

Министерство образования и науки Российской Федерации
Набережночелнинский институт (филиал)
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»

**Технологические процессы
организации пассажирских перевозок**

Практикум

Набережные Челны
2018

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией
Автомобильного отделения Набережночелнинского института
Казанского (Приволжского) федерального университета

Рецензент:

доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой
эксплуатации автомобильного транспорта Кулаков А.Т.

Технологические процессы организации пассажирских перевозок:
практикум / Е.П. Барыльникова. – Набережные Челны: НЧИ
К(П)ФУ, 2018. - 96 с.

Цель практикума – помочь студентам изучить теоретический материал дисциплины «Пассажирские перевозки» учебного плана направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» посредством выполнения лабораторных работ.

В процессе обучения осваивается методология технологических процессов, формируются знания и развиваются практические навыки в области организации пассажирских перевозок.

Практикум содержит основные теоретические положения, задания и порядок их выполнения.

Материалы издания также могут быть использованы при изучении отдельных тем дисциплины «Организация автомобильных перевозок».

© Набережночелнинский институт
(филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ, 2018
© Барыльникова Е.П., 2018

Оглавление

Введение	4
Требования к выполнению и оформлению лабораторной работы	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1	6
Исследование работы автобусного маршрута	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2	15
Обследование пассажиропотоков на городском маршруте	15
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3	26
Нормирование скоростей движения на городском маршруте	26
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4	38
Выбор и определение потребности в подвижном составе для работы на маршруте	38
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5	53
Выбор рациональных режимов и организация труда водителей	53
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6	66
Составление расписания движения автобусов на маршруте	66
Список литературы	76
ПРИЛОЖЕНИЯ	77

Введение

Организация перевозочного процесса в области пассажирских перевозок предполагает рассмотрения целого комплекса вопросов, связанных:

- с изучением пассажиропотоков и разработкой на основе материалов обследований рациональных маршрутных схем;
- с выбором типа и определением количества подвижного состава для работы на маршруте;
- с нормированием скоростей движения автобусов;
- с выбором системы организации движения автобусов с использованием рациональных режимов труда водителей и др.

Исходя из этого управление перевозочным процессом и его организация, требуют определенной практической подготовки. Этому способствуют лабораторные занятия.

Цель лабораторных занятий - закрепление теоретических знаний, и приобретение практического опыта необходимого для будущего специалиста при решении вопросов организации пассажирских перевозок.

Практикум разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины «Пассажирские перевозки», включает шесть лабораторных работ. Каждая работа соотнесена с определенной темой учебного курса. Для освоения материала и возможности выполнения работы в практикуме изложены необходимые теоретические положения, задания, порядок выполнения, правила оформления и защиты отчета.

Требования к выполнению и оформлению лабораторной работы

При подготовке к выполнению лабораторных работ необходимо детально ознакомиться со всеми вопросами, относящихся к работе.

Отчет по каждой лабораторной работе должен содержать:

- наименование лабораторной работы;
- цель работы;
- задание для выполнения лабораторной работы;
- результаты проведенных расчетов: таблицы, расчеты показателей, схемы, необходимые графические зависимости, рисунки;
- ответы на контрольные вопросы.

Отчет по лабораторной работе должен быть оформлен:

- на одной стороне листа формата А4 (297x210 мм);
- рисунки и таблицы пронумерованы и, иметь наименование;
- формулы записаны в общем виде с расшифровкой значений букв и указанием единиц измерения;
- все отчеты скреплены в один документ и оформлены титульным листом.

Для получения зачета по лабораторной работе необходимо:

- выполнить лабораторную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- предоставить отчет преподавателю на проверку;
- защитить лабораторную работу, показав знание основных положений теории, умение производить расчеты и оценивать полученные результаты.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

Исследование работы автобусного маршрута

Цель работы: получение практических навыков исследования работы автобусного маршрута. Научиться обрабатывать результаты и производить расчеты технико-эксплуатационных показателей.

Оснащение: карта города, схемы автобусных маршрутов, рабочая тетрадь

Методические указания к работе

1. Повторить лекционный материал, ознакомиться с теоретическими сведениями, приведенными в работе.
2. На этапе самостоятельной работы подготовить исходные данные:
 - схему автобусного маршрута;
 - перечень остановочных пунктов маршрута;
 - расстояние между промежуточными остановочными пунктами;
 - перечень проспектов и улиц, по которым проложена трасса автобусного маршрута;
 - основные пассажирообразующие объекты тяготения к маршруту.
3. Выполнить работу в соответствии с требованиями.
4. Оформить отчет по лабораторной работе в рабочей тетради.

Краткие теоретические сведения

Маршрутная система – это увязанная территориально и во времени совокупность маршрутов городского пассажирского транспорта.

Основные характеристики маршрутной системы.

Средняя протяженность маршрутов

$$L_{м ср.} = \Sigma L_{м} / n_{м} ,$$

где $\Sigma L_{м}$ - сумма длин всех маршрутов, км; $n_{м}$ - общее количество маршрутов.

Маршрутный коэффициент характеризует развитие маршрутной системы - число километров маршрутов, приходящихся в среднем на один километр длины транспортной сети города

$$\mu = \Sigma L_{м} / \Sigma L_{с} ,$$

где $\Sigma L_{м}$ - сумма длин всех маршрутов, км; $\Sigma L_{с}$ - общая протяженность транспортной сети, км.

Маршрутный коэффициент является одной из главных характеристик маршрутных систем, т.к. связан с объемом транспортной работы, эксплуатационной скоростью, маршрутным интервалом, плотностью движения. При проектировании маршрутных систем необходимо стремиться, чтобы величина маршрутного коэффициента соответствовала значениям 1,5 ... 4.

Коэффициент непрямолинейности маршрута характеризует время, затрачиваемое пассажирами на передвижение, влияет на среднюю дальность поездки, на загрузку транспорта по отдельным участкам сети, а также себестоимость перевозок

$$K_{н} = L_{м} / L_{г} ,$$

где $L_{м}$ - расстояние между конечными пунктами маршрута по маршрутной сети, км; $L_{г}$ - расстояние между конечными пунктами маршрута по воздушной линии, км.

При проектировании маршрутной сети города коэффициент непрямолинейности для основных пассажирообразующих пунктов должен быть не более 1,15, а в целом по городу $< 1,2$.

Маршрут – это установленный и оборудованный путь следования транспортного средства между начальным и конечным пунктами.

Основными элементами маршрута являются начальные и конечные станции, промежуточные остановочные пункты, оборудованные линейными сооружениями (станции, автопавильоны, автовокзалы и т.п.).

Автобусные маршруты характеризуются:

- протяженностью L_m , км
- количеством остановочных пунктов, n
- средним расстоянием перегона

$$\bar{l}_{\text{перег}} = \frac{L_m}{n - 1}.$$

Перегоном называется расстояние между смежными остановочными пунктами.

Движение автобуса между начальным и конечным пунктами называется рейсом. Пробег автобуса по маршруту туда и обратно называется оборотным рейсом.

Основные технико-эксплуатационные показатели маршрута.

Время рейса маршрута по направлениям «туда» и «обратно»

$$t_p = \sum t_{\text{дв}} + \sum n \cdot t_{\text{ост}} + t_{\text{з.п.}} + t_{\text{к.о.}},$$

где $\sum t_{\text{дв}}$ – суммарное время движения, мин; n – количество остановок; $t_{\text{ост}}$ – время стоянки автобуса на остановочном пункте, мин; $t_{\text{з.п.}}$ – время задержек в пути, мин; $t_{\text{к.о.}}$ – время стоянки на конечной остановке, мин.

Время оборота

$$t_{об} = t_p \text{ «туда»} + t_p \text{ «обратно»}.$$

Скорость сообщения характеризует время, за которое автобус преодолевает расстояние между двумя конечными пунктами с учетом времени простоя транспортного средства только на промежуточных остановочных пунктах:

$$V_C = \frac{L_M^{np} + L_M^{обp}}{t_{об} - 2 \times t_{к.о.}},$$

где L_M^{np} - длина маршрута в прямом направлении, км; $L_M^{обp}$ - длина маршрута в обратном направлении, км; $t_{к.о.}$ – время стоянки на конечных остановочных пунктах, ч.

Эксплуатационная скорость характеризует время выполнения рейса или обратного рейса с учетом времени движения транспортного средства, времени простоя на промежуточных и на конечных пунктах:

$$V_{Э} = \frac{L_M^{np} + L_M^{обp}}{t_{об}}.$$

Время работы маршрута определяется количеством часов работы маршрута, T_M .

Количество рейсов

$$Z_p = T_M / t_p.$$

Количество оборотов

$$Z_{об} = T_M / t_{об}.$$



Порядок выполнения работы

Описание маршрута

В данном подразделе необходимо подробно описать исследуемый маршрут по следующей схеме:

- привести схему маршрута на плане города;
- наименование маршрута;
- отметить, какой это маршрут согласно классификации автобусных маршрутов;
- отметить востребованность маршрута, при этом указать: какие основные районы города связывает маршрут, через какие основные пассажирообразующие пункты города проходит маршрут;
- отметить, кто обслуживает маршрут;
- отметить, с какими другими маршрутами города данный маршрут совмещен. При описании результаты исследования оформить в таблице 1.

Таблица 1 – Совмещенные маршруты и остановочные пункты

№ п/п	Наименование проспекты или улицы города	Номер и наименование совмещенных маршрутов	Наименование совмещенных остановочных пунктов
1			
2			
...			

Дать характеристику дорог, по которым проходит маршрут: отметить, по каким проспектам и улицам города проходит маршрут, ширина проезжей части в метрах, количество полос, тип покрытия, перечень участков опасных для движения, количество перекрестков, све-

тофоров, пешеходных переходов, мостов, трамвайных переездов и т.д.

При описании результаты оформить в табличной форме (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика автомобильных дорог

Наименование	Значение
<i>Наименование проспекта (улицы)(вписать название)</i>	
- ширина проезжей части	
- число полос	
- тип дорожного покрытия	
- количество перекрестков	
- количество светофоров	
- количество нерегулируемых пешеходных переходов	
- количество мостов	
- количество трамвайных переездов	
- количество остановочных пунктов	
<i>Наименование проспекта (улицы)(вписать название)</i>	
- ширина проезжей части	
...	

Исследование протяженности автобусного маршрута

В данном подразделе необходимо определить:

- протяженность исследуемого маршрута с указанием всех остановочных пунктов и длин перегонов в направлениях «туда» и «обратно»;
- коэффициент непрямолинейности маршрута.

При исследовании протяженности маршрута, необходимо указать какой способ замера использовался.

Результаты замеров оформить в таблице 3, по следующей форме

Таблица 3 – Протяженность автобусного маршрута

№ п/п	Наименование участков маршрута	Длина перегона, км
<i>Направление «туда»</i>		
1	Сююмбике - Татарстан	
2	Татарстан - Домостроителей	
...		
n		
	Итого длина маршрута «туда»	
<i>Направление «обратно»</i>		
1		
2		
...		
n		
	Итого длина маршрута «обратно»	
	Общая протяженность маршрута	

Расчет технико-эксплуатационных показателей маршрута

Дать краткую характеристику технико-эксплуатационным показателям (ТЭП), используемым для расчета.

По каждому ТЭП привести формулу с расшифровкой показателей, которые в нее входят. После формулы представить расчет.

Предварительно произвести расчет времени рейса и оформить таблицу 4. При расчете использовать исходные данные:

- время работы маршрута $T_m = 16$ ч;
- средняя техническая скорость $V_T = 30$ км/ч;
- время стоянки на промежуточном пункте $t_{ост} = 0,5$ мин;

- время одной задержки в пути $t_{з.п.} = 0,6$ мин;
- время стоянки на конечном пункте $t_{к.п.} = 5$ мин.

Таблица 4 – Расчет времени рейса автобусного маршрута

Наименование участков маршрута	Время				Причина непредвиденных задержек в пути
	движения между остановками, мин	простоя на остановочных пунктах, мин		непредвиденные задержки в пути, мин	
		1	2		
Направление «туда»					
Сююмбике (1) - Татарстан(2)					<i>Пешеходный переход</i>
...					
Итого	Σ	Σ	Σ	Σ	
Направление «обратно»					
...					
Итого	Σ	Σ	Σ	Σ	

Далее произвести расчет ТЭП с использованием формул, приведенных в теоретической части. Результаты представить в табл. 5.

Таблица 5 – Техничко-эксплуатационные показатели маршрута

№	Наименование показателя	Значения
1	Протяженность маршрута, км	
	«туда»	
	«обратно»	
2	Коэффициент непрямолинейности	
3	Время работы маршрута, час	
4	Время рейса, час	
5	Время оборота, час	
6	Техническая скорость, км/ч	
7	Скорость сообщения, км/ч	
8	Эксплуатационная скорость, км/ч	

Анализ маршрутной системы города

В данном подразделе представить результаты исследования маршрутной системы города.

Результаты оформить в табл. 6.

Таблица 6 - Маршруты города

№ маршрута	Наименование маршрута	Протяженность, км
	Итого	Σ

Произвести расчет основных характеристик маршрутной системы.

Данные, характеризующие маршрутную систему города необходимо представить в виде таблицы 7.

Таблица 7 - Характеристика маршрутов движения

№ п/п	Условное обозначение	Номер маршрута	Протяженность, км.		Коэффициент непрямолинейности
			по трассе	по воздуху	
1				
...				
n					
		ИТОГО	ΣL_m	ΣL_v	$K_{н.ср}$

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте понятие «маршрут», «маршрутная система», «перегон».
2. Основные признаки классификации автобусных маршрутов.
3. Основные характеристики маршрутной системы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Обследование пассажиропотоков на городском маршруте

Цель работы: Ознакомление с методами обследования пассажиропотоков и приобретение практических навыков подготовки, проведения и обработки результатов обследования пассажиропотоков натурным методом.

Оснащение: рабочая тетрадь, данные обследования пассажиропотока.

Методические указания к работе

1. Изучить и проанализировать существующие методы обследования пассажиропотоков. Определить основные преимущества и недостатки каждого метода обследования.
2. Произвести изучение пассажиропотока на маршруте табличным методом обследования.
3. Построить эпюру пассажиропотока по каждому участку маршрута для обоих направлений за рейс и за сутки и оценить степень неравномерности пассажиропотоков по участкам и направлениям маршрута.
4. Рассчитать характеристики пассажиропотока и оценить степень использования вместимости подвижного состава.
5. Оценить степень использования вместимости подвижного состава визуальным методом.
6. Выполнить работу в соответствии с требованиями.
7. Оформить отчет по лабораторной работе в рабочей тетради.

Краткие теоретические сведения

Обследование пассажиропотоков может проводиться сплошным и выборочным методами.

Сплошное обследование осуществляется одновременно на всех маршрутах одного или нескольких видов пассажирского транспорта, выборочное - на отдельных маршрутах или рейсах маршрутов.

Существующие методы получения данных о пассажиропотоках на автобусных маршрутах подразделяются на отчетно-статистические и натурные.

Отчетно-статистический метод применяется при анализе данных о выручке от перевозки пассажиров на маршрутах и проданных билетах.

Натурное обследование проводится анкетным, талонным, табличным и глазомерным методами.

Анкетный метод основан на заполнении специальных анкет с перечнем вопросов, адресованных пассажирам, и позволяет получить исчерпывающие данные о поездках населения, что необходимо для совершенствования маршрутной сети города в целом. Этот метод позволяет выявить потребность в передвижениях по различным направлениям вне зависимости от существующей маршрутной сети.

