

6. Лобашов А.О. О прогнозировании скорости транспортных потоков на городских улицах // Вестник ХГАДТУ: Сб. науч. тр. Вып.10. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 1999. – С.91-93.

*Получено 25.02.2004*

УДК 656.13.072 / 073

Ю.А.ДАВИДИЧ, канд. техн. наук

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВМЕСТИМОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА**

Рассматриваются вопросы, касающиеся повышения эффективности транспортного обслуживания населения за счет выбора вместимости транспортных средств. Приводится анализ взаимосвязи параметров транспортных средств и технологического процесса перевозки пассажиров.

Транспортные проблемы городов являются одними из наиболее важных в спектре проблем, стоящих перед муниципальными властями. С выходом на рынок транспортных услуг перевозки пассажиров предприятий с различной формой собственности ухудшился контроль за соблюдением нормативов и параметров технологического процесса, что приводит к ухудшению условий перевозки пассажиров.

При проектировании параметров технологического процесса перевозки пассажиров возникает необходимость в определении трасс маршрутов, вместимости и количества подвижного состава, местоположения остановочных пунктов на маршрутах [1]. Данные параметры влияют на закономерности движения подвижного состава на маршрутах [1] и транспортную утомляемость пассажиров [2]. Кроме того, наблюдается их взаимосвязь с затратами труда водителей на выполнение технологического процесса перевозки пассажиров [3]. Рациональное использование транспортных средств, обеспечивающее обслуживание населения с наименьшими транспортными издержками, может быть обеспечено в том случае, если подвижной состав по типу и вместимости максимально соответствует мощности и характеру пассажиропотока, а также условиям перевозки пассажиров [4]. Рекомендации о выборе вместимости транспортных средств по критерию минимума затрат уже были разработаны ранее [5]. Однако при этих исследованиях не учитывалось влияние вместимости транспортных средств на показатели перевозки пассажиров и состояние водителей.

Целью данной работы является исследование закономерностей изменения параметров перевозки пассажиров при использовании транспортных средств различной вместимости.

Одним из основных показателей, определяющим уровень обслуживания пассажиров городским пассажирским транспортом, является время их передвижения между районами отправления и прибытия [1]. Выбранная вместимость транспортных средств определяет их необходимое количество, а значит и интервал движения [1]. Следовательно, изменение вместимости транспортных средств влияет на такие составляющие времени передвижения, как время движения в транспортном средстве и время его ожидания на остановочном пункте. Для ряда существующих вместимостей транспортных средств возможно определить их количество, которое обеспечивает постоянную величину предоставляемых на маршрут пассажиромест. Анализ зависимости между параметрами перевозки пассажиров и вместимостью производился с использованием имитационной модели функционирования маршрута городского пассажирского транспорта [6]. Расчеты позволили оценить изменение показателей работы маршрута в зависимости от вместимости и количества транспортных средств. Графики зависимостей различных показателей от количества и вместимости автобусов приведены на рис.1. Анализ полученных зависимостей позволяет сделать следующие выводы. Время ожидания пассажирами транспортных средств вначале снижается до определенного уровня. Затем происходит волнообразное изменение его значения. Такая же закономерность наблюдается с изменением вероятности отказа пассажирам в посадке (доля пассажиров, не сумевших осуществить посадку в транспортное средство из-за его переполнения [7]), количеством перевезенных пассажиров и динамического коэффициента использования вместимости. Это происходит вследствие того, что при большом количестве автобусов, которое обуславливается их маленькой вместимостью, увеличивается количество "сдваиваний" автобусов, что приводит к увеличению интервалов движения. Явление "сдваивания" представляет процесс сложного взаимодействия между собой транспортных средств смежных рейсов, в результате которого интервалы движения между ними становятся настолько незначительными, что они следуют на маршруте вместе, друг за другом. Кроме того, с увеличением количества автобусов происходит снижение времени простоя автобусов на остановочных пунктах, что приводит к увеличению скорости сообщения. В свою очередь, увеличение скорости сообщения обуславливает снижение количества пассажиров, подошедших к остановкам за время рейсов всех автобусов. Возникновение процесса "сдваивания" увеличивает

