

УДК 656.13

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ
В ГОРОДСКОМ АВТОМОБИЛЬНОМ СООБЩЕНИИ С ЦЕЛЬЮ
ГАРАНТИРОВАННОГО ОЖИДАНИЯ ТРАНСПОРТА
НА ОСТАНОВОЧНЫХ ПУНКТАХ НЕ БОЛЕЕ 2–3 МИНУТ**

DEVELOPMENT OF A PASSENGER TRANSPORTATION SYSTEM
IN URBAN AUTOMOBILE TRANSPORT WITH THE PURPOSE
OF GUARANTEED WAITING OF TRANSPORT AT STOP POINTS
NO MORE THAN 2–3 MINUTES

Овчинников И. А.¹, ст. преп., **Ковтун Д. А.**¹, **Романович А.А.**¹,
¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

I. Ovchinnikov, Senior Lecturer, D. Kovtun, A. Romanovich,
¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Предлагается альтернативная система перевозок пассажиров в крупных городах, позволяющая повысить качество обслуживания пассажиров за счет сокращения времени ожидания на остановочных пунктах и как следствие уменьшение времени поездки в целом. Отказ от системы постоянных маршрутов и внедрение маршрутов «одной линии следования» позволит сделать систему перевозок более адаптивной к изменениям пассажиропотока на различных участках города, что существенно повысит эффективность работы городского пассажирского транспорта и увеличит привлекательность городского пассажирского маршрутного транспорта.

An alternative system of passenger transportation in large cities is proposed, which makes it possible to improve the quality of passenger service by reducing the waiting time at stopping points and, as a result, reducing the travel time as a whole. Rejection of the system of permanent routes and the introduction of "single line" routes will make the transportation system more adaptable to changes in passenger traffic in different parts of the city, which will significantly increase the efficiency of urban passenger transport and increase the attractiveness of urban passenger route transport.

Ключевые слова: пассажир, пассажиропоток, пассажировместимость, маршрут, эффективность перевозок, интервал движения.

Key words: passenger, passenger traffic, passenger capacity, route, transportation efficiency, traffic interval.

ВВЕДЕНИЕ

Внедрение в городе Минске на остановочных пунктах городского пассажирского транспорта информационной системы Государственного предприятия «Минсктранс» с прогнозом прибытия транспортных средств, значительно повысило качество обслуживания пассажиров. Теперь практически каждый пассажир с помощью либо информационно табло (где они установлены), либо с помощью сервиса «виртуальное табло» на официальном сайте «Минсктранс», услуга USSD-запроса, либо сканируя QR-код на остановочном пункте может получить информацию о планируемом времени ожидания нужного транспортного средства. Это однозначно положительный эффект от применения данной технологии. Но в тоже время у пассажиров появилось несколько новых вопросов.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ

Если проанализировать ситуацию на информационном табло, например, такого варианта (рисунок 1), то в пределах 13-и минут через остановочный пункт проследуют 8 единиц транспорта, а в интервале 6-ти минут – 7 единиц транспорта различных маршрутов. Это интервал прибытия меньше 1 минуты!

А пассажира интересует, как правило, 1–2 подходящих маршрута, что вызовет даже в подобной ситуации среднее время ожидания около 4–5 минут, что в разы больше интервала прибытия транспортных средств. Также следует отметить, что такой небольшой интервал прибытия транспорта приводит к небольшому числу людей на остановочном пункте (в среднем около 10 чел.) и невысокой наполняемости транспортных средств (около 20–50 % от номинальной вместимости).