Недостатком метода является его большая трудоемкость, высокая стоимость, сложность и длительность обработки материалов.

Табличный метод исследования пассажиропотока основан на подсчете входящих в автобус и выходящих из автобуса пассажиров.

Учетчики фиксируют входящих и выходящих пассажиров на каждом остановочном пункте в специальную форму обследования пассажиропотока (рис. 1).

Результаты обследования пассажиропотока на маршруте № _____								Форма № ____	
								<i>Лицевая сторона</i>	
Номер выхода _____		Дата _____							
Наименование остановочных пунктов	Рейс № ____ -			Рейс № _____			И т.д.	Всего за смену	
	Вышло, пасс.	Вошло, пасс.	Наполнение, пасс.	Вышло, пасс.	Вошло, пасс.	Наполнение, пасс.		Вышло, пасс.	Вошло, пасс.
<i>Оборотная сторона (сведения о выполненных рейсах)</i>									
Показатель		Рейс № ____ -	Рейс № _____	Рейс № _____	И т.д.				
Пункт начала движения									
Пункт окончания движения									
Время начала рейса									
Время окончания рейса									
Учетчик _____									

Рисунок 1 – Табличная форма для результатов обследования пассажиропотоков на маршруте

Во время обследования учетчик записывает в таблице:

- время начала и окончания каждого рейса;
- количество вошедших и вышедших пассажиров через контролируемую дверь на каждой остановке.

При отсутствии на остановочном пункте входящих и выходящих пассажиров в соответствующей графе учетчик ставит прочерк.

По каждому остановочному пункту подсчитывается число вышедших и вошедших пассажиров и делаются соответствующие записи в таблице.

Табличный метод является наиболее универсальным и позволяет определить все качественные и количественные показатели пассажир-

ского потока: пассажиропотоки по длине, направлениям, часам суток; общий объем перевозок пассажиров; пассажирооборот; среднюю дальность поездки пассажиров.

Недостатком данного метода является отсутствие данных о корреспонденциях пассажиров и пересадочности.







Таблично-опросный метод – разновидность табличного метода. При данном обследовании пассажиру задается вопрос о конечном пункте следования по маршруту и его ответ заносится в специальную таблицу учета. Полученная информация в данном случае идентична данным талонного обследования. При современных масштабах развития сети и размерах потоков такой вид обследования можно признать пригодным лишь для отдельных выборочных ситуаций, когда устанавливается или проверяется распределение по сети потока, зарождающегося у какого-то конкретного объекта или группы объектов.

Талонный метод позволяет получить сведения о корреспонденциях пассажиров, однако является наиболее сложным и трудоемким в организации и обработке материалов обследования. Он основан на выдаче входящему в транспортное средство пассажиру специального талона с отметкой номера остановочного пункта посадки, который при выходе из автобуса сдается пассажиром учетчику. Учетчиком фиксируется в сданном талоне остановочный пункт высадки. Иногда на талонах предусмотрена фиксация наличия пересадки на другой транспорт или маршрут.

Визуальный (глазомерный) метод обследования пассажирских перевозок применяется для оперативного определения степени наполняемости подвижного состава.

Для оценки использования вместимости подвижного состава при этом методе могут применяться балльная шкала и так называемая «силуэтная» форма глазомерного обследования (табл. 1). Полученные в результате обследования данные используются для определения количества транспортных средств, необходимых для обслуживания конкретных маршрутов, и составления оптимальных расписаний их движения по этим маршрутам.

Таблица 1 – Оценка вместимости автобусов визуальным методом

Балл	Силуэт	Уровень использования вместимости транспортного средства
1		заполнение около 1/3 мест для сидения
2		заполнение около 2/3 мест для сидения
3		100% заполнение мест для сидения
4		около 1/2 нормативного наполнения (2-3 пасс./м ² площади пола салона при полностью занятых местах для сидения)
5		нормативное наполнение, соответствующее 5 пасс./м ² площади пола салона транспортного средства
6		предельное наполнение из расчета 8 пасс./м ² площади пола салона транспортного средства

По результатам обследования появляется возможность выявить закономерность колебания пассажиропотока и установить эффективность использования подвижного состава при работе на маршруте.

Для характеристики степени распределения пассажиропотоков на маршруте используют коэффициенты неравномерности.

Коэффициент неравномерности пассажиропотока определяется отношением максимального объема перевозок Q_{max} за определенный период к среднему объему перевозок Q_{cp} на тот же период

$$\eta_n = \frac{Q_{max}}{Q_{cp}} .$$

Различают коэффициенты неравномерности:

по участкам маршрута

$$\eta_{уч} = \frac{Q_{\max}^{уч}}{Q_{ср}^{уч}};$$

по направлениям движения

$$\eta_{напр} = \frac{Q_{ср}^{np}}{Q_{ср}^{обп}},$$

где $Q_{\max}^{уч}$ - мощность пассажиропотока на перегоне с наибольшей наполняемостью; $Q_{ср}^{уч}$ - среднеарифметическая мощность пассажиропотока на перегонах маршрута; $Q_{ср}^{np}, Q_{ср}^{обп}$ - среднеарифметическая мощность пассажиропотока в прямом и обратном направлениях движения.

Перевозки пассажиров в автобусах характеризуются объемом перевозок и пассажирооборотом.

Объем автобусных перевозок определяется общим количеством перевезенных автобусом пассажиров за рейс (сутки)

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i^{вх} = \sum_{j=1}^n Q_j^{вых},$$

где $Q_i^{вх}, Q_j^{вых}$ - количество входящих и выходящих пассажиров в автобус на каждом остановочном пункте, пасс; n - число остановочных пунктов на маршруте, включая начальные и конечные; i, j - номер остановочного пункта.

Пассажирооборот или работа автобусного транспорта в пассажиро-километрах характеризует объем выполненных пассажирских перевозок с учетом расстояний, на который пассажиры были перевезены

$$P = \sum_{i=1}^m Q_i \cdot l_i = Q_1 l_1 + Q_2 l_2 + \dots + Q_m l_m ,$$

где Q_1, Q_2, \dots, Q_m - количество пассажиров, находившихся в автобусе на соответствующих перегонах, пасс.; l_1, l_2, \dots, l_m - расстояние между остановочными пунктами, км; m – число перегонов (участков) на маршруте.

Объем перевозок и пассажирооборот рассчитывают отдельно для прямого, обратного направлений и суммарный.

Средняя дальность поездки пассажиров определяется отношением выполненных пассажиро-километров за рейс (сутки) к объему перевозок, выполненных за тот же период

$$l_{cp} = \frac{P}{Q} ,$$

где P – пассажирооборот за рейс (сутки), пасс·км; Q – объем перевозок за рейс (сутки), пасс.

Коэффициент сменности пассажиров за рейс – показатель, характеризующий эффективность использования автобусов на маршруте и который показывает, сколько раз в среднем сменяются пассажиры в автобусе в течение одного рейса

$$k_{см} = \frac{L_m}{l_{cp}} ,$$

где L_m – длина маршрута, км; l_{cp} – средняя дальность поездки пассажира за рейс, км.

Для оценки степени использования пассажироместимости автобуса определяют соответствующие коэффициенты:

статический коэффициент наполнения автобуса определяется как отношение фактического количества пассажиров, находящихся на перегоне к номинальной вместимости автобуса

$$\gamma_{CT} = \frac{Q_i}{q_n},$$

где Q_i - количество пассажиров, находившихся в автобусе на соответствующих перегонах, пасс.; q_n - номинальная вместимость автобуса, пасс.;

динамический коэффициент наполнения автобуса определяется как отношение фактического количества пассажиро-километров к предоставленным место-километрам

$$\gamma_{дн} = \frac{\sum Q_i \cdot l_i}{\sum q_n \cdot l_i} = \frac{Q_1 \cdot l_1 + Q_2 \cdot l_2 + \dots + Q_m \cdot l_m}{q_n \cdot l_1 + q_n \cdot l_2 + \dots + q_n \cdot l_m},$$

где l_1, l_2, \dots, l_m -длина перегона, км; $q_n \cdot l$ - предоставленные место-километры, пасс·км.



Порядок выполнения работы

Лабораторная работа может выполняться на городском маршруте (экспериментальным способом) или в аудитории (расчетным способом) в соответствии с вариантом задания (Приложение А) и исходных данных:

- пассажирообмен остановочных пунктов за оборот и за сутки (Приложение Б, табл. Б.1-Б.10);

- наполнение автобусов (Приложение В).

Данные обследования пассажиропотока оформить в табл. 2.

Таблица 2 – Распределение пассажиропотока по участкам маршрута
 Маршрут №_____

Модель автобуса _____
 Всего мест _____

№ п/п	Остановочные пункты маршрута	За рейс			За сутки		
		Количество пассажиров			Количество пассажиров		
		Вошло	Вышло	Наполнение	Вошло	Вышло	Наполнение
Направление «туда»							
1							
...							
n							
Итого		Σ	Σ	-	Σ	Σ	-
Направление «обратно»							
n							
...							
1							
Итого		Σ	Σ	-	Σ	Σ	-
Итого за кругорейс		Σ	Σ	-	Σ	Σ	-

Используя данные табл. 2 и информацию о маршруте произвести учет пассажиров за рейс и сутки (табл. 3; 4).

Таблица 3 - Учет пассажиров на маршруте за оборот

Участки маршрута	Длина перегона, км	Количество пассажиров на перегоне, пасс	Пассажирооборот, пасс·км	Предоставленные место-километры	γ_c
Направление «туда»					
1-2					
2-3					
...					
(n-1)-n					
Итого	Σ	-	Σ	Σ	
Направление «обратно»					
n"-(n"-1)					
...					
3"-2"					
2"-1					
Итого	Σ	-	Σ	Σ	

Таблица 4 - Учет пассажиров на маршруте за сутки

Участки маршрута	Длина перегона, км	Количество пассажиров на перегоне, пасс	Пассажиरोоборот, пасс·км
Направление «туда»			
1-2			
2-3			
...			
(n-1)-n			
Итого	Σ	-	Σ
Направление «обратно»			
n"-(n"-1)			
...			
3"-2"			
2"-1			
Итого	Σ	-	Σ

По данным табл. 3 и табл. 4 построить эпюры пассажиропотока по участкам маршрута и направлениям и, определить:

- степень неравномерности пассажиропотоков;
- количественные характеристики пассажиропотока;
- степень использования пассажироместимости автобуса.

Для оценки степени использования пассажироместимости автобуса визуальным методом в табл. 5 в соответствии с вариантом задания записать исходные данные о наполнении автобуса.

Таблица 5 – Обследование наполнения автобусов

№ п/п	Модель автобуса	Наполнение автобуса		Количество пассажиров	
		балл	силуэт	Вышло	Вошло
1					
2					
3					

По данным табл. 5 определить количество пассажиров, находившихся в салоне автобусов по прибытию и отправлению, а также степень наполнения автобусов и заполнить табл. 6.

Таблица 6 - Расшифровка наполнения автобусов по результатам обследования

№ п/п	Модель автобуса	Количество пассажиров по прибытию	Количество пассажиров по отправлению	Коэффициент наполнения автобуса по прибытию	Коэффициент наполнения автобуса по отправлению
1					
2					
3					

Контрольные вопросы

1. Для чего проводится обследование пассажиропотоков?
2. Как классифицируются методы исследования пассажиропотоков?
3. Дайте краткую характеристику существующим методам обследования пассажиропотоков.
4. Какие вопросы решаются при подготовке к проведению обследования пассажиропотоков?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Нормирование скоростей движения на городском маршруте

Цель работы: ознакомление с методами нормирования скоростей движения и приобретение практических навыков по установлению времени рейса автобусного маршрута.

Оснащение: рабочая тетрадь, хронометражные замеры времени работы подвижного состава на маршруте.

Методические указания к работе

1. Изучить методику проведения нормирования скоростей движения на городском маршруте.
2. Собрать информацию о времени нахождения транспортного средства на маршруте (время движения, время простоя на промежуточных и конечных остановочных пунктах, времени задержек в пути).
3. Рассчитать фактические значения скоростей движения транспортного средства: технической, сообщения и эксплуатационной.
4. Рассчитать время рейса и время оборота по маршруту.
5. Построить хронометражный график движения автобуса на маршруте.
6. Выполнить работу в соответствии с требованиями.
7. Оформить отчет по лабораторной работе в рабочей тетради.

Краткие теоретические сведения

Нормирование скоростей движения автобусов - установление оптимальных норм времени пробега автобусов между остановочными

пунктами, контрольными пунктами маршрута и в целом по маршруту с учетом соблюдения безопасности движения.

Нормирование скоростей проводят при открытии маршрута, а также при изменении трассы маршрута, замене подвижного состава и изменении условий движения.

Нормированию скоростей движения должны предшествовать:

- натурное изучение маршрута;
- определение расположения остановочных пунктов;
- выбор типа подвижного состава, для которого проводится нормирование скоростей движения.

Нормирования скоростей движения предусматривает:

- сбор исходной информации;
- определение характерных периодов суток;
- расчет времени рейса.

Сбор исходной информации предполагает проведение хронометражных замеров времени движения подвижного состава по маршруту.

Замеры проводятся непрерывно в течение всего времени работы автобусов на маршруте. Для получения достаточных исходных данных для нормирования времени рейса необходимо иметь в каждом периоде:

3÷4 замера при $t_p = 30\div 60$ мин;

4÷6 замеров при $t_p = 15\div 30$ мин.

Необходимые сведения о режимах движения регистрируются в карте хронометражных наблюдений. Обработка и анализ полученной информации производятся отдельно для обоих направлений маршрута.

Определение периодов суток. Каждый маршрут в обоих направлениях разбивают на контрольные участки, а время пребывания автомобиля на линии на периоды дня (табл. 1).

Под контрольным участком понимается часть городского маршрута с временем пробега 15-20 мин. Количество периодов и их продолжительность устанавливают в зависимости от местных условий, особенностей маршрута и характера распределения пассажиропотока. Продолжительность каждого периода принимают обычно 2-5 ч.

Таблица 1- Примерные периоды дня для различных дней недели

Дни недели	Периоды дня				
	I	II	III	IV	V
	Начало движения	Утренний пик	Межпиковый	Вечерний пик	Вечерний спад и завершение движения
Будни	5-7	7-9	9-16	16-20	20-24
Пред выходные дни	5-7	7-9	9-15	15-19	19-24
Выходные дни	5-11	11-17	17-21	-	21-24

Расчет времени рейса. Норма времени на пробег автобуса по маршруту складывается из следующих элементов:

- времени простоя на остановочных пунктах, а также от случайных задержек в пути;
- времени «чистого» движения (разгон, установившаяся скорость, торможение);
- времени, затрачиваемого водителем при отметке на пункте контроля.

В каждый период дня обследуются не менее 3-6 рейсов. В специальную карту наблюдений заносят результаты подсчета норм времени по каждому рейсу.

Расчет времени рейса производится по формуле:

$$t_p = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5},$$

где t_p - время рейса; t_{max} , t_{min} - продолжительность времени рейса соответственно при наиболее и наименее благоприятных условиях движения на маршруте.

Среднее квадратичное отклонение P от расчетной нормы времени рейса можно определить по формуле

$$P = \frac{t_{max} - t_{min}}{5}.$$

Для практических условий допустимое отклонение принимается $\pm 2P$, величина которого обычно устанавливается единая для всех маршрутов. В случае, если для данного маршрута $2P$ превышает принятую норму, то время рейса увеличивается на это превышение.