вероятность отказа пассажирам в посадке и, как следствие, увеличивается время ожидания. Однако, по мере уменьшения вместимостей транспортных средств, а значит увеличения их количества, интервалы движения становятся настолько малыми, что "сдваивание" автобусов уже не приводит к увеличению вероятности отказа. Расчеты для ряда маршрутов г.Харькова с различными пассажиропотоками показали, что для всех маршрутов, при постоянном количестве предоставляемых пассажиромест, есть такое соотношение вместимости и количества транспортных средств, которое обеспечивает минимум времени ожидания пассажиров. Анализ зависимостей времени ожидания от вместимости и количества автобусов для маршрутов с различными пассажиропотоками позволяет сделать вывод о связи между пассажиропотоком на максимально загруженном перегоне и вместимостью, обеспечивающей минимальное время ожидания. В результате расчетов была определена зависимость между этими величинами, график которой приведен на рис.2.

Для сравнения на этом же графике изображены зависимости между этими же величинами, приведенные в работах [5] и [8], разработанные соответственно Д.С.Самойловым и Н.Б.Островским, и позволяющие определить ту вместимость транспортного средства, которая позволяет перевезти пассажиров с наименьшими затратами. Сопоставимость результатов представленных исследований с данными рекомендациями позволяет сделать вывод о том, что при достижении наименьших затрат при перевозке пассажиров за счет выбора вместимости автобусов, работающих на маршрутах, возможно уменьшить затраты времени пассажиров на передвижение.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют, что уменьшение вместимости автобусов, работающих на маршруте, при постоянном количестве предоставляемых пассажиромест, не всегда приводит к уменьшению суммарного и среднего времени ожидания пассажирами автобусов. Полученные в результате исследований закономерности влияния количества и вместимости транспортных средств, работающих на маршруте, на время ожидания пассажиров и вероятность отказа им в посадке позволяют выбрать рациональное количество и вместимость транспортных средств в зависимости от принятого пользователем критерия совершенствования перевозочного процесса. На следующем этапе исследования предполагается проведение анализа влияния параметров маршрута городского пассажирского транспорта на состояние водителя.

