УДК 656(1-2):656.025.2

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВЗАЄМОДІЇ МІСЬКОГО ТА ПРИМІСЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

С.М. Турпак
Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: (061) 769-84-40
E-mail: turpak@mail.ru

Г.О. Лебідь
Старший викладач*
Контактний тел.: (061) 769-84-40
E-mail: lebedanna@list.ru

О.О. Падченко
Старший викладач*
Контактний тел.: (061) 769-84-40
E-mail: padchenko@mail.ru
*Кафедра «Транспортні технології»
Запорізький національний технічний університет
вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, Україна, 69063

Розглянуто проблеми роботи пасажирського транспорту. Поставлено задачі удосконалення взаємодії міського та приміського залізничного пасажирського транспорту. Запропоновано ефективні схеми взаємодії пасажирських видів транспорту. Удосконалено методику розрахунку потрібної кількості рухомого складу на маршрутах

Ключові слова: взаємодія видів транспорту, пасажиропотік, рухомий склад

Рассмотрены проблемы работы пассажирского транспорта. Поставлены задачи усовершенствования взаимодействия городского и пригородного железнодорожного пассажирского транспорта. Предложены эффективные схемы взаимодействия пассажирских видов транспорта. Усовершенствована методика расчета потребного количества подвижного состава на маршрутах

Ключевые слова: взаимодействие видов транспорта, пассажиропоток, подвижной состав

Problems of passenger transport are considered. Tasks in view of improvement of interaction of city and suburban railway passenger transport. Effective schemes of interaction of passenger types of transport are offered. The design procedure of quantity of a rolling stock on routes is improved

Keywords: interaction of types of transport, volume of passenger traffic, rolling stock

1. Вступ

Пасажирський транспорт у містах є важливою складовою частиною інфраструктури, яка забезпечує життєдіяльність суспільства. У Законі України «Про Державну програму економічного і соціального розвитку України на 2010 рік» [1] відзначається, що транспортно-експлуатаційний стан транспортної інфраструктури не забезпечує швидкого, комфортного, економічного та безпечного перевезення пасажирів і вантажів, а отже, прискореного соціально-економічного, екологічно збалансованого розвитку держави. Тому питання вирішення проблем пасажирського транспорту є важливою державною задачею.

2. Постановка проблеми

Одним із важливих напрямів наукового дослідження в пасажирському транспорті є вивчення проблем взаємодії міського та приміського залізничного транспорту. Ці види транспорту мають у порівнянні між собою низку недоліків та переваг. Так, рухомий склад приміського залізничного транспорту більш місткий, може рухатись із значно більшою швидкістю за чітким розкладом руху, тобто, більш продуктивний. Проте, міський транспорт більш маневрений, має можливості більш оперативного реагування на стохастичні коливання пасажиропотоку. Обладнання (перенесення) зупиночних пунктів міського транспорту потребує значно менших витрат часу та коштів.

В даній статті розглядаються можливі шляхи вирішення задач підвищення ефективності взаємодії міського та приміського залізничного пасажирського транспорту. Вирішення проблеми виконується у рамках вимог Закону України «Про Державну програму економічного і соціального розвитку України на 2010 рік» [1] та Програми розвитку пасажирського транспорту в місті Запоріжжі на 2006-2010 роки [5].

3. Аналіз останніх досліджень в сфері пасажирського транспорту

Питанням удосконалення технології роботи пасажирського транспорту присвячено багато наукових робіт [2]. Це і питання визначення функції привабливості шляхів пересування пасажирів в маршрутній мережі міського пасажирського транспорту [3], і питання ефективного оперативного управління пасажирським транспортом та впровадження сучасних інформаційних технологій [4].

В останніх наукових роботах серед актуальних проблем пасажирського транспорту першочергово розглядаються технічні аспекти роботи, підвищення безпеки руху, удосконалення технології роботи окремих видів транспорту, а задачі взаємодії переважно вирішуються шляхом впровадження інформаційних технологій. Таким чином, питання технологічної сфери взаємодії міського та приміського залізничного пасажирського транспорту залишаються не вирішеними.