На осенне-зимний период в связи с более сложными метеорологическими и дорожными условиями и значительным сокращением светлого времени суток устанавливаются более низкие скорости сообщения автобусного транспорта. Снижение скоростей сообщения (увеличение времени рейса) колеблется в пределах 5 - 15 % от их величины в летних условиях. Надлежит придерживаться следующих пределов снижения скорости сообщения автобусного транспорта для районов: южных и с малоснежной зимой - 5 %; средней полосы - 10 %; с сильными снегопадами, длительным сохранением снежного покрова и на дорогах с шириной проезжей части менее 7 м (при недостаточности средств снегоочистки) - 15 %.

Если разность времени рейса «туда» и «обратно» не превышает 0,5 мин, скорость устанавливается единая для обоих направлений.

Для практических целей норму времени рейса следует устанавливать в целых минутах.

Пример расчета времени рейса.

На основании карты хронометражных наблюдений, полученные и откорректированные результаты замеров времени сводятся в табл. 2.

Таблица 2 – Пример обработки результатов замера времени

№ замера	Направление движения	Период	Время начала рейса	Время пробега между контрольными пунктами, мин			Время конца рейса	Время рейса
				КП-1	КП-2	КП-3		
1	От Автовокзала	I НД-8.00	6-04	10,7	15,2	19,1	6-49	45,0
2			6-18	12,4	15,1	17,1	7-02	44,6
3			7-00	12,4	15,0	16,7	7-44	44,1
4			8-01	20,4	13,6	12,7	8-48	46,7
5		II 8.00-15.00	8-47	13,0	15,5	18,9	9-34	47,4
6			9-45	13,5	17,0	16,4	10-31	46,9
7			11-29	16,2	13,2	17,8	12-16	47,2
8			14-19	10,7	13,9	21,8	15-05	46,4
9		III 15.00 – 20.00	14-31	8,6	13,4	20,3	15-13	42,3
10			16-31	10,6	13,4	19,7	16-56	43,7
11			18-04	12,1	12,9	17,4	18-46	42,4
12			18-46	15,1	14,8	18,1	19-34	48,0
13		IV 20.00 – КД	20-01	10,6	13,8	17,3	20-42	41,7
14			22-02	13,3	15,1	12,1	22-43	40,5
15			22-10	14,4	14,1	16,0	22-54	44,5
16			23-05	13,4	11,6	14,7	23-45	39,7
1	От Белоозерной	I НД-8.00	6-53	12,2	14,3	17,1	7-36	43,6
2			7-13	20,2	13,7	12,0	7-58	45,9
3		II 8.00-14.00	7-58	18,7	16,4	16,5	8-48	51,6
4			8-55	13,5	18,2	13,3	9-40	45,0
5			10-20	18,1	17,4	13,7	11-19	49,2
6			13-26	18,1	17,5	11,7	14-13	47,3
7		III 14.00 – 20.00	14-16	21,4	11,6	11,8	15-00	44,8
8			15-13	19,7	13,9	11,6	15-58	45,2
9			17-11	19,4	14,7	13,8	17-58	47,9
10			19-14	20,7	15,3	10,6	20-00	46,6
11		IV 20.00 – КД	20-11	16,3	13,9	13,0	20-54	43,2
12			21-22	15,6	15,6	11,6	22-04	42,8
13			21-55	17,0	14,9	10,7	22-37	42,6
14			23-05	20,1	16,9	10,3	23-52	47,3

Примечание: НД – начало движения; КД – конец движения; I, II, III, IV – периоды дня

Таблица 3 - Расчет норм времени рейса

Направление движения	Периоды суток	Время рейса, мин	Допустимое отклонение, мин
От Автовокзала	I НД-8.00	$t_p = \frac{3 \cdot 44,1 + 2 \cdot 46,7}{5} = 45,1$	$P = \frac{46,7 + 44,1}{5} = 0,5$
	II 8.00-15.00	$t_p = \frac{3 \cdot 46,4 + 2 \cdot 47,4}{5} = 46,8$	$P = \frac{47,4 - 46,4}{5} = 0,2$
	III 15.00 – 20.00	$t_p = \frac{3 \cdot 42,3 + 2 \cdot 48}{5} = 44,6$	$P = \frac{48 - 42,3}{5} = 1,14$
	IV 20.00 – КД	$t_p = \frac{3 \cdot 39,7 + 2 \cdot 44,5}{5} = 41,6$	$P = \frac{44,5 - 39,7}{5} = 0,96$
От Белоозерной	I НД-8.00	$t_p = \frac{3 \cdot 43,6 + 2 \cdot 45,9}{5} = 46,2$	$P = \frac{45,9 + 43,6}{5} = 0,46$
	II 8.00-14.00	$t_p = \frac{3 \cdot 45 + 2 \cdot 51,6}{5} = 47,6$	$P = \frac{51,6 - 45}{5} = 1,32$
	III 14.00 – 20.00	$t_p = \frac{3 \cdot 45,2 + 2 \cdot 47,9}{5} = 46,3$	$P = \frac{47,9 - 45,2}{5} = 0,54$
	IV 20.00 – КД	$t_p = \frac{3 \cdot 42,6 + 2 \cdot 47,3}{5} = 44,5$	$P = \frac{47,3 - 42,6}{5} = 1,48$

Таблица 4 - Нормы времени по пробегу на автобусном маршруте ____

№ периода	Станция отправление и продолжительность периода	Расчетное время рейса, мин	Рекомендуемое время рейса		Норма движения между контрольными пунктами		
			лето	зима	Автовокзал	КП-1	КП-2
					– КП-1	– КП-2	– Белоозерная
I	От Автовокзала НД-8.00	45,1	46	50	14	15	17
	От Белоозерной НД-8.00	46,2	47	52	17	15	15
II	От Автовокзала 8.00-15.00	46,8	47	52	14	15	18
	От Белоозерной 8.00-14.00	47,6	48	53	17	17	14
III	От Автовокзала 15.00-20.00	44,6	45	50	12	13	20
	От Белоозерной 14.00-20.00	46,3	47	52	21	14	12
IV	От Автовокзала 20.00-КД	41,6	42	46	13	14	15
	От Белоозерной 20.00-КД	44,5	45	50	17	15	13

Построение графика движения автобуса на маршруте.

На основании данных (табл. 4), полученных в результате установления времени рейса строится хронометражный график движения автобуса. Такие графики строятся для каждого периода суток. На рис. 1 показан пример графика движения автобуса по маршруту для I периода.

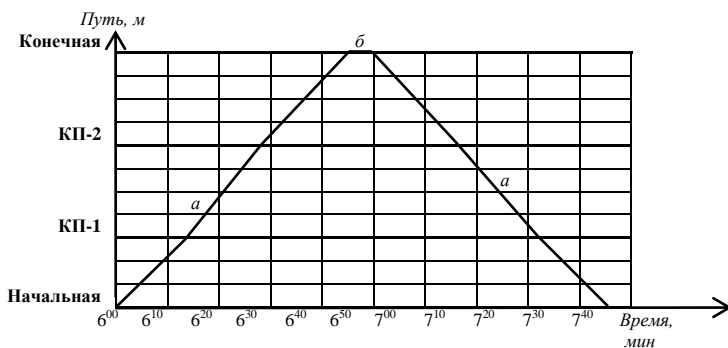


Рисунок 1 – Хронометражный график движения автобуса:

a - линия движения автобуса; *б* – линия простоя автобуса на конечном пункте

График строится в системе координат, по оси абсцисс откладывается время (в минутах), затрачиваемое на выполнение рейса, по оси ординат – длина маршрута (путь) с указанием остановочных пунктов (конечных и контрольных пунктов).

Построение графика начинают с построения сетки графика движения в заранее выбранном масштабе. Масштаб вертикальной оси зависит от протяженности маршрута, масштаб горизонтальной оси – от времени оборота автобуса и частоты движения.

Через точки, соответствующие минутам, конечным и контрольным пунктам проводят соответственно вертикальные и горизонтальные линии. Построив сетку, приступают к построению линий движения

автобусов (рис. 1, а). Для этого на горизонтальной линии отмечают точку, соответствующую времени отправления с начального пункта в рейс. Эту точку соединяют с точками, соответствующими времени проследования автобусом контрольных пунктов, затем линию движения соединяют с точкой, соответствующей времени прибытия автобуса на конечный пункт. Время простоя (рис. 1, б) автобуса на конечном пункте отмечают прямой, параллельной горизонтальной оси сетки графика. Затем повторяют процесс построения линии движения автобуса в обратном направлении. Продолжительность стоянки автобуса на промежуточных остановочных пунктах на графике не отражается, т.к. это время на каждом пункте не превышает 1 мин.

Расчет скоростей движения автобусов на маршруте.

Путем обработки информации о времени нахождения автобусов на маршруте и располагая данным и о самом маршруте можно определить скорости движения: техническую, сообщения и эксплуатационную.

Техническая скорость определяется как по каждому перегону, так и в целом за рейс отношением пройденного автобусом пути L_m к суммарному времени, затраченному на движение $t_{дв}$ и задержки по причинам уличного движения t_3

$$\bar{V}_T = \frac{L_m}{\sum t_{дв} + \sum t_3}.$$

Скорость сообщения определяется как по каждому перегону, так и в целом за рейс отношением пройденного автобусом пути L_m к суммарному времени, затраченному на движение $t_{дв}$, задержки по причинам уличного движения t_3 и стоянки на промежуточных остановочных пунктах $t_{п.о}$

$$\bar{V}_c = \frac{L_M}{\sum t_{об} + \sum t_3 + \sum t_{п.о}}.$$

Эксплуатационная скорость определяется в целом за рейс отношением пройденного автобусом пути L_M к суммарному времени, затраченному на движение $t_{дв}$, задержки по причинам уличного движения t_3 , стоянки на промежуточных остановочных пунктах $t_{п.о}$, стоянки на конечных остановочных пунктах $t_{к.о}$

$$V_o = \frac{L_M}{\sum t_{об} + \sum t_3 + \sum t_{п.о} + \sum t_{к.о}}.$$



Порядок выполнения работы

Лабораторная работа может выполняться на городском маршруте (экспериментальным способом) или в аудитории (расчетным способом) с использованием исходных данных, приведенных в Приложении Д (таблицы Д.1-Д.5).

При проведении лабораторной работы экспериментальным способом изучение затрат времени на выполнение рейса проводится на том же маршруте, на котором проводилось обследование пассажиропотоков. Для сбора информации необходимо совершить оборотный рейс по маршруту. В процессе движения фиксируются: продолжительность времени простоя на всех остановочных пунктах, время движения по перегону, время незапланированных остановок в пути.

Данные сводятся в табл. 5.

При выполнении лабораторной работы расчетным способом исходные данные также оформляются в табл. 5.

Таблица 5 - Карта хронометражных наблюдений

(наименование маршрута)

Дата _____ Маршрут № _____
 День недели _____ Марка автобуса _____
 Время начала наблюдений _____ Состояние дороги _____

Остановочные пункты	1 замер				2 замер				3 замер			
	Показания секундомера				Показания секундомера				Показания секундомера			
	прибытие	отправление	начало задержки транспорта в пути	окончание задержки транспорта в пути	прибытие	отправление	начало задержки транспорта в пути	окончание задержки транспорта в пути	прибытие	отправление	начало задержки транспорта в пути	окончание задержки транспорта в пути
1												
2												
...												
n												
n												
...												
2												
1												

Далее производится расчет:

- времени движения автобуса по маршруту между перегонами;
- времени стоянки автобуса на промежуточных пунктах во время пассажирообмена;
- времени простоя автобуса на конечном пункте;
- времени незапланированных задержек в пути по причине уличного движения.

Результаты расчетов оформляют в табл. 6.

Таблица 6 – Результаты обработки карты хронометражных наблюдений

Остановочные пункты	Время			
	движения, мин	простой на остановочных пунктах, мин	простой на конечных пунктах, мин	непредвиденные задержки, мин
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1			-	
...			-	
n			-	
Итого	$\sum t_{дв}$	$\sum t_{п}$	$t_{к.о}$	$\sum t_3$
n			-	
...			-	
1			-	
Итого	$\sum t_{дв}$	$\sum t_{п}$	$t_{к.о}$	$\sum t_3$

По данным табл. 6 определить суммарное время пробега автобуса между контрольными пунктами и расчетное время рейса без учета времени стоянки на конечном пункте. Результаты оформить в табл. 7.

В лабораторной работе принять два контрольных пункта. Для всех вариантов контрольные пункты на маршруте:

- КП-1 – остановочный пункт 4;
- КП-2 – остановочный пункт 9.

Таблица 7 – Определение времени пробега и хронометражного времени рейса на маршруте № ____

№ замера	Направление движения	Время начала рейса, ч:мин	Время пробега между контрольными пунктами, мин			Время конца рейса, ч:мин	Расчетное время рейса, мин
			Начальная – КП-1	КП-1 – КП-2	КП-2 – Конечная		
1	прямое	7:00					
2		7:35					
3		8:14					
1	обратное	7:13					
2		7:45					
3		8:15					

Далее, определить нормы времени рейса и допустимое отклонение для прямого и обратного направления. На основании расчетов заполнить таблицу 8.

Таблица 8 - Нормы времени по пробегу на автобусном маршруте № ____

Направление движения	Расчетное время рейса, мин	Рекомендуемое время рейса		Норма движения между контрольными пунктами		
		лето	зима	Начальная – КП-1	КП-1 – КП-2	КП-2 – Конечная
Прямое						
Обратное						

На основании данных табл. 8 построить хронометражный график движения автобуса на маршруте. График строится для прямого и обратного направлений. Время стоянки на конечном пункте определить по табл. 6.

Произвести расчет скоростей движения и определить время оборота.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под нормированием скоростей движения?
2. Что такое пробег пассажирского транспорта и как оценивается его использование?
3. Чем отличается время в наряде от времени работы пассажирского транспорта на маршруте?
4. Как рассчитываются скорости движения пассажирского транспорта при работе на маршруте?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

Выбор и определение потребности в подвижном составе для работы на маршруте

Цель работы: приобретение практических навыков выбора подвижного состава для работы на городских маршрутах по результатам обследования пассажиропотока.

Оснащение: рабочая тетрадь, результаты обработки обследования пассажиропотока

Методические указания к работе

1. Изучить методику определения потребности в подвижном составе для работы на маршруте.
2. Определить величину пассажиропотока в каждом часе работы маршрута.
3. Используя зависимость интервала движения автобусов от величины максимального пассажиропотока определить рациональную вместимость автобуса.
4. Выбрать три варианта автобусов.
5. Построить номограмму определения необходимого числа автобусов для работы на маршруте.
6. Определить потребное число подвижного состава с помощью номограммы и провести корректировку с использованием плановых интервалов движения.
7. Определить коэффициент использования пассажироместности автобуса для трех выбранных вариантов автобуса и выбрать наиболее эффективный автобус для заданных условий.

8. С учетом коэффициента дефицита определить фактическое число автобусов на маршруте для выбранной модели автобуса.
9. Выполнить работу в соответствии с требованиями.
10. Оформить отчет по лабораторной работе в рабочей тетради.

Краткие теоретические сведения

Определение вместимости автобуса для максимального пассажиропотока.

Выпуск автобусов на маршрут той или иной вместимости должен соответствовать характеру изменения пассажиропотока на маршруте.

