

УДК 656.13

**ОБОСНОВАНИЕ ПАССАЖИРОВМЕСТИМОСТИ
АВТОБУСОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕЖДУГОРОДНЫХ
ПЕРЕВОЗОК В РЕГУЛЯРНОМ СООБЩЕНИИ**

**JUSTIFICATION OF PASSENGER CAPACITY OF BUSES
FOR PERFORMANCE OF INTERCITY TRANSPORTATION
IN REGULAR SERVICE**

Седюкевич В. Н., канд. техн. наук, доц.,

Гинько А. Г., маг.,

Янч Е. А., студ.,

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

U. Sedziukevich, Ph. D. in Engineering, Associate Professor,
A. Hinko, Master's degree in Transport, E. Janch, student,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Приведен подход к определению наиболее эффективной пассажироместимости автобусов для выполнения междугородных перевозок в регулярном сообщении в зависимости от интенсивности пассажиропотока, среднего расстояния поездки пассажира и других показателей работы на маршруте.

An approach is given to determine the most efficient passenger capacity of buses for intercity transportation in regular traffic, depending on the intensity of passenger traffic, the average distance of a passenger's trip and other performance indicators on the route.

Ключевые слова: пассажир, междугородная перевозка, автобус, пассажироместимость, регулярное сообщение.

Keywords: passenger, intercity transportation, bus, passenger capacity, regular service.

ВВЕДЕНИЕ

Тема работы, направленной на обоснование параметров транспортной схемы выполнения междугородных перевозок пассажиров на маршруте в регулярном сообщении, является актуальной. Данная работа направлена на реализацию одной из задач по развитию транс-

портного комплекса Республики Беларусь на 2021–2025 годы – обеспечение окупаемости перевозок собственными доходами транспортных организаций и обеспечение других ожидаемых пассажирами удобств (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2021 г. № 165).

В данной работе рассматривается обоснование необходимого числа рейсов и соответствующей пассажировместимости автобуса при необходимой суточной провозной способности на маршруте междугородных перевозок пассажиров в регулярном сообщении.

ОБОСНОВАНИЕ ПАССАЖИРОВМЕСТИМОСТИ АВТОБУСОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕЖДУГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК В РЕГУЛЯРНОМ СООБЩЕНИИ

При установленной на основе расчетов суточной провозной способности на маршруте перевозок пассажиров в регулярном возникает задача определения числа выполняемых рейсов и соответственно необходимой пассажировместимости автобусов. Необходимая провозная способность на маршруте междугородных автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении может быть реализована путем выполнения различного числа рейсов z_p автобусами соответствующей пассажировместимости q . Чем меньше значение q , тем больше рейсов z_p при установленном суточном объеме перевозок необходимо выполнить за сутки, что дает снижение потерь пассажиров за счет сокращения ожидания начала поездки. В тоже время стоимость перевозки одного пассажира и тариф ниже, чем больше значение q .

Таким образом, соответствующие значения числа рейсов z_p и пассажировместимости q автобусов необходимо оптимизировать по минимуму целевой функции $S_{\text{сп}}$, представляющей собой сумму стоимости перевозки пассажира перевозчиком и удельных потерь пассажира в ожидании совершения поездки:

$$S_{\text{сп}} = S_{\text{пт}} + S_{\text{пасс}} = \min_{q, z_p}, \quad (1)$$

где $S_{\text{пн}}$ – средняя стоимость перевозки одного пассажира, руб./пасс;
 $S_{\text{пасс}}$ – средние удельные потери пассажира из-за ожидания начала поездки, руб./пасс.

Стоимость перевозки (поездки) одного пассажира $S_{\text{пн}}$ составляет:

$$S_{\text{пн}} = S_{\text{пр}} \cdot l_{\text{пн}}, \quad (2)$$

где $S_{\text{пр}}$ – средняя удельная стоимость единицы транспортной работы при перевозке пассажиров, руб./пасс-км; $l_{\text{пн}}$ – среднее расстояние поездки пассажира, км.

Средняя удельная стоимость единицы транспортной работы при перевозке пассажиров $S_{\text{пр}}$ (руб./пасс-км) принято выражать через удельные тарифы $S_{\text{км}}$, приходящиеся на 1 км пробега автобуса (руб./км), и $S_{\text{ч}}$ – удельные тарифы, приходящиеся на 1 ч нахождения автобуса на маршруте перевозок (руб./ч) [1]. В свою очередь в работе принята линейная зависимость $S_{\text{км}}$ и $S_{\text{ч}}$ в зависимости от пассажировместимости автобуса:

$$S_{\text{км}} = a_0 + a_1 \cdot q; \quad (3)$$

$$S_{\text{ч}} = b_0 + b_1 \cdot q, \quad (4)$$

где a_0 – составляющая удельной стоимости перевозки, приходящейся на 1 км пробега автобуса (руб./км), независимая от пассажировместимости автобуса; a_1 – коэффициент, определяющий удельную стоимость перевозки на 1 км пробега автобуса, зависимость от его пассажировместимости (руб./пасс-км); b_0 – удельная стоимость, приходящейся на 1 ч нахождения автобуса на маршруте перевозок (руб./ч), независимая от пассажировместимости автобуса; b_1 – коэффициент, определяющий удельную стоимость перевозки на 1 ч нахождения автобуса на маршруте перевозок, зависимость от пассажировместимости (руб./пасс-ч).

