблено методику оцінки розподілу населеності поїзда в «годину пік», що дозволяє визначати кількість пасажирів різних категорій у конкретному поїзді. Використання цієї методики для організації приміського руху з урахуванням призначення цільових поїздів у «годину пік» дає змогу скоротити тривалість поїздки на 9% і оптимізувати рівень населеності поїздів.

Результати проведеного дослідження були використані при побудові експериментального графіка для дільниці З-В. У порівнянні з нормативним графіком поліпшений ряд показників: дільнична швидкість збільшилася на 0,65 км/год, час обороту скоротилася на одну годину при незмінному числі составів.

ANNOTATION.

This qualification work includes 13 presentation slides, 74 pages of A4 explanatory note, including 17 figures, 4 tables, 17 references.

Key words: suburban transportation, train turnover, supply trains, passenger hours, train population.

The object of study is the organization of suburban rail passenger transportation.

The purpose of the study is to substantiate the technology for organizing suburban rail transportation in the context of significant changes in passenger flows based on the analysis of their target structure and improvement of the quality of public service.

A methodology has also been developed for assessing the distribution of train occupancy during rush hour, which allows determining the number of passengers of different categories in a particular train. The use of this methodology for organizing suburban traffic, taking into account the destination of target trains during rush hour, makes it possible to reduce the duration of the trip by 9% and optimize the level of train occupancy.

The results of the study were used to build an experimental schedule for the Z-V section. Compared to the standard schedule, a number of indicators were improved: the section speed increased by 0.65 km/h, the turnaround time decreased by one hour with the number of trains remaining unchanged.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

 Тетяна БУТЬКО

« 27 » грудня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ *Сосновчика Олександра Олександровича*

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення організації приміського руху в умовах значних змін пасажиропотоків

керівник Сіконенко Григорій Михайлович, канд. техн. наук, доцент
затверджена розпорядженням по факультету управління процесами перевезень від 30 вересня 2024 року №12/24

2 Строк подання студентом роботи 30 грудня 2024 року



3. Вихідні дані до проекту (роботи) Техніко-експлуатаційна характеристика приміської дільниці, розклад руху поїздів, статистичні дані по роботі дільниці у динаміці, економічні показники, дані опитувань щодо критеріїв вибору виду транспорту, якості наданих послуг.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Аналіз стану та перспективи розвитку приміських залізничних перевезень. 2 Аналіз структури приміських пасажиропотоків станції. 3 Удосконалення руху приміських поїздів з урахуванням вимог пасажирів. 4 Визначення економічної доцільності удосконалення організації руху приміських поїздів за умови задоволення вимог пасажирів. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1 Мета та задачі дослідження. 2 Аналіз факторів, що впливають на вибір виду транспорту пасажиром. 3 Модель організації приміських перевезень з урахуванням вимог пасажирів. 4 Раціоналізація приміських перевезень з урахуванням розмірів та структури пасажиропотоків. 5 Розрахунок економічного ефекту від впровадження раціональної системи організації

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Гриценко Н.В., доцент, канд. економ. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

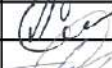

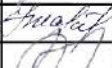

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
Вступ	03.10.2024	виконано
1 Аналіз стану та перспективи розвитку приміських залізничних перевезень	20.10.2024	виконано
2 Аналіз структури приміських пасажиропотоків станції	15.11.2024	виконано
3 Удосконалення руху приміських поїздів з урахуванням вимог пасажирів	05.12.2024	виконано
4 Визначення економічної доцільності удосконалення організації руху приміських поїздів за умови задоволення вимог пасажирів	25.12.2024	виконано
Висновки	28.12.2024	виконано
Оформлення роботи	30.12.2024	виконано