В зависимости от числа пассажиров в одном направлении маршрута проезжающих по наиболее пассажиронапряженному перегону за час выбирают автобусы следующих типов:

Пассажиропоток, пасс/ч	Класс автобуса
До 1000	Малый или средний
1000-1800	Средний или большой
1800-2600	Большой (80-95 мест)
2600-3200	Большой (95-115 мест)
Свыше 3200	Особо большой

Указанные соотношения между пассажиропотоком и вместимостью используемых автобусов следует рассматривать как примерные.

В общем случае руководствуются целесообразным интервалом движения $I = 1 \dots 12$ мин, который определяется по данным обследования пассажиропотоков и затратами на эксплуатацию автобусов.

Через заданный целесообразный интервал движения и максимальную величину пассажиропотока можно установить номинальную вместимость автобуса

$$q = \frac{Q_{max} \cdot I}{60},$$

где Q_{max} – максимальная мощность пассажиропотока в часы-пик, пасс;
 I – интервал движения в час-пик, мин.

Конкретному пассажиропотоку и интервалу соответствует определенная вместимость автобуса (рис. 1). Целесообразный интервал движения автобусов для городских маршрутов в час-пик составляет 1÷4 мин.

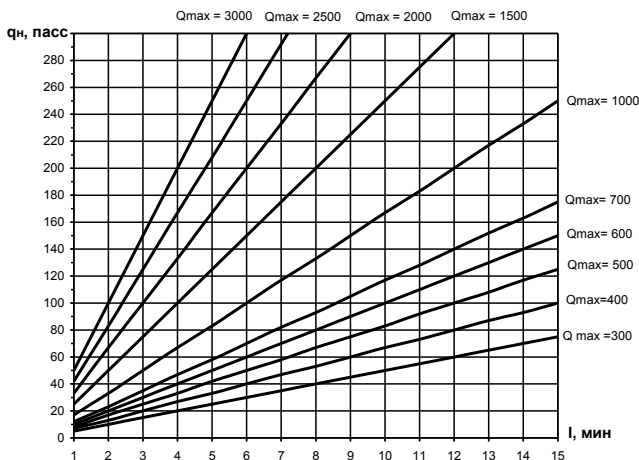


Рисунок 1 – Зависимость вместимости автобуса от интервала и величины максимального пассажиропотока

Построение номограммы.

Потребное число подвижного состава для работы на маршруте можно определить с помощью номограммы или расчетным способом.

При расчетном способе используется зависимость

$$A_{расч.} = \frac{Q_{расч.} \cdot t_{об}}{q_H},$$

где $A_{расч.}$ - расчетное число автобусов по конкретному часу, ед.; $Q_{расч.}$ - значение пассажиропотока по рассчитываемому часу периода движе-

ния, пасс; $t_{об}$ - время оборота автобуса на маршруте, ч; q_n - номинальная вместимость выбранного типа автобуса, пасс.

При использовании номограммы в качестве исходной величины принимается количество перевезенных пассажиров в каждом часе периода работы маршрута, вместимость автобуса и время оборота.

На рис. 2 построена номограмма, определяющая связь между пассажиропотоком, интервалом движения и вместимостью автобусов.

Построение номограммы включает в себя следующие этапы:

Этап 1. Определяется для часа-пик рациональный по вместимости $q_{\text{рац}}$ подвижной состав.

Этап 2. Строится график изменения пассажиропотока по часам суток, как показано на рис. 2.

С правой стороны графика строится таблица, размеры которой по высоте соответствуют величине максимального пассажиропотока. В таблице записываются значения количества автобусов на маршруте и интервалы их движения.

Число строк n таблицы равно максимальному числу автобусов меньшей вместимости относительно рациональной, которое можно принять при Q_{max}

$$n = A_n = \frac{Q_{\text{max}} \cdot t_{об}}{q_{\text{м.рац}}},$$

где Q_{max} – максимальная мощность пассажиропотока в час-пик, пасс; $q_{\text{м.рац}}$ - номинальная вместимость автобуса меньшей вместимости относительно рационального; $t_{об}$ – время оборота, ч.

Число автобусов и интервалы их движения определяются

$$A_1 = 1 \quad I_1 = t_{об}, \quad A_2 = 2 \quad I_2 = \frac{t_{об}}{2}, \quad \dots, \quad A_n = n \quad I_n = \frac{t_{об}}{A_n},$$

где A – количество автобусов, ед.; I – интервал движения, мин; $t_{об}$ – время оборота, мин.

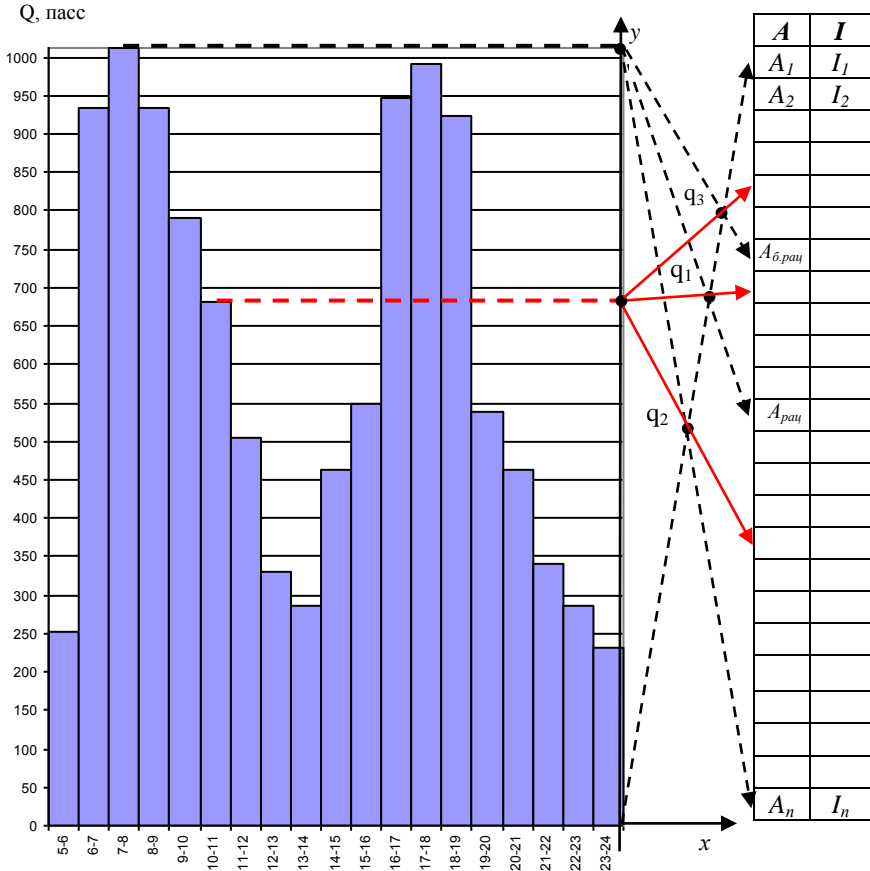


Рисунок 2 – Номограмма определения потребного числа автобусов:
 q_1, q_2, q_3 – опорные точки автобусов рациональной (q_1), меньше рациональной (q_2) и больше рациональной (q_3) вместимости

Этап 3. Строятся три опорные точки q_1, q_2, q_3 , как точки пересечения четырех лучей (пунктирные линии на рис. 2).

Первый луч проводится от начала координат графика распределения пассажиропотока по часам суток до клетки A_1 таблицы номограммы. Три других луча проводятся из точки, соответствующей максимальному пассажиропотоку до клеток A_n , $A_{рац}$ и $A_{б.рац}$ таблицы номограммы, значение которых определяется по формулам

$$A_{рац} = \frac{Q_{\max} \cdot t_{об}}{q_{рац}}; A_{б.рац} = \frac{Q_{\max} \cdot t_{об}}{q_{б.рац}},$$

где $q_{рац}$ - номинальная вместимость автобуса рациональной вместимости, пасс; $q_{б.рац}$ - номинальная вместимость автобуса большей вместимости относительно рационального, пасс.

Работа с номограммой.

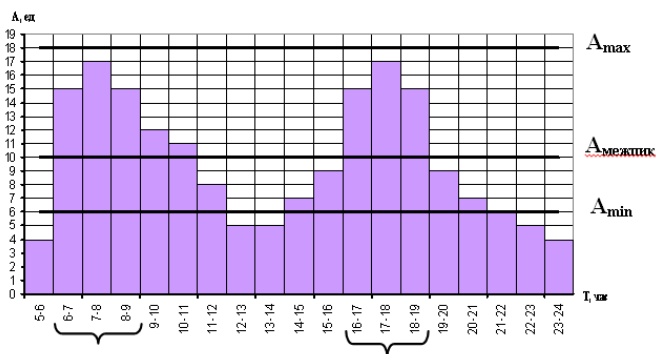
С величины пассажиропотока любого часа суток (рис.2) опускается перпендикуляр на ось y , далее проводят три луча через опорные точки q_1 , q_2 , q_3 до таблицы. Концы лучей при этом упираются в клетки, которые показывают количество автобусов на маршруте (рациональной, большей и меньшей вместимости) и интервал их движения при данном пассажиропотоке.

Выбор эффективного автобуса по критерию качества транспортного обслуживания.

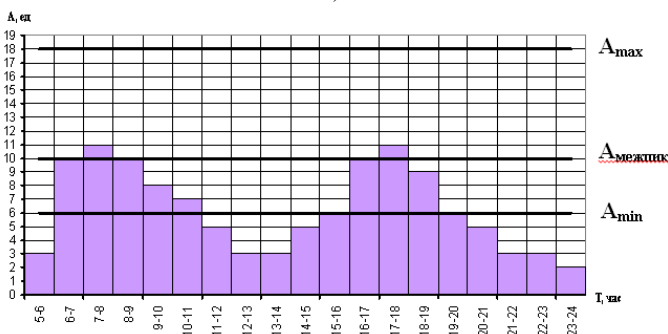
Выбор наиболее эффективного автобуса основан на анализе степени использования пассажировместимости автобуса.

Потребное число автобусов в каждом часе работы маршрута определяется согласно номограмме (рис. 2).

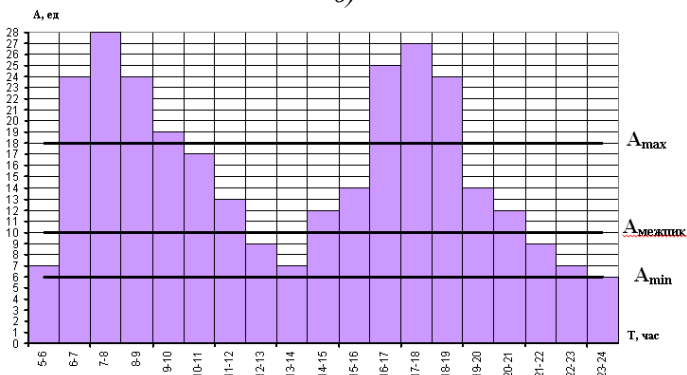
По трем вариантам вместимости автобуса получают три диаграммы потребного числа автобусов для работы на маршруте (рис. 3 а, б, в).



а)



б)



в)

Рисунок 3 - Диаграммы потребного количества автобусов на маршруте:
 а) автобусы рациональной вместимости при Q_{max} ; б) автобусы большей вместимости относительно рациональной; в) автобусы меньшей вместимости относительно рациональной; A_{max} – линия соответствующая интервалу движения при I_{min} ; $A_{межпик}$ - линия соответствующая интервалу движения в межпиковый период; A_{min} - линия соответствующая интервалу движения при максимальном спаде пассажиропотока; } - часы пик.

Для сравнения выбранных автобусов по показателям эффективности их использования и качеству транспортного обслуживания проводят коррекцию расчетных диаграмм по интервалам движения.

Для корректировки, назначают плановые интервалы движения автобусов в «пиковое», «межпиковое» время и во время спада пассажиропотока.

На диаграммах потребности в автобусах по часам суток проводят линии A_{\max} , $A_{\text{межпик}}$, A_{\min} , которые соответствуют выбранным значениям интервала.

Для корректного построения линий используется зависимость

$$A_{\max} = \frac{t_{об}}{I_{\min}}; \quad A_{\min} = \frac{t_{об}}{I_{\max}}; \quad A_{\text{межпик}} = \frac{t_{об}}{I_{\text{межпик}}},$$

где $t_{об}$ – время оборота, мин; I_{\min} – плановый интервал движения автобусов в час-пик ($I_{\min} = 1 \div 4$ мин); $I_{\text{межпик}}$ – плановый интервал движения автобусов в межпиковый период ($I_{\text{межпик}} = 5 \div 9$ мин); I_{\max} – плановый интервал движения автобусов при спаде пассажиропотока ($I_{\min} = 10 \div 12$ мин).

Коррекция расчетных диаграмм потребности в автобусах по часам суток с учетом интервалов движения включает в себя следующие этапы:

1. Анализ внешнего вида диаграммы на наличие значимых неравномерностей изменения потребности в автобусах. Визуально определяют часы-пик, межпиковые периоды и спад пассажиропотока.
2. Определение факта наличия на диаграмме часов, когда расчетная потребность в автобусах превышает или меньше линий, соответствующих выбранным интервалам.

3. Сравнение расчетных значений потребности в автобусах со значениями, что определяются с учетом требований по выдержке интервалов движения. В случае, если автобусов недостаточно, то их количество увеличивают так, чтобы поддерживался плановый интервал движения (заштрихованные участки рис. 4), в этом случае автоматически уменьшится относительная загрузка автобусов пассажирами.

4. Расчет коэффициента использования вместимости автобуса γ , значение которого определяется с учетом соотношения

$$\gamma = \frac{A_{расч}}{A_k},$$

где $A_{расч}$ – расчетная потребность автобусов по каждому часу, ед; A_k – скорректированное число автобусов с учетом плановых интервалов движения, ед.

Значение γ рассчитывается для всех часов суток и для всех марок автобусов, используемых для анализа.

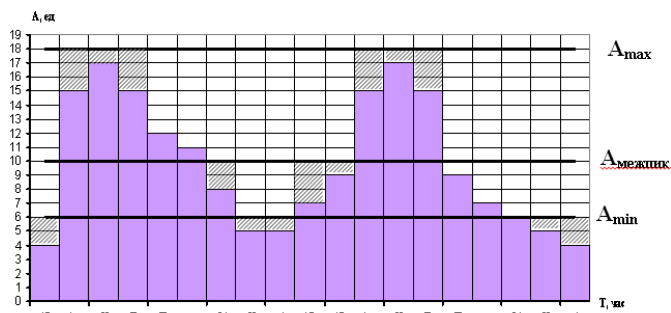
При расчете коэффициента использования вместимости возможны следующие ситуации:

$\gamma > 1$ – автобус не рассматривается, т.к. использование данного автобуса не позволит освоить заданный пассажиропоток в час-пик;

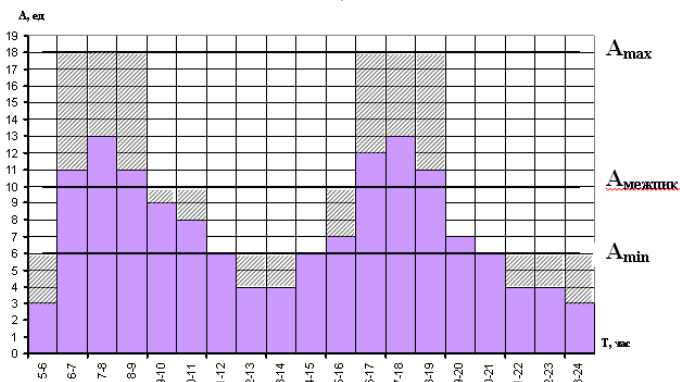
$\gamma = 1$ – корректировку числа автобусов не производят;

$\gamma < 1$ – условия эргономики для пассажиров приемлемы, однако эффективность перевозок необходимо анализировать. Если $\gamma \rightarrow 0$, то эффективность перевозок на очень низком уровне.