№ м-ту	Канцавы пункт маршруту	Прыбыцце бліж. наст.	
A59	Кульман	<1	23
T55	ДС "Кунцаўшчына"	<1	6
T33	ДС "Адрейскага"	2	7
T92	ДС "Карастаянавай"	3	16
T37	Музычны тэатр	3	17
T34	Зялёны Луг-3	3	16
T29	Музычны тэатр	6	13
T38	ДС "Сухарава-5"	13	23

Рисунок 1 – Информационное табло на остановочном пункте

Для сравнительного анализа предлагаемой и существующей системы перевозок пассажиров был взят участок города Минска и изучена существующая система работы городского маршрутного транспорта на следующих участках: ст. м. Могилевская – ДС Чижовка; ДС Чижовка – Уборевича; Чижевских – Маяковского; Маяковского – Аранская; ст. м. Автозаводская – Машиностроителей; Коммунарка – Вокзал; ДС Малинина – пр. Рокоссовского; Маяковского – пр. Рокоссовского; Вокзал – Аранская; Аранская – О. Кошевого; О. Кошевого – ст. м. Автозаводская; ст. м. Автозаводская – ст. м. Могилевская (рисунок 2).

На данных участках был проведен сбор информации по количеству проезжающих маршрутных транспортных средств (А – автобусный маршрут, Т – троллейбусный маршрут) и уровню их наполняемости за час. Ниже приведен пример таблицы при сборе информации об интенсивности движения транспорта и пассажиропотока на остановочных пунктах, например, по ул. Плеханова в направлении Автовокзала Восточный (таблица 1).

Анализ данных таблицы 1 показывает, что за малый промежуток времени пассажирские транспортные средства, следующие по одному маршруту, имеют различную пассажировместимость, и которая используется нерационально. Так, техника меньшей вместимости идет первой и забирает большую часть пассажиров, а за ними

Продолжение табл. 1

8:21	Т30*	9	БВ БКМ 321 (110 пасс), МАЗ 203Т (100 пасс)
8:22	А127*	5	БВ МАЗ 103 (96 пасс), МАЗ 203 (100 пасс)
8:23	Т49	7	БВ БКМ 321 (110 пасс), МАЗ 203Т (100 пасс)
8:24	Т41	6	ОБВ БКМ 333, БКМ 433 (170 пасс)
8:25	Т36*	8	БВ БКМ 321 (110 пасс), МАЗ 203Т (100 пасс)
8:26	Т20*	11	
8:27	Т19	9	
8:28	Т41	4	
8:29	А82с	14	ОБВ МАЗ 105 (170 пасс), МАЗ 107 (120 пасс), МАЗ 215 (175 пасс)
8:30	А127*	9	

* обозначены маршруты, которые движутся в направлении ж/д вокзала

Таблица 2 – Изменение наполняемости салона автобуса (пассажиров)

Время отправления	Остановка	Прямое направление		Обратное направление	
		Зашло	Вышло	Зашло	Вышло
8:29 / 9:18	Ул. Плеханова	27	0	1	2
	Пр. Рокоссовского, 55	11	2	3	1
	Шейпичи	9	5	2	3
	Дом Быга	6	4	0	1
	Пр. Рокоссовского	–	–	1	0
	Ул. Тростенецкая	3	0	–	–
	Пер. Велосипедный	3	0	0	3
	Ф-ка «Коммунарка»	0	3	0	3
	Ул. Смоленская	0	3	–	–
	Ул. Ленина	0	4	0	1
	Ст. М. Первомайская	0	21	9	0
8:54	Стадион Динамо	3	3	0	0
	Пл. Независимости	3	13		
	Вокзал	2	3		

Из таблицы 2 следует, что в прямом направлении пассажирами заполнена $\frac{1}{4}$ часть салона сочленённого автобуса. В обратном направлении автобус идёт практически пустой.

ПРЕДЛАГАЕМАЯ СИСТЕМА ПЕРЕВОЗОК ПассаЖИРОВ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ

При разработке данного проекта предполагалось решить следующий ряд задач.

1. Гарантировать каждому пассажиру, оказавшемуся на остановочном пункте время ожидания транспорта не более 2–3 минут;

2. Обеспечить загрузку пассажирских транспортных средств на 80–100 % от номинальной пассажировместимости;

3. Сократить время поездки пассажира с учетом времени ожидания транспорта на 20–30 %.