4. Організація ефективної взаємодії міського та приміського залізничного пасажирського транспорту

Взаємодія міського та приміського залізничного пасажирського транспорту можлива за наступними схемами (напрям руху показано за напрямом переважного пікового навантаження):

1) міський транспорт є технологічним продовженням приміського (рис. 1). Технологічна взаємодія може досягатись шляхом узгодження розкладів руху;

2) міський транспорт виконує функцію доставки пасажирів до приміського транспорту. Взаємодія може досягатись узгодженням розкладу та раціональним розміщенням зупинок міського транспорту;

3) міський та приміський пасажирський транспорт на інтенсивних пасажиропотоках працюють паралельно. Взаємодія може досягатись шляхом встановлення раціональних маршрутних схем.

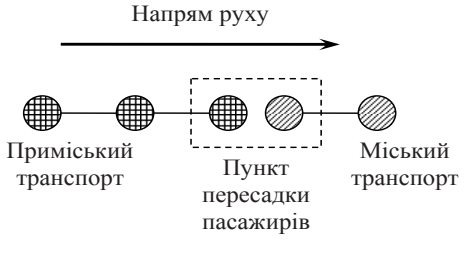

Рис. 1. Схема взаємодії, за якою міський транспорт є технологічним продовженням приміського

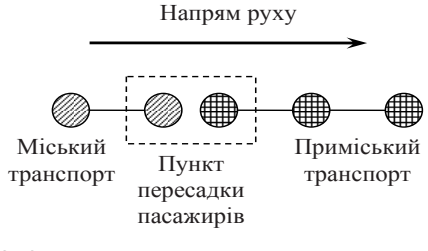

Рис. 2. Схема взаємодії, за якою міський транспорт виконує функцію доставки пасажирів до приміського транспорту

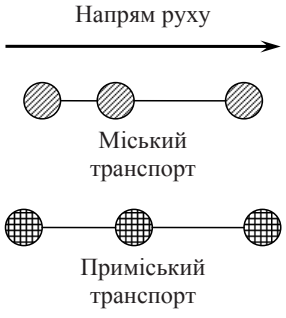

Рис. 3. Схема взаємодії, за якою міський та приміський пасажирський транспорт на інтенсивних пасажиропотоках працюють паралельно

Розглянемо ситуацію, коли в годину пік рухомий склад міського транспорту практично повністю завантажується на початковій зупинці і рухається із мінімальною змінністю пасажирів. В таких умовах робота пасажирського транспорту може виконуватись за комбінацією різних схем взаємодії (див. рис. 4).

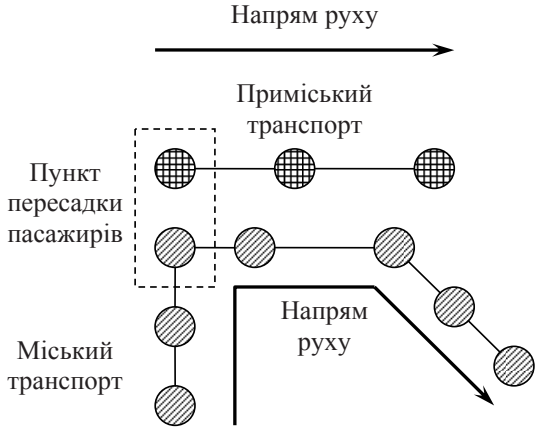

Рис. 4. Комбінована схема взаємодії міського та приміського пасажирського транспорту

Маршрут руху пасажирів на міському транспорті можна організувати наступним чином (рис. 5).

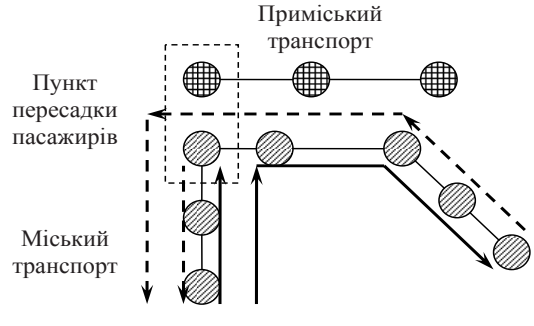

Рис. 5. Приклад організації руху міського транспорту при комбінованій схемі взаємодії з приміським залізничним транспортом

Частина транспортних засобів міського транспорту буде рухатись у режимі підвозу пасажирів до пункту пересадки, а частина – у звичайному режимі.

Доцільність руху за схемою міський транспорт – станція пересадки – приміський залізничний транспорт для пасажира визначається за умовою:

$$C_{пр} \geq C_{комб}, \quad (1)$$

де $C_{пр}$ – вартість витрат на проїзд за прямим варіантом, користуючись міським транспортом, грн.;

$C_{комб}$ – вартість витрат на проїзд за комбінованим використанням міського та приміського транспорту, грн.