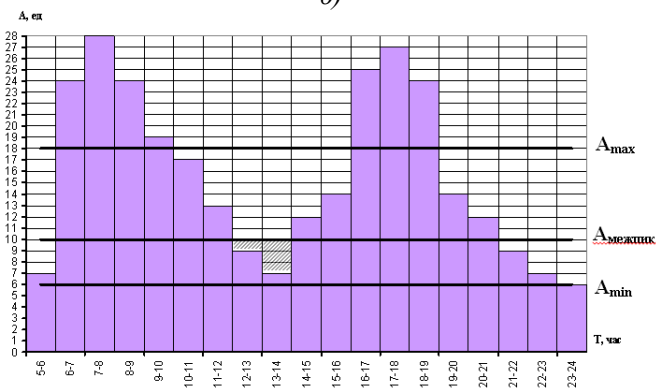
Далее проводится работа по определению среднего в течение суток значения коэффициента использования пассажироместимости $\bar{\gamma}$.



a)



б)



в)

Рисунок 4 – Корректировка потребного числа автобусов с учетом требований по выдержке интервалов движения:

a) автобусы рациональной вместимости при Q_{max} ; б) автобусы большей вместимости относительно рациональной; в) автобусы меньшей вместимости относительно рациональной; - корректировка числа автобусов с учетом интервалов

Эффективным автобусом признается тот, у которого значение $\bar{\gamma}$ находится в пределах $0,75 \pm 0,03$.

Определение фактического числа автобусов для работы на маршруте.

При организации движения автобусов на городских маршрутах необходимо иметь резерв подвижного состава в количестве не менее 5% от общей потребности. В связи с этим появляется дефицит автобусов, в результате чего фактическое число автобусов в часы-пик составит

$$A_{\phi}^{\max} = A_{\kappa}^{\max} \cdot k_{\text{деф}},$$

где A_{κ}^{\max} - максимальное скорректированное число автобусов в час-пик; $k_{\text{деф}}$ - коэффициент дефицита автобусов.

В соответствии числом A_{κ}^{\max} на графике потребного числа автобусов проводится линия «максимум». Автомобиле-часы, лежащие выше этой линии, характеризуют дефицит подвижного состава. Это в свою очередь приведет к уменьшению числа автобусов в часы-пик, а соответственно и к изменению планового интервала движения I_{\min} .

Для сохранения планового интервала движения в час-пик, необходимо сократить время оборота за счет времени стоянки автобусов на конечных пунктах.



Порядок выполнения работы

Лабораторная работа выполняется расчетным способом с использованием исходных данных:

- суточный объем перевозок (лабораторная работа № 2);
- время оборота (лабораторная работа № 3);

- распределение пассажиропотока по часам суток (Приложение Е);
- интервалы движения автобусов: $I_{\min}=3$ мин, $I_{\max}= 12$ мин, $I_{\text{межпик}} = 6$ мин;
- коэффициент дефицита автобусов $k_{\text{деф}} = 0,95$.

Определить пассажиропоток по часам суток, используя зависимость

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{сут}} \cdot \eta_n,$$

где $Q_{\text{расч}}$ – расчетное значение пассажиропотока в каждом часе, пасс;
 $Q_{\text{сут}}$ – суточный объем перевозок по маршруту для прямого и обратного направлений, пасс; η_n – коэффициент неравномерности пассажиропотока по часам суток, %.

Полученные значения оформить в табл. 1.

Для дальнейших расчетов из двух направлений (табл.1, графы 3 и графы 5) принимается максимальное значение пассажиропотока и записывается в графу 6 табл.1

Таблица 1 – Распределение пассажиропотока по часам суток

Часы суток	Прямое направление		Обратное направление		Принятое значение пассажиропотока, $Q_{\text{прин}}$
	η_n	$Q_{\text{расч}}$	η_n	$Q_{\text{расч}}$	
1	2	3	4	5	6
5-6					
6-7					
...					
23-24					

По величине максимального пассажиропотока Q_{max} , определить рациональную вместимость автобуса для час-пик. Далее выбрать три варианта автобусов (табл. 2).

Таблица 2 – Тип подвижного состава

Характеристики	Тип автобуса		
	Рациональной вместимости Модель _____	Меньше рациональной вместимости Модель _____	Больше рациональной вместимости Модель _____
Класс автобуса			
Пассажировместимость всего,			
в том числе сидя			
Габариты, мм (длина×ширина×высота)			

Построить номограмму и определить потребное число автобусов и интервал движения для каждого часа работы маршрута для всех трех выбранных моделей автобусов. Результаты оформить в таблицах 3; 4; 5 (графы 3 и 4).

По данным табл. 3 построить диаграмму потребного числа автобусов с указанием линий « A_{\min} », « $A_{\text{межпик}}$ » и « A_{\max} ».

Скорректировав число автобусов с учетом интервала движения, определить число автобусов по критерию качества транспортного обслуживания. По каждому варианту автобусов результаты оформить в таблицах 3; 4; 5 (графы 5 и 6).

Таблица 3 – Расчетные показатели маршрута с использованием автобуса рациональной вместимости

Часы суток	$Q_{\text{расч}}$	По данным номограммы		По данным корректировки		γ
		$A_{\text{расч}}$	$I_{\text{расч}}$	A_k	I_k	
1	2	3	4	5	6	7
5-6						
6-7						
...						
23-24						
Итого	Σ	$\Sigma AЧ$	-	$\Sigma AЧ$	-	$\bar{\gamma}$

Таблица 4 – Расчетные показатели маршрута с использованием автобуса вместимостью меньше рациональной

Часы суток	$Q_{расч}$	По данным номограммы		По данным корректировки		γ
		$A_{расч}$	$I_{расч}$	A_k	I_k	
1	2	3	4	5	6	7
5-6						
6-7						
...						
23-24						
Итого	Σ	$\Sigma AЧ$	-	$\Sigma AЧ$	-	$\bar{\gamma}$

Таблица 5 – Расчетные показатели маршрута с использованием автобуса вместимостью больше рациональной

Часы суток	$Q_{расч}$	По данным номограммы		По данным корректировки		γ
		$A_{расч}$	$I_{расч}$	A_k	I_k	
1	2	3	4	5	6	7
5-6						
6-7						
...						
23-24						
Итого	Σ	$\Sigma AЧ$	-	$\Sigma AЧ$	-	$\bar{\gamma}$

Рассчитать коэффициент использования пассажироместимости автобуса для каждого часа и определить средний показатель коэффициента

$$\bar{\gamma} = \frac{\gamma_{5-6} + \gamma_{6-7} + \dots + \gamma_{23-24}}{n},$$

где $\bar{\gamma}$ - средний показатель коэффициента пассажироместимости; γ_{5-6} - значение коэффициента пассажироместимости по каждому часу; n – количество часов работы маршрута.

Полученные значения $\bar{\gamma}$ сравнить с нормативным значением и определить эффективный по критерию качества транспортного обслуживания подвижной состав, который будет использоваться для работы на маршруте.

Для выбранной модели с учетом коэффициента дефицита, определить фактическое число автобусов, которое будет работать на маршруте. Результаты оформить в табл. 6.

Таблица 6 – Показатели маршрута с использованием эффективного автобуса

Часы суток	$Q_{расч}$	$A_{факт}$	I_k
5-6			
6-7			
...			
24-01			
Итого	Σ	$\Sigma AЧ$	-

По данным табл. 6 построить диаграмму потребности подвижного состава для работы на маршруте.

По результатам работы сформулировать выводы.

Контрольные вопросы

1. Что такое номинальная вместимость автобуса и как ее определить?
2. Какие факторы учитывают при определении типа подвижного состава для работы на маршруте?
3. Как определяется потребность маршрутов в автобусах?
4. Что такое коэффициент наполнения автобуса?
5. Как классифицируются автобусы? Приведите пример.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

Выбор рациональных режимов и организация труда водителей

Цель работы: изучить существующие режимы работы водителей городского пассажирского транспорта и научиться производить выбор рациональных режимов труда водителей для работы на маршруте.

Оснащение: рабочая тетрадь

Методические указания к работе

1. Изучить существующие режимы работы водителей. Ознакомиться с «Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей».
2. Произвести графоаналитический расчет по выбору рационального режима труда водителей, построив соответствующие диаграммы.
3. Выполнить работу в соответствии с требованиями.
4. Оформить отчет по лабораторной работе в рабочей тетради.

Краткие теоретические сведения

Целью выбора рациональных режимов труда водителей является увязка потребного по часам суток единиц подвижного состава на маршруте с применяемыми режимами труда водителей при учете ограничений, накладываемых законодательством.

Режимам труда водителей автобусов соответствуют одно-, двух- и трехсменным выходы¹ (рис.1):

I - трехсменные, работающие от начала до конца движения без заходов в автотранспортное предприятие (АТП). Водители второй и третьей смен принимают автобус на линии;

II – двухсменные утреннего выхода и двухсменные вечернего выхода, работающие без захода в АТП две смены;

III - двухсменные с выемкой, работающие на линии в утренние и вечерние часы пик. В часы дневного спада пассажиропотока они снимаются с линии и находятся в отстое;

IV - односменные утреннего и вечернего выпуска, работающие на линии только в утренние или вечерние часы движения.

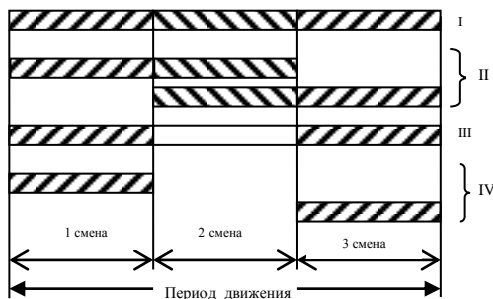


Рисунок 1 – Основные виды режимов работы водителей автобусов по сменности

Положение [1] устанавливает ограничения на продолжительность рабочего времени, длительность, время начала и окончания обеденных и внутрисменных перерывов.

¹ Выход — единица подвижного состава, для которой расписанием движения предусмотрена работа на линии в данный день.

Эффективным методом выбора рациональных режимов труда водителей является графоаналитический расчет. Исходными данными для данного метода служат:

- потребное (фактическое) число единиц подвижного состава для работы на маршруте по часам суток (диаграмма);
- средняя продолжительность рабочей смены $T_{см}$;
- рекомендуемое (среднее) время обеденного перерыва $T_{обед}$;
- допустимый интервал времени внутрисменного перерыва $T_{пер}^{min}$ и $T_{пер}^{max}$.
- время на пересмену водителей.

Графоаналитический расчет включает в себя несколько этапов.

Этап 1. Определение потребного числа автомобиле-часов работы на линии и расчет сменности работы водителей.

Потребное число автомобиле-часов работы на линии численно равно площади фигуры, образованной диаграммой (рис. 2). Общее число рабочих смен, отрабатываемых водителями за день на маршруте, определяется по формуле

$$СМ = \frac{АЧ + t_{нул} \cdot A_{max}}{T_{см}},$$

где $АЧ$ – автомобиле-часы; $t_{н}$ – время на выполнение нулевых пробегов за день, ч; A_{max} – максимальное число автобусов на маршруте в самый напряженный пиковый период, ед.; $T_{см}$ – средняя продолжительность рабочей смены, ч.

Число выходов автобусов с различными режимами сменности (табл. 1) определяют по коэффициенту выхода

$$K_{вых} = СМ - 2 \cdot A_{max}.$$

Таблица 1 – Потребное число выходов в зависимости от режима сменности

$K_{\text{вых}}$	Односменный	Двухсменный	Трёхсменный
0	Не требуется	A_{max}	Не требуется
Больше 0	Не требуется	$3A_{\text{max}} - \text{СМ}$	$\text{СМ} - 2A_{\text{max}}$
Меньше 0	$2A_{\text{max}} - \text{СМ}$	$\text{СМ} - A_{\text{max}}$	Не требуется

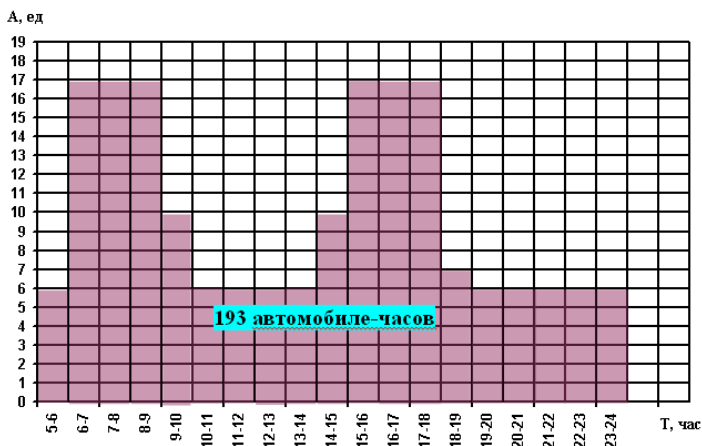


Рисунок 2 - Диаграмма потребности в автобусах на маршруте:
 А – число автобусов, ед; - автомобиле-часы.

Этап 2. Определение рационального времени предоставления водителям обеденных и внутрисменных перерывов.

Данный этап основан на применении Положения [1].

При определении рационального времени обеденных и внутрисменных перерывов необходимо соблюдать следующие требования:

- обеденные перерывы предоставляются по окончании периодов пик;
- число предоставленных обедов равно числу автобусов, работающих без внутрисменных перерывов, умноженное на длительность предоставляемого обеда;
- водителям, работающим с внутрисменными перерывами, отдельный обеденный перерыв не предоставляется.

Этап 3. Выравнивание продолжительности работы автобусов по различным выходам.

Режим движения, соответствующий рис. 2 осуществить нельзя, так как автобусы 10 - 17 выходов работают на линии 6 ч с недопустимо большим перерывом – 7 ч. Поэтому для выбора рационального режима работы автобусов на линии производят выравнивание без добавления автомобиле-часов.

Для этого используют метод вертикального перемещения элементов диаграммы - пустые и занятые клетки на диаграмме (автомобиле-часы) перемещают по вертикали, при этом нужно подобрать такое их расположение, по которому число занятых клеток в каждой из строк соответствовало бы желаемой продолжительности рабочих смен водителей. Горизонтальные перемещения автомобиле-часов не допускаются.

На рис. 3 показан вариант перемещения автомобиле-часов.