Студент  Олександр СОСНОВЧИК

Керівник  Григорій СІКОНЕНКО

Зміст

Вступ	7
1 Аналіз стану та перспективи розвитку приміських залізничних перевезень	10
2 Аналіз структури приміських пасажиропотоків станції	22
2.1 Структура приміських пасажиропотоків станції В	23
2.2 Рейтинги системи організації приміського руху	27
3 Удосконалення руху приміських поїздів з урахуванням вимог пасажирів	38
3.1 Модель організації приміських перевезень з урахуванням вимог пасажирів	38
3.2 Вплив населеності приміських поїздів на розміри руху	47
3.3 Раціоналізація приміських перевезень з урахуванням розмірів та структури пасажиропотоків	50
4 Визначення економічної доцільності удосконалення організації руху приміських поїздів за умови задоволення вимог пасажирів	63
Висновки	71
Список використаних джерел	73

					УОПРУ.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення організації приміського руху в умовах значних змін пасажиропотоків	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Сосновчик		27.12		i		
Перевір.		Сіконенко		27.12			6	74
Н. Контр.		Малахова		27.12		УкрДУЗТ		
Затв.		Буцько		27.12				

Вступ

Актуальність теми. Поява і розвиток нових форм економічних відносин призводить до ускладнення системи організації приміських перевезень. Крім того, постійно розширюються межі і ускладнюється структура приміських зон. Утворюються нові й отримують розвиток існуючі місця тяжіння пасажирів, розташовані на значній відстані один від одного. У формуванні і розвитку транспортних зв'язків між населеними пунктами і промисловими центрами приміських зон залізницям відводиться основна роль.

Основними конкурентними позиціями різних видів приміського пасажирського транспорту при забезпеченні безпеки і надійності є швидкість доставки пасажирів, регулярність і частота курсування, комфорт під час перевезення і вартість поїздки. На приміських ділянках залізниці дані вимоги відображаються типом графіка руху поїздів. Графік руху повинен найбільшою мірою враховувати інтереси основних категорій пасажиропотоку приміського транспорту за умови ефективного використання рухомого складу і інфраструктури залізниці.

В умовах конкуренції різних видів приміського транспорту основними цільовими завданнями ПАТ «Укрзалізниця» є: підвищення доходів за рахунок максимального задоволення попиту, шляхом скорочення часу поїздки та підвищення комфорту під час перевезення; підвищення лояльності пасажирів до приміського залізничного транспорту; залучення та утримання «вигідних» споживачів.

Для вирішення поставлених завдань необхідно наукове обґрунтування застосування графіка руху приміських поїздів, що враховує особливості пасажиропотоків, які можуть бути виявлені при сегментації попиту існуючих і потенційних споживачів.

Вирішення перерахованих питань в кваліфікаційній роботі визначає актуальність дослідження.

Великий науковий і практичний вклад в розробку питань, пов'язаних з удосконаленням приміських пасажирських перевезень внесли такі вчені і фахівці як Н.І. Бещева, Т.В. Бутько, М.І. Данько, П.Я. Гордієнко, А.П. Артинов, Д.В. Константінов, Ф.П. Кочнев, Н.В. Правдин, А.В. Прохорченко, К.А. Белов, А.Д. Чертогів, Є.П. Локтев, Н.А. Самаріна, Ю. О. Пазойській, Р.В. Пайк, Н.А. Муковніна і ін.

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування технології організації приміських залізничних перевезень з урахуванням виділення стабільних і сконцентрованих в часі категорій пасажирів на основі аналізу цільової структури пасажиропотоку і підвищення якості обслуговування населення.

Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішити такі завдання:

- провести аналіз виконаних наукових досліджень з організації перевезень пасажирів у приміському сполученні на залізницях;
- провести сегментацію пасажиропотоку;
- провести диференціацію характеристик системи організації приміського руху і визначити ступінь їх впливу на попит пасажирів;
- дослідити характер добового розподілу пасажиропотоку з розбивкою його за категоріями;
- сформулювати вимоги основних категорій пасажирів до системи організації руху приміських поїздів;
- розробити методику призначення цільових поїздів відповідно до уподобаннями масових, стабільних і сконцентрованих в часі груп пасажирів;
- на основі достовірної та своєчасної інформації про пасажиропотоки розробити методику визначення потрібного числа вагонів в приміських поїздах;
- доопрацювати методику вибору варіантів організації приміських поїздів з довільним просторовим розподілом пасажиропотоків;
- розробити метод визначення перспективних пасажиропотоків на основі врахування їх вимог до якості обслуговування;
- визначити економічну ефективність організації приміського руху з урахуванням реалізації запропонованих методів.