4. Как следствие предлагаемых решений рассматривается увеличение предпочтения использовать маршрутный транспорт города и уменьшение задержек транспорта на остановочных пунктах, вследствие возникновения очередей.

5. Получить возможность быстрого реагирования на изменение пассажиропотока в различных районах города с применением соответствующих систем управления данным пассажирским транспортом.

Суть предлагаемой системы сводится к следующему:

– существующие маршруты обезличиваются (по номерам маршрутов) и вводятся маршруты, так называемой, «одной линии следования», сокращенно ОЛС. Специфической особенностью маршрутов ОЛС является их движение через перекрестки дорог города только в прямом направлении, без левых и правых поворотов на перекрестках. При этом пассажировместимость всех транспортных средств маршрута предполагается одинаковой.

– пассажир осуществляет свою поездку, сев в первый подошедший транспорт, движущийся в нужном для пассажира направлении, и совершив пересадку на другой маршрут ОЛС (движущийся в перпендикулярном направлении) на нужном перекрестке.

Исходя из проведенных расчетов на базе полученного статистического материала была рассчитана пассажировместимость транспортного средства для реализации существующих пассажиропотоков в час «пик» с применением маршрутов ОЛС.

Это должны быть пассажирские транспортные средства с вместимостью не более 30 человек. Для сохранения комфорта перевозки маломобильных групп населения, предполагается, что эти транс-

портные средства будут оснащены накопительной площадкой, где, при необходимости, сможет разместиться инвалидная, либо детская коляска. Пример предлагаемого нами вида транспорта представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – ГАЗель CITY

Предлагаемая система предполагает наличие большего количества пересадок пассажиров, для чего необходимо создание удобных пересадочных пунктов, что является следующим этапом решения данной проблемы. Это будет реализовано с помощью близко и удобно расположенных остановочных пунктов в пределах перекрёстка, а также в «умных светофорах», которые будут учитывать дорожную обстановку и движение пассажирского транспорта по маршрутам ОЛС.

ВЫВОДЫ

Преимуществами предлагаемой системы с применением маршрутов ОЛС являются:

1. Сокращение времени ожидания пассажиром транспорта на остановочном пункте;
2. Возможность перевозчику применять транспортные средства одной марки и меньшей пассажироместимости, что снижает расходы на эксплуатацию;
3. Увеличить среднюю техническую скорость транспортных средств на маршруте за счет применения транспортных средств меньшей пассажироместимости;

4. Исключить очереди перед остановочными пунктами из транспортных средств различных маршрутов, что увеличит среднюю эксплуатационную скорость транспорта;

5. Применять более компактные остановочные пункты, рассчитанные на остановку одного транспортного средства;

6. Иметь возможность оперативного переключения транспортных средств с одного маршрута на другой, в зависимости от сложившегося пассажиропотока;

7. Повысить конкурентоспособность маршрутного пассажирского транспорта перед личным, что позволит снизить транспортную нагрузку на маршрутную сеть города.

Недостатками предлагаемой системы являются:

1. Возросший процент пассажиров, поездка которых требует пересадки;

2. Иногда планировка дорожной сети города затрудняет применение маршрутов ОЛС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Седюкевич, В. Н. Автомобильные перевозки : учеб. пособие / В. Н. Седюкевич, Д. В. Капский, С. А. Рынкевич. – Минск : РИПО, 2020. – 323 с.

2. Рошин, А. И. Методические указания к лабораторным работам для подготовки студентов по дисциплине «Методы обследования транспортных процессов» / А. И. Рошин, Ф. В. Акопов, А. И. Жуков. – М. : МАДИ, 2015. – 32 с.

3. Kapskij, D. Theoretical basis for an economic evaluation of road accident losses / D. Kapskij, T. Samoilovich. – Transport, 2009, 24 (3). – P. 200–204.

Представлено 10.05.2022