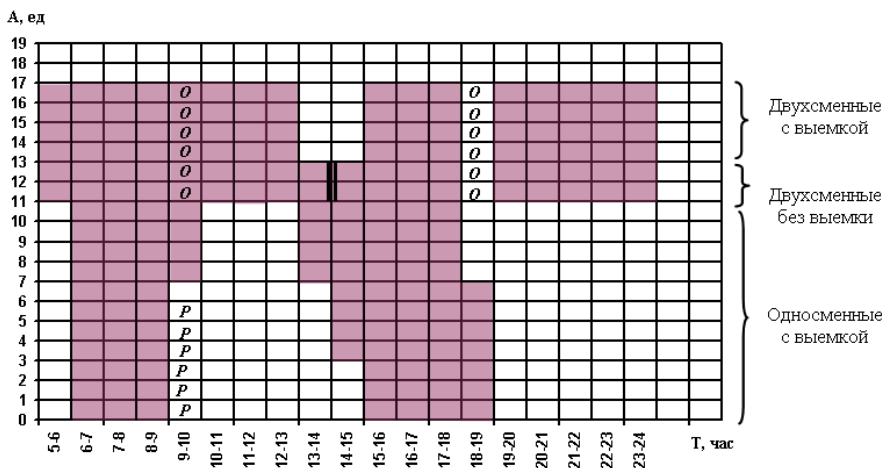


Рисунок 3 – Диаграмма графоаналитического расчета потребности в автобусах:

О – обеденный перерыв (1 час); **||** - пересмена автобусных бригад; *Р* – работа автобусов, подменяющих автобусы находящихся на обеденном перерыве

Этап 4. Назначение времени обеденного перерыва для конкретных выходов, окончательное уточнение режима работы водителей.

Данная операция нужна для того, чтобы для каждого выхода установить рациональное время начала и окончания обеденного перерыва.

Выбрав время обеденного перерыва, его следует обозначить на рассматриваемом выходе O , при этом подменив его другим автобусом P из расчета один автобус на два стоящих на перерыве по 30 мин, один автобус на один стоящий на перерыве 1 ч.

Окончательное (фактическое) распределение автобусов по часам периода движения и по сменности представлено на рис. 3.

Расчет потребного числа водителей.

Для расчета потребности в водителях, автобусы необходимо сгруппировать по продолжительности их работы на маршруте.

Число водителей в каждой группе определяется по формуле

$$N_{\text{вод}} = \frac{[T_{\text{м}} + 2t_{\text{н}} + 2(t_{\text{пз}} + t_{\text{мо}})]A_{\text{гр}}D_{\text{и}}}{\Phi_{\text{е}}},$$

где $T_{\text{м}}$ – продолжительность работы на маршруте по группам автобусов, ч; $t_{\text{н}}$ – время нулевого пробега по каждому выходу, ч ($2t_{\text{н}}$ принимается, когда автобусы заходят в АТП на отстой); $t_{\text{пз}}$ – время на проведение подготовительно заключительных операций по каждому выходу, ч; $t_{\text{мо}}$ – время медицинского осмотра водителя перед выездом (суммарное время $t_{\text{пз}} + t_{\text{мо}}$ принимается равным 0,4 ч; $2(t_{\text{пз}} + t_{\text{мо}})$ берется тогда, когда автобусы заходят в АТП на отстой); $A_{\text{гр}}$ – число автобусов в конкретной группе; $D_{\text{и}}$ – число инвентарных (календарных) дней в месяце; $\Phi_{\text{е}}$ – месячный фонд рабочего времени одного водителя, ч.

Месячный фонд рабочего времени рассчитывается по формуле

$$\Phi_6 = [D_k - (D_v + D_{пр})]T_{рд} - T_n,$$

где D_k – количество календарных дней в рассматриваемом месяце; D_v – количество выходных дней в данном месяце; $D_{пр}$ – количество праздничных дней в данном месяце, которые не совпадают с днем отдыха (воскресеньем); $T_{см}$ – плановая продолжительность смены (при 40-часовой рабочей недели $T_{см}=7-8$ ч), ч; T_n – нерабочие часы в месяце, связанные с сокращением рабочего дня в предпраздничные и предвыходные дни.

Число водителей в каждой группе на один автобус

$$n_{вод} = \frac{N_{вод}}{A_{сп}}.$$

Число округляется до целого числа, после чего выбирается форма организации труда водителей.

Время работы за смену в зависимости от выхода может быть различным, поэтому применяется помесечный учет рабочего времени, при котором продолжительность смены может быть больше или меньше нормируемой, но общее время работы за месяц не должно превышать месячного фонда.

Для водителей автобусов каждой групп по графикам их работы подсчитывают число часов работы в месяц и сравнивают с месячным фондом.

Если у определенных водителей этот фонд перевыполнен, а у других невыполнен, то надо скорректировать число водителей, необходимых для маршрута на каждый день.

$$N_{вод} = \frac{AЧ_{сут} \cdot 30}{\Phi_6},$$

где $AЧ_{сут}$ – суточное количество автомобиле-часов в группе.

Затем определяют среднее число водителей, приходящихся на один автобус

$$n_{\text{вод}} = \frac{N_{\text{вод}}}{A_{\phi}^{\text{max}}}.$$

Это необходимо для того, чтобы сравнить и уточнить округленные значения предыдущего расчета необходимого количества водителей для групп автобусов. Затем уточненные значения взять за основу и для них рассчитать месячные фонды рабочего времени. В целом они должны соответствовать нормативам.



Порядок выполнения работы

Лабораторная работа выполняется расчетным способом с использованием исходных данных:

- потребное (фактическое) число единиц подвижного состава для работы на маршруте по часам суток (лабораторная работа № 4);

- средняя продолжительность рабочей смены $T_{\text{см}} = 8$ ч;

- рекомендуемое (среднее) время обеденного перерыва $T_{\text{обед}} = 0,30 - 1$ ч;

- допустимый интервал времени внутрисменного перерыва

$$T_{\text{пер}}^{\text{min}} = 2 \text{ ч}, \quad T_{\text{пер}}^{\text{max}} = 6 \text{ ч};$$

- время на пересмену водителей 15 мин;

- нулевой пробег АТП-НП¹ - 3 км, нулевой пробег АТП-КП² - 9 км.

Используя приведенную методику графоаналитического расчета необходимо:

¹ Нулевой пробег от автотранспортного предприятия до начального пункта.

² Нулевой пробег от конечного пункта до автотранспортного предприятия.

- определить общее число рабочих смен, обрабатываемых водителями за рабочий день;
- рассчитать число выходов автобусов с различными режимами сменности;
- выровнять продолжительность работы автобусов по различным выходам (этап 3) и построить диаграмму графоаналитического расчета потребности в автобусах;
- назначить время обеденных перерывов для каждого выхода автобусов;
- результаты графоаналитического расчета оформить в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты графоаналитического расчета

Номер выхода	Тип выхода (одно-, двух-сменный)	Номер смены	Начало смены, ч: мин	Конец смены, ч: мин	Время перерывов, ч. мин	
					обеденного	внутрисменного
1	<i>двухсменный</i>	1	5:00	15:00	9:00-10:00	-
		2	15:15	24:00	18:00-19:00	-
...
...
...	<i>односменный</i>	1	15:00	20:00	-	10:00-15:00

Примечание: в таблице приведен пример оформления записи.

Для расчета потребности в водителях, автобусы необходимо сгруппировать по продолжительности их работы на маршруте.

Для *примера*, из диаграммы (рис. 3) видно, что:

- первую группу составят 4 автобуса, работающие одну смену с выемкой общей продолжительностью 8 ч (выходы 1-3 и 7-й);
- вторую группу составят 7 автобусов, работающие одну смену с выемкой общей продолжительностью 9 ч (выходы 4-6 и 8-11);

- третью группу составят 2 автобуса, работающие в две смены без выемки общей продолжительностью 19 ч (выходы 12 и 13);

- четвертую группу составят 4 автобуса, работающие в две смены с выемкой общей продолжительностью 17 ч (выходы 14-17).

Далее, определить месячный фонд рабочего времени и определить число водителей в каждой группе и число водителей, приходящихся на один автобус. Результаты расчетов оформить в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчета потребности в водителях

Показатель	Значение показателей для групп			
	Группа 1	Группа 2	...	Группа n
Время непосредственной работы на маршруте T_m , ч				
Число автобусов в группе $A_{гр}$, ед				
Число водителей в группе $N_{вод}$				
Число водителей в каждой группе на один автобус $n_{вод}$				

По данным расчета выбрать форму организации труда водителей и составить графики работы водителей всех групп в виде таблиц, которые соответствуют той или иной форме организации труда водителей на маршруте.

Практикой работы автотранспортных предприятий выработаны следующие основные формы организации труда автобусных бригад.

Строенная форма организации труда.

За тремя водителями закреплен один автобус. Водитель работает два дня в утреннюю или вечернюю смену, на третий день выходной, после чего происходит чередование смен. Автобус ежедневно работает в две смены. Средняя продолжительность смены 7,5...10,5 ч.

Строенную форму организации труда применяют на тех автобусных маршрутах, где требуется раннее начало и позднее окончание движения.

График работы автобусных бригад

Водители	Числа месяца											Всего за месяц, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	
Первый	1	1	О	2	2	В	1	1	О	2	...	
Второй	2	О	1	1	В	2	2	О	1	1	...	
Третий	В	2	2	О	1	1	В	2	2	О	...	

Примечания: 1 – первая смена; 2 – вторая смена; В – выходной день; О – дополнительный день отдыха.

Двухполовинная форма организации труда.

За пятью водителями закреплены два автобуса. Два водителя работают только на первом автобусе, два других водителя только на втором автобусе. Один водитель чередует свою работу на обоих автобусах. После четырех дней работы каждый водитель и кондуктор получает выходной день. Автобус ежедневно работает в две смены. Средняя продолжительность смены 7,1 ч.

График работы автобусных бригад

Автобус	Водители	Числа месяца										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
I	Первый	2	2	2	2	В	1	1	1	1	В	...
	Второй	1	1	1	В	2	2	2	2	В	1	...
II	Третий	2	2	В	1	1	1	1	В	2	2	...
	Четвертый	1	В	2	2	2	2	В	1	1	1	...
I и II	Пятый	В	$\frac{1}{II}$	$\frac{1}{II}$	$\frac{1}{I}$	$\frac{1}{I}$	В	$\frac{2}{II}$	$\frac{2}{II}$	$\frac{2}{I}$	$\frac{2}{I}$...

Примечания: 1 – первая смена; 2 – вторая смена; В – выходной день; I – первый автобус; II – второй автобус.

Сдвоенная форма организации труда.

За двумя водителями закреплен один автобус. Работают шесть дней в неделю, средняя продолжительность смены 7 ч. Водитель работает в утреннюю или вечернюю смену. Автобус используется ежедневно в две смены.

График работы автобусных бригад

Водители	Числа месяца											Всего за месяц, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	
Первый	1	1	1	1	1	1	В	2	2	2	...	
Второй	2	2	2	2	2	2	В	1	1	1	...	

Примечания: 1 – первая смена; 2 – вторая смена; В – выходной день.

Полуторная форма организации труда.

За тремя водителями закреплены два автобуса. Третий водитель является подсменным и чередует работу на двух автобусах. Водители работают по два дня в одну смену, третий день выходной. Автобус используется в одну смену. Средняя продолжительность смены 8,5 ч.

График работы автобусных бригад

Водители	Числа месяца											Всего за месяц, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	
Первый	I	I	В	I	I	О	I	I	В	I	...	
Второй	В	II	II	О	II	II	В	II	II	О	...	
Третий	II	В	I	II	О	I	II	В	I	II	...	

Примечания: I – первый автобус; II – второй автобус; В – выходной день; О – дополнительный день отдыха.

Одиночная форма организации труда.

За одним водителем закреплен один автобус. Водитель и автобус работают каждый день в одну смену. Средняя продолжительность

смены 7 ч. Эта форма применяется в малых городах, на маршрутах с незначительным объемом перевозок.

По графикам работы автобусных бригад необходимо подсчитать число часов работы в месяц и сравнить с месячным фондом.

Если у определенных водителей этот фонд перевыполнен, а у других не довыполнен, то необходимо скорректировать число водителей.

Контрольные вопросы

1. Что такое режим труда и отдыха водителей, какие основные требования предъявляются к этому режиму?
2. Что такое выходы автобусов?
3. В чем суть графоаналитического расчета?
4. Какой документ регламентирует время работы и отдыха водителей?
5. Перечислите основные формы организации автобусных бригад
6. Что такое месячный фонд рабочего времени водителей?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6

Составление расписания движения автобусов на маршруте

Цель работы: ознакомиться с существующими методами составления расписания и научиться составлять расписание движения автобусов на маршруте.

Оснащение: рабочая тетрадь, материалы проведенных расчетов в предыдущих лабораторных работах.

Методические указания к работе

1. Ознакомиться с существующими методами составления расписания.
2. Составить расписание движения автобусов табличным методом.
3. Определить работу выходов автобусов.
4. Сформировать сводные данные о выполнении рейсов и данные о работе автобусов.
5. Выполнить работу в соответствии с требованиями.
6. Оформить отчет по лабораторной работе в рабочей тетради.

Краткие теоретические сведения

Расписание движения является основным нормативным документом в организации работы маршрутных автобусов, в нем регламентируются режим движения и время простоя, режим труда автобусных бригад и время работы маршрута, количество подвижного состава на линии и интервалы движения.

Основной формой расписания является *сводное маршрутное расписание* движения автобусов, которое составляют по каждому маршруту. На основании маршрутного расписания составляют:

станционное расписание для конечных станций и промежуточных контрольных пунктов;

рабочее расписание для каждого выхода автобуса, выдаваемое водителю при выезде из АТП или на линейном диспетчерском пункте;

информационное расписание для - пассажиров конечных станций и промежуточных остановочных пунктов маршрута.

Для составления маршрутного расписания необходимо располагать следующими данными:

- объемом предстоящих перевозок и материалами изучения колебания пассажиропотоков;
- паспортом маршрута;
- нормативами скорости движения, времени рейса и времени простоя на остановочных пунктах;
- нарядом распределения автобусов по маршрутам; временем нулевых пробегов;
- принятыми формами организации труда водителей и кондукторов.

При составлении маршрутного расписания используют следующие методы: графический, трафаретный, табличный, автоматизированный.

Графический метод составления расписания применяют в малых городах при незначительном числе единиц подвижного состава на маршруте (до шести). Метод основан на построении графика движения автобусов в координатах путь, время (рис. 1).

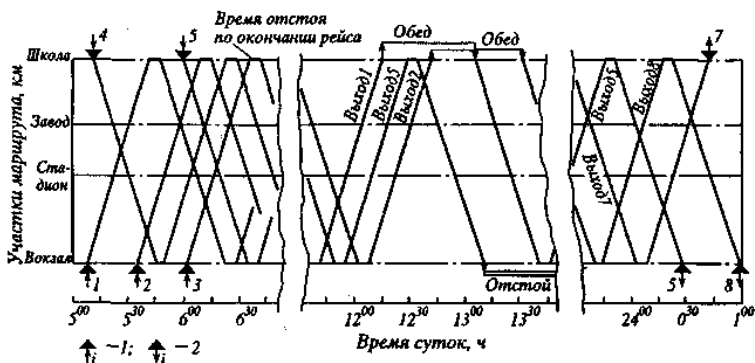


Рисунок 1 – Графический метод составления маршрутного расписания:
 1 – момент выпуска транспортного средства на маршрут; 2 – момент снятия транспортного средства с маршрута.

Данный метод обеспечивает наглядность интервалов движения в различные периоды суток и прост в использовании. Однако при большом числе автобусов затрудняется прослеживание работы каждого автобуса в течение суток. При использовании графического метода рекомендуется работу каждого выхода изображать линиями различного цвета.

Табличный метод. Расписание составляют на специальном бланке (рис. 2). Расписанием предусматривается организация движения автобусов с обеих конечных станций маршрута. Каждому автобусу присваивают определенный номер выхода на линию. По каждому выходу автобусов по горизонтали указывают время выезда из парка, нулевой пробег, пункт начала движения по маршруту, пункт и время окончания движения, время прибытия автобуса в парк, число рейсов, продолжительность работы водителей по сменам, по конечным станциям время прибытия (П) и отправления (О).