Об'єкт дослідження – організація приміських залізничних перевезень пасажирів.

Предмет дослідження - пасажиропотоки і чинники, що впливають на їх формування.

В основу дослідження покладено методи теорії ймовірностей, та тематичної статистики, математичного моделювання та статистичного аналізу.

Наукова новизна роботи. Сформульовано вимоги різних категорій пасажирів до системи організації приміського руху на залізничному транспорті, на основі яких введений термін «адресний розклад». Удосконалено модель організації приміських перевезень з урахуванням вимог пасажирів. Розроблено метод оцінки перспективних пасажиропотоків в залежності від виконання вимог цільових груп до якості обслуговування.

Практична цінність. Результати даної роботи можна використовувати службам приміських перевезень при призначенні поїздів з урахуванням вимог пасажирів до якості наданих послуг. При призначенні можна враховувати розклад відправлення та прибуття на кінцеві станції, можливість призначення «адресних поїздів», схему приміського поїзда, тощо.

Публікації. За темою кваліфікаційної роботи опубліковані тези доповіді на студентській науково – технічній конференції [1].

Висновки

1 Практика організації приміських пасажирських перевезень на залізницях України повинна враховувати мотивацію, інтенсивність і динаміку зміни поїздок пасажирів різних категорій в залежності від різних факторів, що відображають реальний попит на перевезення. Основними факторами, що впливають на обсяг перевезень, є вартість поїздки, комфортність, безпека і швидкість поїздки.

2 Дослідження пасажиропотоку дозволило встановити його структуру і виділити характерні, стабільні і сконцентровані в часі категорії пасажирів, а також визначити і сформулювати характерні вимоги пасажирів цих категорій, що впливають на вибір виду транспорту. Невиконання вимог пасажирів може призвести до втрати до 8% пасажирів, які відмовляться від послуг приміського залізничного комплексу на користь інших видів транспорту.

3 Розроблено модель організації приміських перевезень з урахуванням вимог пасажирів. В рамках методики реалізовані алгоритм і програма розрахунку, що дозволяє автоматизувати процес виділення і призначення цільових поїздів в відповідності з вимогами стабільних і сконцентрованих в часі груп пасажирів для задоволення зростаючих потреб в комфортності перевезень та скорочення часу перебування пасажирів на шляху прямування в періоди пікових навантажень .

4 Розроблено методику визначення розподілу населеності поїзда в «годину пік», що дозволяє визначити кількість пасажирів окремих категорій, таких в цьому поїзді. Організація приміського руху з урахуванням призначення цільових поїздів за розробленою в дослідженні методики дозволяє під час «години пік» скоротити тривалість поїздки на 9% та оптимізувати рівень населеності.

5 При прийнятті рішень щодо призначення приміських поїздів на дільницях доопрацьована методика, що дозволяє точно і обґрунтовано призначати постійний чи змінний состав приміського поїзда у межах дільниці відповідно до реального пасажиропотоку.

6 Визначено, що на дільницях з довільним просторовим розподілом пасажиропотоків, в інтенсивні часу доцільно використовувати засилочні поїзди.

Обмеженнями щодо застосування принципів схем роботи, є: технологічні норми обробки поїздів, безперервна тривалість роботи локомотивних та поїзних бригад, віддаленість зони максимального пасажиропотока від головної станції, додатковий час знаходження составів на зонних станціях.

6 Встановлено залежність пасажиропотоку від часу на шляху прямування і рівня комфорту. На її основі розроблена методика оцінки перспективних пасажиропотоків. Розрахунок за запропонованою показав, що задоволення вимог пасажирів може залучити на приміський залізничний транспорт часткові 30% від існуючого потоку пасажирів.

