

Л. М. ШУТЕНКО, Е. М. ЄРМАК (Харківська національна академія міського господарства)

ДО МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ДОВЖИНИ ПЕРЕГОНУ НА МАРШРУТАХ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ З УРАХУВАННЯМ ФАКТОРА ЛЮДИНИ

Розглянуто модель визначення оптимальної довжини перегону на маршрутах міського пасажирського транспорту і наведено результати моделювання довжини перегону з урахуванням зміни величини пасажиропотоку і вартості пішого руху.

Рассмотрена модель определения оптимальной длины перегона на маршрутах городского пассажирского транспорта и приведены результаты моделирования длины перегона с учетом изменения величины пассажиропотока и стоимости пешего движения.

The model of determining optimum leg length on municipal public transport routes is examined. The results of modeling leg length taking into account the changes in value of passenger traffic volume and pedestrian movement cost are presented.

Вступ

В теперішній час у світі всі процеси підпорядковані соціально-економічним законам, суть яких полягає в задоволенні соціальних потреб населення і мінімізації витрат суспільства. Процес пасажирських перевезень напряму залежить від цих особливостей. Соціальна складова – це задоволення потреб населення в перевезенні, а економічна – мінімум витрат суспільства при перевезенні пасажирів. Фахівці в галузі транспортних систем повсякчас ведуть розробки з оптимізації цих двох складових.

Аналіз останніх публікацій

Автори [1] вирішують оптимізаційну задачу з економії часу пересування пасажиром в залежності від довжини перегону, яка є соціальною.

Інші дослідники [2] розглядали сукупність витрат суспільства, які пов'язані з наявністю зупиночного пункту МПТ. Таким чином була сформована модель загальних витрат, яка є по своїй суті соціально-економічною і її можливо оптимізувати за рахунок перерозподілу довжини перегонів.

Мета та постановка задачі

Основною метою є дослідження впливу пасажиропотоку та вартості пішого руху на оптимальну довжину перегону.

Основною задачею є виявлення закономірностей впливу пасажиропотоку на оптимальну довжину перегону, що забезпечує мінімум су-

купних суспільних витрат пасажирів, що користуються маршрутом.

Рішення задачі

Загальні витрати суспільства, пов'язані з роботою зупиночного пункту, складаються із таких складових [2]:

- суспільні витрати, пов'язані з підходом пасажирів до зупинки;
- суспільні витрати, пов'язані з відходом пасажирів від зупинки;
- суспільні витрати, пов'язані з очікуванням пасажирів, що сидять в салоні ТЗ;
- суспільні витрати, пов'язані з утриманням зупиночного пункту;
- суспільні витрати, пов'язані з очікуванням пасажирів ТЗ на зупинці;
- суспільні витрати, пов'язані тільки з рухом ТЗ;
- суспільні витрати, пов'язані з викидом шкідливих відпрацьованих газів.

Рішенням загальних витрат є цільова функція:

$$\sum_{i=1}^k Q_i \rightarrow \min, \quad (1)$$

де $\sum_{i=1}^k Q_i$ – сума i -их витрат суспільства, пов'язаних з роботою зупиночного пункту МПТ, грн.

Оптимізувати сумарні витрати можливо за рахунок зменшення довжини перегону до оп-

тимального значення. Це залежить від складових, які входять до цільової функції, а саме:

- часу очікування ТЗ при посадці та висадці пасажирів;
- капітальних витрат на обладнання зупиночного пункту МПТ та витрат на його утримання;
- кількість викидів шкідливих речовин в атмосферу, що залежить від марки ТЗ;
- вартості пішого руху при підході (відході) до (від) зупиночного пункту;
- суми поправочних коефіцієнтів;
- швидкості руху пасажирів;
- величини пасажиропотоку.

Саме остання складова і є визначальною при мінімізації загальних витрат, пов'язаних з роботою зупиночного пункту МПТ, яка впливає на оптимальну довжину перегону.

Кількість та марка ТЗ напряму залежить від добового пасажиропотоку, а відповідно і витрати на будівництво і утримання зупиночного пункту, та на екокомпенсацію від викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Отже залишились дві складові, які також впливають на величину довжини перегону, це:

- сукупні витрати при пішому русі;
- сукупні витрати пасажирів, які знаходяться в салоні ТЗ.

Сукупні витрати пасажирів, які знаходяться в салоні ТЗ, напряму залежать від часу, що потрібен на висадку (посадку) пасажирів. Ця величина при певних умовах є постійною.

Таким чином, ми можемо стверджувати, що оптимальна довжина перегону $S(x)$ залежить від величини пасажиропотоку $F(x)$ та вартості пішого руху C_n . Відповідно до цього зробимо розрахунки оптимальної довжини перегону при зміні пасажиропотоку і вартості пішого руху та зобразимо графічно (рис. 1, 2).

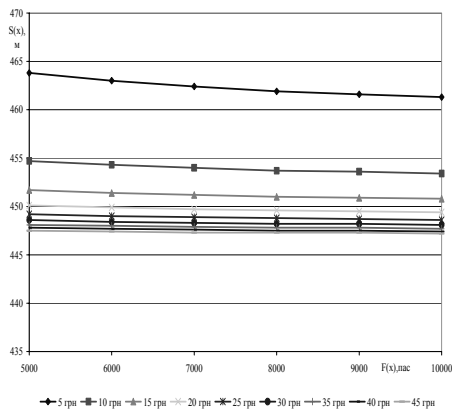


Рис. 1. Графік залежності оптимальної довжини перегону від величини пасажиропотоку

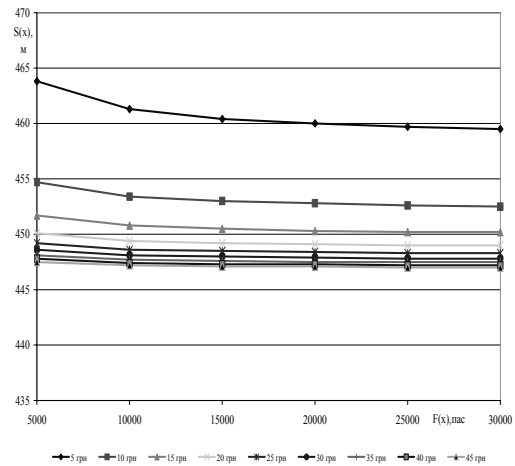


Рис. 2. Графік залежності оптимальної довжини перегону від величини пасажиропотоку

Висновки

З наведеного чітко видно, що при збільшенні пасажиропотоку оптимальна довжина перегону зменшується. А також при збільшенні значення вартості пішого руху довжина зменшується. Але при значеннях вартості пішого руху 25 гривень і більше зміна довжини перегону майже непомітна. Отримана оптимальна довжина перегону знаходиться в межах 463...447 метрів, що дозволяє в майбутньому, при організації нових пасажирських маршрутів, розташовувати зупиночні пункти на ВДМ з мінімальними витратами суспільства.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Ефремов, И. С. Теория городских пассажирских перевозок [Текст] / И. С. Ефремов, В. М. Кобозев, В. А. Юдин. – М.: Высш. шк., 1980. – 535 с.
2. Єрмак, Е. М. Визначення довжини перегону на маршрутах МПТ [Текст] / Е. М. Єрмак, В. К. Доля // Зб. наук. пр. – Вип. 85. – Х.: Вид-во УкрДАЗТ, 2007. – С. 104-108.

Надійшла до редколегії 31.03.2008.