Штамп
АТО

Будни Суббота Воскресенье
Лето Зима

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АТО _____ Дата: ____

Расписание движения автобусов по городскому маршруту _____ введено в действие приказом № _____ от _____

1. Пункты организации движения (время указано в минутах)

1.1. Начальные, конечные и промежуточные остановочные пункты			1.2. Места предоставления обеденных перерывов			1.3. Нахождение автобуса при внутрисменных перерывах		1.4. Места заправки автобусов			1.5. Контрольные пункты маршрута	
Обозначение	Наименование	Минимальное время отстоя по окончании рейса	Обозначение	Наименование	Минимальное допустимое время	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Продолжительность заправки	Обозначение	Наименование

2. Расписание прибытия и отправления автобусов в рейсы (П – время прибытия; О – время отправления; время указано в часах и минутах)

Номер выхода	Время													
	Рейс 1		Рейс 1		Рейс 2		Рейс 3		Рейс 4		... и т.д.		Рейс ...	
	П	О	П	О	П	О	П	О	П	О			П	О

3. Работа выходов (Н – начало; К – окончание; П – продолжительность; время указано в часах и минутах)

Выход		Продолжительность работы на маршруте	Время выезда из АТО	Время прибытия на маршрут	Время убытия с маршрута	Время возврата в АТО	Обеденный перерыв (отстой)						Пересмена водителей				
Номер	Тип						1-я смена			2-я смена			Пункт пересмены	Время пересмены			
							Н	К	П	Н	К	П		Н	К	П	

4. Итоговые данные

4.1. Сводные данные о выполнении рейсов на маршруте за день

Виды рейсов	Протяженность, км	Норма времени на рейс по периодам					Всего за день	
		С... по...	С... по...	...	С... по...	рейсов	время в движении	пробег, км
Из А в Б								
Из Б в А								
Укороченные								
Нулевые:								
АТО-А (А-АТО)								
АТО-Б (Б-АТО)								
На заправку:								
из..... в.....								

4.2. Сводные данные о работе автобусов за день

Показатель	Всего (в среднем)	По периодам суток		
		С... по...	...	С... по...
Автобусов в работе, ед.				
Число выходов: 1-я смена				
2-я смена				
Интервал движения, мин				
Пробег общий, км				
Автомобиле-часы				
Скорость эксплуатационная, км/ч				

Начальник отдела эксплуатации..... Техник-составитель расписания.....

Рисунок 2 – Табличная форма маршрутного расписания

По вертикали таблицы следят за соблюдением заданных интервалов движения автобусов на маршруте, а по горизонтали выдерживают установленное время рейса, дифференцированное по часам суток. Одновременно учитывают принятую систему организации труда водителей на данном маршруте и возможность выполнения эксплуатационных и финансовых показателей работы автобусов.

Табличный метод применяют при большом числе подвижного состава на маршрутах. Такие маршруты эксплуатируются в основном в средних и больших городах.

Трафаретный метод применяют взамен табличного или совместно с ним для составления расписаний движения при большом числе выходов на маршрутах с различными системами организации труда водителей. Расписание составляют графически на минутной сетке рейсов (рис. 3).

А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
05.00	05.28	05.56	06.24	06.52	07.21	07.51	08.21	08.51	09.20	09.49	10.18
01	29	57	25	53	22	50	19	47	16	44	13
02	30	58	26	54	23	51	20	48	17	45	14
03	31	59	27	55	24	52	21	49	18	46	15
04	32	00	28	56	25	53	22	50	19	47	16
05	33	01	29	57	26	54	23	51	20	48	17
06	34	02	30	58	27	55	24	52	21	49	18
07	35	03	31	59	28	56	25	53	22	50	19
08	36	04	32	00	29	57	26	54	23	51	20
09	37	05	33	01	30	58	27	55	24	52	21
10	38	06	34	02	31	59	28	56	25	53	22
11	39	07	35	03	32	00	29	57	26	54	23
12	40	08	36	04	33	01	30	58	27	55	24
13	41	09	37	05	34	02	31	59	28	56	25
14	42	10	38	06	35	03	32	00	29	57	26
15	43	11	39	07	36	04	33	01	30	58	27
16	44	12	40	08	37	05	34	02	31	59	28
17	45	13	41	09	38	06	35	03	32	00	29
18	46	14	42	10	39	07	36	04	33	01	30
19	47	15	43	11	40	08	37	05	34	02	31
20	48	16	44	12	41	09	38	06	35	03	32
21	49	17	45	13	42	10	39	07	36	04	33
22	50	18	46	14	43	11	40	08	37	05	34
23	51	19	47	15	44	12	41	09	38	06	35
24	52	20	48	16	45	13	42	10	39	07	36
25	53	21	49	17	46	14	43	11	40	08	37
26	54	22	50	18	47	15	44	12	41	09	38
27	55	23	51	19	48	16	45	13	42	10	39
28	56	24	52	20	49	17	46	14	43	11	40

05.19	05.45	06.15	06.45	07.15	07.45	08.15	08.45	09.15	09.45	10.15	10.45
19	45	15	45	15	45	15	45	15	45	15	45
20	46	16	46	16	46	16	46	16	46	16	46
21	47	17	47	17	47	17	47	17	47	17	47
22	48	18	48	18	48	18	48	18	48	18	48
23	49	19	49	19	49	19	49	19	49	19	49
24	50	20	50	20	50	20	50	20	50	20	50
25	51	21	51	21	51	21	51	21	51	21	51
26	52	22	52	22	52	22	52	22	52	22	52
27	53	23	53	23	53	23	53	23	53	23	53
28	54	24	54	24	54	24	54	24	54	24	54

Рисунок 3 – Трафаретный метод составления маршрутного расписания

На минутной сетке формируются:

- столбцы с условным обозначением конечных пунктов маршрута (А и Б);

- первая строка начинается временем открытия движения на маршруте и заканчивается временем окончания движения;

- строки отличаются по вертикали на 1 мин, по горизонтали на время рейса на маршруте. Дополнительно справа от элементов столбцов при изменении времени рейса указываются эти изменения в минутах («+» - увеличение времени рейса, «-» - сокращение времени рейса).

На минутной сетке вручную наносят горизонтальные линии, соответствующие работе выходов. На пересечении этих линий с элементами сетки получают время отправления автобуса с конечного пункта. Если линия пересекает отметку о поправке времени рейса, то положение линии корректируют. Например, при поправке «+2» следует переместить линию на два деления вниз, а если «-1» - на одно деление вверх. Также на концах линий обозначают события: номер выхода автобуса, отстой, обед, пересмена водителей, возврат в гараж.

Автоматизированный метод основан на использовании компьютеров с применением специальных программ расчета расписаний движения.

После составления расписания движения по маршруту определяют следующие показатели: продолжительность работы подвижного состава по каждому выходу и суммарно по маршруту; число рейсов и суточный пробег по каждому выходу и суммарные пробеги по маршруту; время работы водителей; время нахождения подвижного состава на внутрисменных перерывах, пробеги в нулевых рейсах и на заправку. Указанные показатели фиксируют в расписании движения.



Порядок выполнения работы

Лабораторная работа выполняется с использованием следующих данных:

- диаграмма графоаналитического расчета потребности в автобусах;
- время начала и окончания движения на маршруте, интервалы движения автобусов;
- время рейса и время оборота.

Работу необходимо начать с подготовки табл. 1.

Таблица 1 – Расписание прибытия и отправления автобусов в рейсы

Номер выхода	Время, ч. мин											
	Рейс 1		Рейс 2		Рейс 3		Рейс 4		...		Рейс ...	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б			А	Б
	П	П	П	П	П	П	П	П			П	П
	О	О	О	О	О	О	О	О			О	О
1												
...												
n												

Так как расписанием предусматривается организация движения автобусов с обеих конечных станций маршрута, то для удобства записи одной конечной станции условно присваивают букву *А*, а другой — букву *Б*.

Время начала первого рейса по маршруту от станции *А* или *Б* устанавливают в соответствии с наличием пассажиропотока.

Правила записи. По диаграмме определяют номер выхода первого рейса и для него начинают расчет. К установленному времени отправления первого автобуса от станции *А* или *Б* прибавляют время рейса и определяют время прибытия автобуса на конечную станцию *Б* или *А*.

К этому времени прибавляют время простоя автобуса на станции и устанавливают время отправления автобуса от станции *Б* или *А* в обратный рейс. По мере заполнения горизонтальной строки таблицы временем оборотных рейсов следят за продолжительностью работы водителей (см. диаграмму) и назначают время обеденных перерывов и время окончания рабочей смены.

Заполнив полностью отправление всех рейсов одного выхода, приступают к заполнению следующей строки другого выхода.

При заполнении вертикальных строк таблицы следят за интервалом движения автобусов установленного для каждого часа работы маршрута.

Далее на основании табл. 1 необходимо определить работу каждого выхода и заполнить табл. 2.

Таблица 2 – Работа выходов

Выход	Продолжительность работы на маршруте, ч. мин	Время выезда из АТП, ч. мин	Время прибытия на маршрут, ч. мин	Время убытия с маршрута, ч. мин	Время возврата в АТП, ч. мин	Обеденный перерыв (отстой)						Пересмена водителей						
						1 смена			2 смена			Пункт	Время пересмены					
						Н	К	П	Н	К	П		Н	К	П			
1																		
...																		
n																		

Примечание: П – время прибытия на конечный пункт; О – время отправления с конечного пункта; Н – начало; К – окончание; П – продолжительность, время указано в часах и минутах.

Продолжительность работы на маршруте по каждому выходу определяется как разница

$$T_m^{выход} = T_{посл}^{рейса} - T_1^{рейса} - T_o,$$

где $T_{\text{посл. рейса}}$ - время окончания работы последнего рейса, ч.мин; $T_1^{\text{рейса}}$ - время начала работы первого рейса, ч.мин; T_0 - продолжительность обеденных перерывов и отстоя, ч.мин.

При определении времени выезда из АТП от установленного времени начала рейса отнимают время нулевого пробега

$$T_{\text{выезда}} = T_1^{\text{рейса}} - t_n,$$

где t_n – время нулевого пробега, мин.

$$t_n = \frac{L_n}{V_m} \cdot 60,$$

где L_n - нулевой пробег от АТП до станции отправления первого рейса, км; V_m – техническая скорость, км/ч.

При определении времени возврата в АТП к времени убытия маршрута прибавляют время нулевого пробега

$$T_{\text{возврата}} = T_{\text{посл. рейса}} - t_n,$$

где t_n – время нулевого пробега от станции окончания последнего рейса до АТП, мин.

Завершающим этапом составления расписания является формирование итоговых показателей работы автобусов (табл. 3 и табл. 4).

Таблица 3 – Сводные данные о выполнении рейсов на маршруте за день

Виды рейсов	Протяженность, км	Всего за день		
		Рейсов	Время в движении, ч.мин	Пробег, км
Из А в Б				
Из Б в А				
Нулевые:				
АТП-А				
А-АТП				
АТП-Б				
Б-АТП				

Число рейсов за день определяется путем подсчета всех отправлений из каждой станции.

Время в движение определяется как число рейсов за день умноженное на продолжительность рейса без учета времени стоянки на конечном пункте.

Таблица 4 – Сводные данные о работе автобусов за день

Показатель	Всего	Периоды суток					
		5-6	5-7	7-8	8-9	...	23-24
Автобусы в работе, ед.							
Число выходов:							
1 смена							
2 смена							
Интервал движения, мин							
Пробег общий, км							
Автомобиле-часы							
Эксплуатационная скорость, км/ч							

Контрольные вопросы

1. Какие виды расписания движения автобусов используют на автомобильном транспорте?
2. В чем состоит суть графического и трафаретного методов составления расписания?
3. Что такое выход автобуса и как определить его работу?

Список литературы

1. Приказ Минтранса России от 20.08.2004 № 15 (ред. от 05.06.2017) «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей».
2. Блатнов М.Д. Пассажиры автомобильные перевозки : учебник – М.: Транспорт, 1981 – 198 с.
3. Володин Е.П., Громов И.И. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом : учебник – М. : Транспорт, 1982 – 196 с.
4. Гудков В.А., Миротин Л.Б., Вельможин А.В., Ширяев С.А. Пассажиры автомобильные перевозки : учебник – М.: Горячая линия – Телеком, 2004 – 447 с.
5. Гудков В.А., Миротин Л.Б. Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками : учебник – М.: Транспорт, 1997 – 254 с.
6. Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок : учебное пособие – М.: Высшая школа, 1980 – 587 с.
7. Пассажиры автомобильные перевозки / под ред. Н.Б. Островского. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.
8. Спиринов, И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / И.В. Спиринов – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
9. Спиринов, И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом : справочное пособие / И.В. Спиринов – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 413 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Исходные данные к лабораторной работе 2

№ варианта	Пассажирообмен (приложение Б табл.Б.1-Б.10)			Модель автобуса	Наполнение автобуса (приложение В) № варианта
	Маршрут	За оборот (№ варианта)	За сутки (№ варианта)		
1	А	1	6	ПАЗ-3204	14
2	Б	1	6	ПАЗ-32054	5
3	В	1	6	ПАЗ-3237	26
4	Г	1	6	НефАЗ-3299	13
5	Д	1	6	Богдан-09204	4
6	А	2	5	Богдан АО92	25
7	Б	2	5	Волжанин-3290	12
8	В	2	5	КАВЗ-4235-03	3
9	Г	2	5	КАВЗ-4239	24
10	Д	2	5	МАЗ-206	11
11	А	3	1	ЛиАЗ-5256	15
12	Б	3	1	ПАЗ-3204	2
13	В	3	1	ПАЗ-32054	23
14	Г	3	1	ПАЗ-3237	10
15	Д	3	1	НефАЗ-3299	16
16	А	4	4	Богдан-09204	1
17	Б	4	4	Богдан АО92	22
18	В	4	4	Волжанин-3290	27
19	Г	4	4	КАВЗ-4235-03	9
20	Д	4	4	КАВЗ-4239	17
21	А	5	2	МАЗ-206	30
22	Б	5	2	ЛиАЗ-5256	6
23	В	5	2	ПАЗ-3237	28
24	Г	5	2	НефАЗ-3299	18
25	Д	5	2	Богдан-09204	8
26	А	6	3	Волжанин-3290	21
27	Б	6	3	КАВЗ-4239	19
28	В	6	3	МАЗ-206	7
29	Г	6	3	Богдан-09204	29
30	Д	6	3	ПАЗ-3204	20