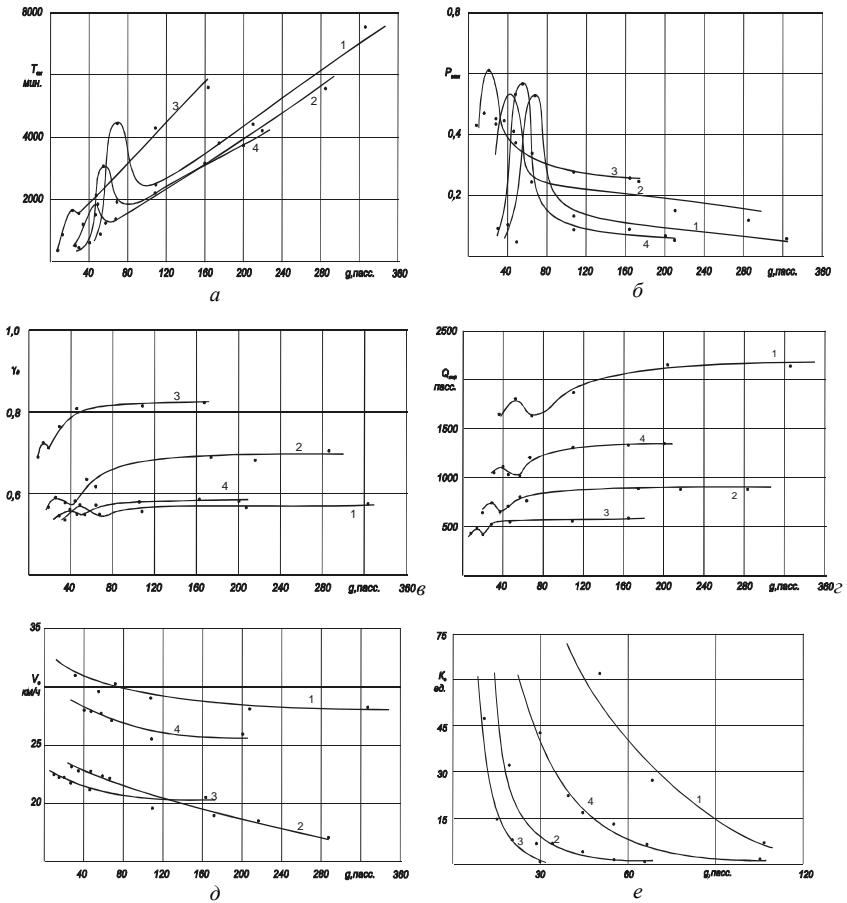


Рис.1 – Изменение параметров перевозки пассажиров при различной вместимости транспортных средств, работающих на маршруте:  
*a* – времени ожидания пассажирами транспортных средств; *б* – вероятности отказа пассажирам в посадке; *в* – динамического коэффициента использования вместимости; *г* – количества перевезенных пассажиров; *д* – скорости сообщения; *е* – количества «сдвиганий» транспортных средств.

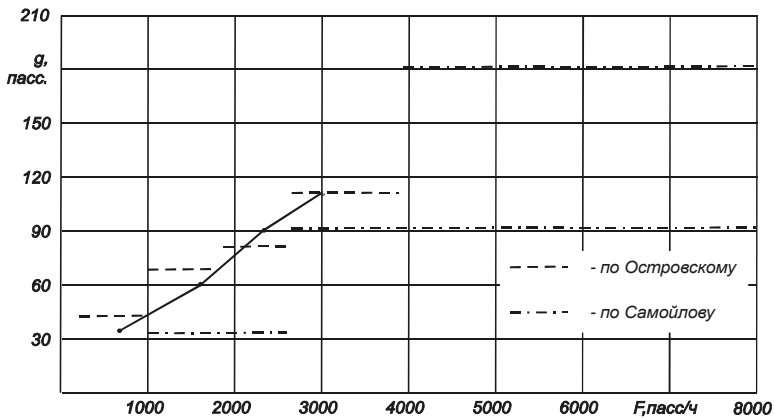


Рис.2 – Изменение рациональной вместимости транспортных средств для работы на маршрутах в зависимости от пассажиропотока на максимально загруженном перегоне

1.Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. (1980). Теория городских пассажирских перевозок. – М.: Высш. школа, 1980. – 535 с

2.Доля В.К. Теоретические основы и методы организации маршрутных автобусных перевозок пассажиров в крупнейших городах / Дисс. ... д-ра техн. наук. – М.: МАДИ, 1993. – 301 с.

3.Давидич Ю.А., Хаит А.И. Оценка влияния параметров перегона автобусного маршрута на функциональное состояние водителя // Вестник Харьковского государственного автомобильно-дорожного технического университета. – 2000. – № 11. – С. 186-189.

4.Дуднев Д.И., Климова М.И., Мен А.А. Организация перевозок пассажиров автомобильным транспортом. – М.: Транспорт, 1974. – 296 с.

5.Самойлов Д.С. Городской транспорт. – М.: Стройиздат, 1983. – 384 с.

6.Давидич Ю.А. Разработка мероприятий по сокращению времени ожидания пассажирами городских маршрутных автобусов / Дисс. ... канд. техн. наук. – Харьков: ХАДИ, 1993. – 180 с.

7.Антошвили М.Е., Варелопуло Г.А., Хрущев М.В. Организация городских автобусных перевозок с применением математических методов и ЭВМ. – М.: Транспорт, 1974. – 102 с.

8.Пассажирские автомобильные перевозки / Под. ред. Н.Б.Островского. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.

*Получено 25.02.2004*