Вартість витрат на проїзд за комбінованим варіантом перевезень може бути визначена за формулою:

$$C_{комб} = k_{зм}C_{м} + k_{зп}C_{п}, \quad (2)$$

де $k_{зм}$ – коефіцієнт зменшення вартості проїзду міським транспортом за рахунок скорочення його довжини, грн.;

$C_{м}$ – вартість витрат на проїзд міським транспортом, грн.;

$k_{зп}$ – коефіцієнт зменшення вартості проїзду приміським залізничним транспортом за рахунок більш ефективного використання місткості рухомого складу, грн. Якщо використання місткості рухомого складу не збільшується, тобто для більшого пасажиропотоку у разі комбінованих перевезень потребується збільшення кількості вагонів приміського транспорту, $k_{зп} = 0$;

$C_{п}$ – вартість витрат на проїзд приміським залізничним транспортом, грн.

Ефективність організації комбінованих перевезень для приміського транспорту може бути визначена за формулою:

$$E_{пр} = N_{дод}(k_{зп}C_{п} - C_{пер}), \quad (3)$$

де $N_{дод}$ – кількість додатково перевезених пасажирів у разі використання комбінованої схеми перевезень, од.;

$C_{пер}$ – собівартість перевезень пасажирів приміським залізничним транспортом, грн.

Ефективність організації комбінованих перевезень для міського транспорту може бути визначена за формулою:

$$E_{м} = N_{дод}(C_{комб} - C_{приб}) + E_{екс}, \quad (4)$$

де $C_{приб}$ – вартість прибутку з перевезення одного пасажира за повним маршрутом перевезень, грн.;

$E_{екс}$ – економія експлуатаційних витрат за рахунок скорочення маршруту руху міського транспорту, грн.

У разі економічної доцільності впровадження комбінованої системи руху транспорту, необхідно впровадити ряд засобів з покращення системи обслуговування пасажирів.

По-перше, необхідно узгодити розклади руху транспорту.

По-друге, забезпечити найменшу відстань між зупинками міського та приміського транспорту.

По-третє, необхідно узгодження документообігу між підприємствами міського та залізничного транспорту. Необхідно впровадження білету міського транспорту, при передачі якого у касу залізничного транспорту, пасажиру надавалась би знижка на проїзд у приміському транспорті.

Кількість рухомого складу на маршрутах міського пасажирського транспорту може бути визначена за формулою:

$$N_{авт} = N_1 + N_2, \quad (5)$$

де N_1 – кількість транспортних засобів для роботи у режимі підвозу пасажирів до пункту пересадки;

N_2 – кількість транспортних засобів для роботи у звичайному режимі.

Значення N_1, N_2 розраховуються за формулами:

$$N_1 = \frac{N_{дод}}{U_1}, \quad (6)$$

$$N_2 = \frac{Q_{доб} - N_{дод}}{U_2}, \quad (7)$$

де U_1 – продуктивність роботи транспортних засобів у режимі підвозу пасажирів до пункту пересадки;

U_2 – продуктивність роботи транспортних засобів на маршруті у звичайному режимі;

$Q_{доб}$ – загальний добовий пасажиропотік.

Висновки

В статті розглянуті аспекти взаємодії різних видів пасажирського транспорту. Виконано огляд літературних джерел. В якості об'єкта досліджень розглянуто взаємодію міського та приміського залізничного транспорту. Встановлено, що при комбінації цих видів транспорту можливий ефект від суміщення переваг більшої пропускної спроможності приміського та маневреності міського транспорту. Удосконалено методологію розрахунку економічної доцільності використання комбінованих перевезень на пасажирському транспорті та методику розрахунку потрібної кількості рухомого складу на маршрутах.

Література

1. Відомості Верховної Ради України від 20.08.2010р., № 33, с. 1140.
2. Правдин Н.В. Взаимодействие различных видов транспорта / Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. – М.: Транспорт, 1989. – 207 с.
3. Горбачов П.Ф. Обґрунтування методики формування моделі привабливості для пасажира шляху прямування на роботу / Автомобильный транспорт, – 2008. – №23. – С. 26–30.
4. Алексеев О.П. Постановка задачи моделирования оперативным управлением пассажирским транспортом / Автомобильный транспорт. – 2008. – №22. – С. 64–67.
5. http://www.meria.zp.ua/.