7. Результати проведеного дослідження були використані при побудові експериментального графіка для дільниці З-В. У порівнянні з нормативним графіком поліпшений ряд показників: дільнична швидкість збільшилася на 0,65 км/год, час обороту скоротилася на одну годину при незмінному числі составів. При цьому економічний ефект (який полягає у зменшенні експлуатаційних витрат на організацію руху приміських поїздів) на 5 рік експлуатації становить 23,74 млн. грн.

Список використаних джерел

- 1 Сосновчик О.О. Удосконалення організації приміського руху в умовах значних змін пасажиропотоків. Збірник матеріалів доп. 84 студентській наук.-техн. конф. УкрДУЗТ. (11–12 грудня 2024 р.) Харків : УкрДУЗТ, 2024. С. 117.
- 2 Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони : Угода № 1678-VII від 16.09.2014. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text. (дата звернення: 02.10.2024).
- 3 Регіони заборгували "Укрзалізниці" 500 млн гривень за перевезення пільговиків. «LB.ua» : веб-сайт. URL: https://lb.ua/economics/2020/05/19/457862_regioni_zadolzhali_ukrzaliznitse.html (дата звернення: 12.10.2024).
- 4 На залізничні вокзали повернуть турнікети для відлову «зайців». Україна комунальна веб-сайт. URL: <http://jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/na-zalznichn-vokzali-povernut-turnketi-dlja-vdlovu-zajcv-61998> (дата звернення: 13.10.2024).
- 5 Усі потяги, електрички та вагони «Укрзалізниці». Повний розбір того, на чому ми їздимо. Час-ньюс. веб-сайт. URL: <https://chas.news/current/usi-potyagi-elektrichki-ta-vagoni-ukrzaliznitsi-povnii-rozbir-togo-na-chomu-mi-izdim> (дата звернення: 14.10.2024).
- 6 Alodhaibi S., Burdettb R., Yarlagadda P. Framework for Airport Outbound Passenger Flow Modelling. *Procedia Engineering*. 2017. Vol.174, P. 1100-1109.
- 7 Чаркіна Т.Ю. Управління конкурентоспроможністю залізничних пасажирських перевезень на ринку транспортних послуг. дис. ... канд. економ. наук : 08.00.04 / Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2013. 162 с.
- 8 Офіційний сайт Державної служби статистики URL:<http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 17.10.2024).
- 9 Wagenaar J., Kroon L., Fragkos I. Rolling stock rescheduling in passenger railway transportation using dead-heading trips and adjusted passenger demand. *Transportation Research Part B: Methodological*. 2017. Vol.101, P. 140-161.

- 10 Allegrini J., Kubilay A. Wind sheltering effect of a small railway station shelter and its impact on wind comfort for passengers. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*. 2017. Vol. P. 82-95.
- 11 Binder S., Maknoon Y., Bierlaire M. Exogenous priority rules for the capacitated passenger assignment problem. *Transportation Research Part B: Methodological*. 2017. Vol. 105, P. 19-42.
- 12 Balakrishnan R., Ranganathan K. *A textbook of graph theory*. Springer. 1999, 238p.
- 13 Abderrahman A., Eliasson J., Warg J. Are commuter train timetables consistent with passengers' valuations of waiting times and in-vehicle crowding? *Transport Policy*. 2022. Vol.116., P. 188-198.
- 14 Qin F., Jia H. Modeling Optimal Fare and Service Provisions for a Crowded Rail Transit Line. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*. 2013. Vol. 13, P. 69-80
- 15 Abrantes P., Wardman M. Meta-analysis of UK values of travel time: An update. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2011. Vol. 45, P. 1-17.
- 16 Hensher D. Assessing systematic sources of variation in public transport elasticities: Some comparative warnings. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2008. Vol. 42, P. 1031-1042.
- 17 Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М., Писаревський І.М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: Навчальний посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2005. 210 с.