Потери пассажиров, приходящиеся на одну поездку, составляют:

$$S_{\text{пасс}} = t_{\text{ож}} \cdot s_{\text{чп}}, \quad (5)$$

где $t_{\text{ож}}$ – среднее время ожидания пассажиром начала поездки, ч;
 $s_{\text{чп}}$ – часовые потери пассажира в ожидании начала поездки, руб./ч.

Значение $t_{\text{ож}}$ предложено определять в зависимости от числа рейсов в сутки [2].

Зависимости между отдельными показателями работы автобуса принимались по общепринятым формулам [1].

После подстановок и преобразований получено выражение для оптимальной пассажироместности $q_{\text{опт}}$ автобуса и числа оборотных рейсов $z_{\text{ропт}}$ для междугородных перевозок в регулярном сообщении [3]:

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{30,4 \cdot Q_{\text{пс}}}{S_{\text{мес}}} \cdot \left(l_{\text{пп}} \cdot k_{\text{пр}} \cdot (a_0 + b_0 \cdot \left(\frac{1}{v_{\text{т}}} + \frac{t_{\text{п-р}}}{l_{\text{р}}} \right)) \right)}, \quad (6)$$

$$z_{\text{ропт}} = Q_{\text{пс}} / (2q_{\text{опт}}), \quad (7)$$

где $Q_{\text{пс}}$ – принятая расчетная суточная провозная возможность по перевозке пассажиров на маршруте суммарно в двух направлениях, пасс/сут; $S_{\text{мес}}$ – принятый размер месячной заработной платы, руб./мес.; $l_{\text{пп}}$ – среднее расстояние поездки пассажира, км; $k_{\text{пр}}$ – коэффициент, представляющий по двум направлениям отношение принятой провозной возможности $Q_{\text{пс}}$ к среднему значению суточного суммарного пассажиропотока на маршруте $Q_{\text{сп}}$; $v_{\text{т}}$ – средняя техническая скорость движения автобуса на маршруте, км/ч; $t_{\text{п-р}}$ – суммарные простои автобуса на маршруте за время оборотного рейса, ч; $l_{\text{р}}$ – длина оборотного рейса на маршруте, км.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При принятии решений действует ограничение, что возможная пассажироместность автобуса должна быть не 9 мест и не более

максимально возможной (обычно при междугородных перевозках не более 52 мест).

При практическом применении полученных зависимостей необходимо принимать ближайшее к оптимальному число рейсов на маршруте, рассчитывать необходимую пассажировместимость автобуса и принимать для работы на маршруте автобус из имеющихся с пассажировместимостью, близкой и не менее расчетной. Если расчетная пассажировместимость превышает пассажировместимость имеющихся автобусов, то необходимо принять пассажировместимость автобуса для работы на маршруте и пересчитать необходимое число рейсов по формуле (7) с округлением результата в большую сторону.

Перевозчики должны формировать структуру парка автобуса из производимого промышленностью типажа наиболее близкую к оптимальной для выполнения перевозок пассажиров в регулярном сообщении. Применение обоснованной пассажировместимости автобусов, учитывающих интересы пассажиров, повысит конкурентоспособность автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении.

Приведенные в работе зависимости могут быть применены также при организации пригородных перевозок пассажиров в регулярном сообщении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Седюкевич, В. Н. Автомобильные перевозки грузов и пассажиров: Учебное пособие / В. Н. Седюкевич, А. Я. Андреев. – Минск: РИВШ, 2020. – 328 с.

2. Янч, Е. А. Определение средних потерь времени пассажирами при поездках в междугородном регулярном сообщении / Е. А. Янч; науч. рук. В. Н. Седюкевич // НИРС-2021 [Электронный ресурс]: материалы 77-й студенческой научно-технической конференции / редкол.: А. С. Поварехо [и др.] ; под общ. ред. А. С. Поварехо ; сост. А. С. Поварехо. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 159. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/108320>. – Дата доступа: 20.04.2023.

3. Янч, Е. А. Обоснование вместимости транспортных средств для междугородных перевозок пассажиров в регулярном сообщении / Е. А. Янч ; науч. рук. В. Н. Седюкевич // НИРС-2022 [Электронный

ресурс]: материалы 78-й студенческой научно-технической конференции / редкол.: А. С. Поварехо [и др.] ; под общ. ред. А. С. Поварехо ; сост. А. С. Поварехо. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 199–202. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/123735>. – Дата доступа: 20.04.2023.

Предоставлено 28.04.2023

УДК 711.7

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА
В Г. НАМАНГАН**

**INFRASTRUCTURE DESIGN TO INCREASE TRAFFIC FLOW
IN NAMANGAN CITY**

Тургунов И. Б.¹, маг.,

Мамиров У. Х.², нач. отдела,

Тургунов З. Х.¹, преп.,

Тухтабаев М. А.¹, канд. техн. наук, доц.,

¹Наманганский инженерно-строительный институт,
г. Наманган, Узбекистан

²Наманганское областное управления транспорта,
г. Наманган, Узбекистан

I. Turgunov¹, Master of Sciences,

U. Mamirov², Head of the department

Z. Turgunov¹, Lecturer, M. Tukhtabaev¹, Ph. D., Associate Professor,

¹Namangan Civil Engineering Institute, Namangan, Uzbekistan

²Namangan Regional Department of Transport,
Namangan, Uzbekistan

Рассмотрен особый аспект организации и эксплуатации городского пассажирского транспорта в городе Наманган. Разработаны проекты по совершенствованию маршрутов и инфраструктуры городского автобусного транспорта с точки зрения безопасности движения, удобства, надежности и других показателей.