Приложение Б

Таблица Б.1 - Пассажиروбмен остановочных пунктов за оборот

Маршрут А

Остановочные пункты	Длина перегона, км	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
		Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1		7	-	6	-	10	-	3	-	7	-	3	-
2	0,5	5	-	7	-	3	1	5	2	3	1	6	-
3	0,7	6	5	8	5	6	4	8	5	9	4	7	6
4	0,8	3	7	4	7	2	6	6	4	5	5	4	3
5	0,7	4	3	5	4	9	3	7	4	8	3	2	7
6	0,5	9	4	9	5	3	7	4	9	3	6	9	3
7	0,7	12	8	10	8	6	3	8	4	7	4	5	5
8	0,9	5	5	3	7	4	3	3	6	3	3	4	2
9	0,6	3	4	7	5	8	7	9	8	8	7	8	5
10	0,9	8	9	9	10	2	6	10	4	4	5	6	4
11	1	8	6	3	4	8	5	4	7	6	8	3	6
12	0,7	6	5	4	7	2	6	6	8	2	4	4	7
13	0,5	3	8	1	2	4	3	2	4	3	5	2	2
14	0,6	-	5	-	3	1	2	-	8	1	7	1	5
15	0,9	-	10	-	9	-	12	-	2	-	7	-	9
15		7	-	9	-	8	-	3	-	5	-	8	-
14"	0,95	6	-	5	1	6	2	7	3	6	1	3	1
13"	0,7	3	4	6	5	3	4	8	4	9	2	4	4
12"	0,4	9	5	5	8	8	8	5	7	8	5	8	3
11"	0,65	2	8	7	3	2	2	4	5	4	4	4	6
10"	1,1	8	3	4	2	7	5	9	8	6	7	9	4
9"	0,8	11	9	8	7	4	3	10	4	2	5	4	3
8"	0,7	7	6	5	5	6	8	4	9	7	7	5	6
7"	0,4	8	8	7	2	4	3	7	4	5	5	3	2
6"	0,75	5	7	3	7	8	6	5	7	8	6	6	7
5"	0,6	8	6	9	5	4	2	8	5	3	4	4	2
4"	0,73	2	7	4	7	5	5	5	6	3	3	2	5
3"	0,87	3	8	2	6	3	4	4	7	1	4	4	5
2"	0,75	-	2	1	4	-	4	2	5	1	2	-	7
1	0,6	-	6	-	13	-	12	-	7	-	13	-	9

Таблица Б.2 - Пассажиروбмен остановочных пунктов за сутки

Маршрут А

Остано- вочные пункты	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1	521	-	578	-	770	-	234	-	560	-	240	-
2	380	90	375	97	308	123	390	106	308	106	480	106
3	456	380	450	375	462	308	624	390	720	320	560	480
4	228	532	225	525	154	462	468	312	400	400	320	240
5	304	228	300	225	693	231	546	312	640	240	160	560
6	684	304	675	300	385	539	312	702	240	480	720	240
7	912	608	900	600	462	231	624	312	560	320	400	400
8	380	380	375	375	308	231	438	468	240	240	320	160
9	228	304	225	300	539	539	702	624	640	560	640	400
10	608	684	600	675	308	462	780	312	320	400	480	320
11	608	456	600	450	385	385	312	546	480	640	240	480
12	456	380	450	375	231	462	468	624	160	320	320	560
13	228	608	225	600	308	231	234	312	240	400	240	320
14	228	380	225	467	231	462	312	624	320	560	160	400
15	-	887	-	839	-	878	-	800	-	842	-	614
15	532	-	525	-	616	-	279	-	400	-	640	-
14"	456	32	450	87	462	135	546	122	480	135	240	135
13"	453	304	458	300	231	308	624	312	398	320	320	320
12"	684	380	675	375	616	616	390	546	640	400	640	240
11"	543	347	150	600	154	154	421	390	320	320	320	480
10"	532	228	600	225	539	385	702	624	480	560	720	320
9"	754	684	825	675	308	231	702	312	400	400	320	240
8"	532	456	525	450	462	616	312	702	560	560	400	480
7"	529	608	524	600	308	231	546	312	400	240	240	160
6"	380	532	375	525	616	462	390	546	640	480	480	560
5"	312	456	600	450	308	154	624	390	400	568	320	160
4"	152	532	150	525	385	385	390	468	320	240	160	400
3"	228	608	225	437	231	308	312	546	240	543	320	400
2"	152	456	150	573	308	539	234	390	160	480	160	560
1	-	616	-	410	-	1020	-	812	-	592	-	825

Таблица Б.3 - Пассажирообмен остановочных пунктов за оборот

Маршрут Б

Остановочные пункты	Длина перегона, км	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
		Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1		4	-	9	-	5	-	4	-	7	-	5	-
2	0,6	6	1	8	-	4	1	8	1	5	-	8	1
3	0,8	4	4	3	-	8	5	7	3	9	4	3	2
4	1,1	7	5	8	4	5	3	9	4	4	7	7	6
5	0,7	3	7	5	2	9	7	10	5	7	4	6	4
6	0,7	8	8	9	3	8	6	4	8	9	7	4	7
7	0,5	10	3	11	4	6	3	8	2	3	9	2	2
8	0,8	5	8	4	4	8	2	4	8	6	2	8	4
9	0,9	9	6	8	3	10	8	7	9	9	5	6	5
10	0,5	2	7	5	5	5	4	2	6	11	9	4	3
11	0,6	7	3	8	7	7	5	13	4	6	3	9	5
12	0,7	8	6	4	9	7	4	7	6	4	9	12	8
13	0,6	3	4	8	7	6	7	3	8	8	7	6	4
14	0,5	4	7	3	5	9	7	2	10	12	11	9	5
15	0,5	1	3	2	8	2	8	8	6	4	9	4	7
16	0,4	1	5	1	12	2	9	1	7	2	7	3	13
17	0,7	-	5	-	23	-	22	-	10	-	13	-	20
17		7	-	7	-	4	-	7	-	6	-	2	-
16"	0,7	5	2	5	1	9	1	5	2	8	2	8	2
15"	0,45	7	3	9	2	8	4	8	6	2	4	3	3
14"	0,6	4	5	10	1	8	7	12	9	6	5	9	5
13"	0,6	6	7	12	3	5	3	6	4	9	3	5	3
12"	0,5	5	4	3	-	8	9	9	6	10	6	14	5
11"	0,65	7	6	7	5	8	3	3	3	7	5	7	7
10"	0,6	8	5	6	3	7	8	6	7	6	-	4	3
9"	0,5	3	4	4	9	7	6	4	2	9	3	9	4
8"	0,85	7	9	7	6	5	6	9	4	6	6	4	7
7"	0,8	4	3	6	5	8	8	8	1	7	2	5	7
6"	0,55	6	8	9	8	6	7	6	6	4	8	8	3
5"	0,85	7	3	3	5	3	9	2	3	9	5	7	8
4"	0,65	2	6	5	6	5	3	6	9	7	8	2	6
3"	1	1	4	2	6	7	11	6	10	3	12	5	4
2"	0,7	1	5	-	9	1	8	2	12	3	9	3	8
1	0,6	-	6	-	26	-	6	-	15	-	24	-	20

Таблица Б.4 - Пассажиروобмен остановочных пунктов за сутки

Маршрут Б

Остановочные пункты	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1	288	-	608	-	365	-	292	-	490	-	365	-
2	432	125	152	135	292	135	584	122	350	115	584	118
3	288	288	228	228	584	365	511	219	630	280	219	146
4	504	360	608	456	219	219	657	292	280	490	511	438
5	216	504	380	684	657	511	730	365	490	280	438	292
6	576	576	684	760	219	438	292	584	630	490	292	511
7	720	216	836	304	438	584	584	146	210	630	146	146
8	360	576	304	608	584	146	292	584	420	280	584	292
9	648	432	608	228	730	584	511	657	568	350	438	365
10	144	504	228	152	292	292	348	438	770	630	292	219
11	504	216	608	532	511	657	949	292	420	210	657	365
12	576	432	304	228	292	292	511	438	280	630	876	584
13	216	288	608	532	438	365	219	584	560	490	438	292
14	288	504	228	436	657	511	146	730	840	770	657	365
15	216	360	145	428	146	584	584	438	280	630	292	511
16	144	288	43	456	146	365	219	511	140	490	219	949
17	-	451	-	405	-	522	-	1029	-	593	-	1415
17	720	-	380	-	276	-	511	-	420	-	146	-
16"	432	144	304	88	657	99	365	112	560	134	584	127
15"	504	216	684	152	292	292	584	438	325	280	219	219
14"	288	360	760	532	584	511	876	657	420	350	657	365
13"	432	504	532	608	365	219	438	292	630	210	365	219
12"	360	288	228	304	365	657	657	438	700	420	1022	365
11"	216	432	532	380	584	219	292	219	490	350	511	511
10"	576	360	543	228	511	584	341	511	420	210	292	219
9"	288	432	228	684	292	438	432	292	630	280	657	292
8"	504	648	380	456	365	438	657	292	420	420	292	511
7"	288	432	456	304	511	584	584	219	490	420	365	511
6"	432	576	684	608	438	511	438	438	280	560	584	219
5"	504	216	228	380	219	292	292	219	630	350	511	584
4"	288	432	380	376	365	511	438	657	490	560	146	438
3"	216	360	152	456	511	219	365	730	210	840	365	292
2"	144	288	65	228	219	292	146	876	210	630	219	584
1	-	504	-	752	-	688	-	1026	-	1311	-	1479

Таблица Б.5 - Пассажиروбмен остановочных пунктов за оборот

Маршрут В

Остановочные пункты	Длина перегона, км	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
		Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1		3	-	12	-	4	-	6	-	9	-	6	-
2	0,7	4	1	7	2	5	1	12	-	13	2	11	2
3	0,9	8	3	8	6	3	5	5	-	5	4	9	3
4	1,1	2	5	9	2	8	8	9	5	3	5	10	5
5	0,5	6	1	2	7	3	3	6	4	9	4	8	3
6	0,7	4	7	4	3	6	4	7	7	4	3	3	8
7	1	9	4	4	8	9	8	8	2	6	7	9	4
8	0,8	2	3	7	3	11	3	6	2	4	3	6	4
9	0,4	4	5	4	5	3	8	8	7	6	7	9	8
10	0,8	-	1	9	2	7	2	8	2	7	3	6	2
11	1,3	6	5	3	7	9	4	4	2	8	7	6	5
12	0,5	10	2	6	4	2	2	9	9	6	2	9	6
13	0,4	3	7	2	8	5	8	6	6	7	6	2	8
14	0,9	7	5	4	4	3	3	3	12	3	9	4	7
15	0,7	2	6	-	8	1	6	2	7	1	15	2	9
16	0,9	-	15	-	12	-	14	-	34	-	14	-	26
16		8	-	6	-	3	-	4	-	8	-	4	-
15"	0,9	4	2	4	1	5	-	13	-	9	1	7	1
14"	0,8	6	3	8	2	9	3	3	2	11	3	9	3
13"	0,95	3	6	6	5	7	6	8	7	7	4	8	4
12"	0,35	6	3	8	3	5	3	7	5	3	5	12	6
11"	0,5	8	2	3	4	6	6	7	9	7	2	10	3
10"	1,2	5	8	5	4	8	5	8	3	10	6	3	6
9"	0,75	2	3	7	8	7	6	5	5	3	3	6	3
8"	0,45	-	5	4	3	6	7	9	8	6	5	5	9
7"	0,9	7	2	5	5	8	6	6	3	4	5	9	10
6"	0,9	4	5	6	9	3	5	5	1	8	8	12	3
5"	0,7	7	5	7	6	4	6	9	6	2	4	3	6
4"	0,5	3	4	9	5	8	8	10	4	7	9	6	2
3"	1	2	7	3	7	2	2	3	8	3	3	6	7
2"	0,95	-	4	1	4	1	4	1	9	2	7	1	9
1	0,75	-	6	-	16	-	15	-	28	-	25	-	29

Таблица Б.6 - Пассажиروобмен остановочных пунктов за сутки

Маршрут В

Остано- вочные пункты	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1	544	-	816	-	308	-	468	-	765	-	492	-
2	272	204	476	136	385	77	936	156	1105	85	902	164
3	408	204	544	408	231	385	390	312	425	340	738	246
4	204	408	612	136	616	616	702	390	255	425	820	410
5	408	204	136	476	231	308	468	312	765	340	656	246
6	544	136	272	204	462	308	546	546	340	255	246	656
7	340	544	272	544	693	616	624	156	510	595	738	328
8	272	340	476	204	847	231	468	156	340	255	492	328
9	340	340	272	340	462	616	624	546	510	595	738	656
10	476	136	612	136	539	154	624	156	595	255	492	164
11	272	340	204	476	693	308	312	156	680	595	492	410
12	476	340	408	272	154	154	702	702	510	255	738	492
13	204	272	136	544	385	616	468	468	595	510	164	656
14	340	476	272	272	308	231	390	936	255	765	328	574
15	204	272	204	544	154	462	156	546	170	1020	164	738
16	-	1088	-	1020	-	1386	-	2340	-	1530	-	2132
16	272	-	408	-	326	-	312	-	712	-	435	-
15"	476	136	272	68	385	154	1014	234	801	178	609	87
14"	204	204	544	136	693	231	234	156	979	267	783	261
13"	544	272	408	340	539	462	624	546	623	356	696	348
12"	612	408	544	204	385	231	546	390	267	445	567	522
11"	340	272	204	272	462	462	702	702	623	178	870	261
10"	204	408	340	272	616	385	624	234	890	534	468	522
9"	408	204	476	544	539	462	390	390	365	267	522	261
8"	340	612	272	204	462	539	702	624	534	445	435	783
7"	476	340	340	340	616	462	468	312	356	445	783	870
6"	340	204	408	612	231	385	390	468	712	712	687	467
5"	340	408	476	408	308	462	702	468	178	356	261	522
4"	272	136	612	340	616	616	780	312	623	801	522	547
3"	408	476	204	476	154	154	234	624	89	267	522	609
2"	136	612	136	272	77	308	312	702	89	623	87	783
1	-	680	-	1156	-	1096	-	1872	-	1967	-	1404

Таблица Б.7 - Пассажирообмен остановочных пунктов за оборот

Маршрут Г

Остановочные пункты	Длина перегона, км	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
		Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1		7	-	9	-	4	-	7	-	3	-	5	-
2	0,6	3	1	4	1	7	-	8	1	7	2	9	2
3	0,9	7	4	8	6	2	4	2	4	5	4	11	5
4	1,1	3	2	5	2	8	2	5	8	8	5	2	7
5	0,7	8	6	9	4	4	8	4	6	9	3	5	3
6	0,5	9	5	1	1	7	3	8	4	8	7	4	2
7	0,9	5	3	4	4	1	1	2	2	11	4	8	6
8	0,5	4	8	6	1	9	7	9	9	9	9	3	4
9	1	7	5	8	6	7	2	7	2	6	5	6	7
10	0,7	5	4	10	4	11	6	6	6	6	6	9	1
11	0,4	4	6	6	8	3	3	11	4	8	-	2	4
12	0,6	9	5	9	3	8	7	2	8	3	2	5	3
13	0,9	2	8	5	9	4	9	5	2	6	4	9	9
14	0,8	4	3	4	2	9	11	7	6	3	5	12	1
15	0,7	3	5	4	3	2	2	2	9	2	7	3	8
16	0,9	2	9	3	7	5	6	6	6	4	7	2	9
17	0,6	1	3	1	10	-	4	1	9	1	7	2	10
18	0,5	-	6	-	25	-	16	-	6	-	22	-	16
18		5	-	8	-	3	-	5	-	4	-	4	-
17"	0,5	3	1	5	1	7	1	6	1	8	2	6	1
16"	0,65	6	3	9	4	8	2	2	2	6	2	7	2
15"	0,84	5	5	1	2	6	5	4	4	9	4	2	3
14"	0,72	4	3	4	5	6	8	8	6	2	6	6	5
13"	0,8	3	6	3	3	4	3	7	1	5	3	3	2
12"	0,91	7	1	8	8	9	4	3	5	3	6	9	6
11"	0,57	8	7	5	1	11	-	6	2	7	1	7	3
10"	0,45	7	3	3	5	6	3	7	6	3	2	8	8
9"	0,67	2	6	8	8	5	6	8	2	8	4	11	6
8"	0,96	7	2	9	2	7	4	5	7	9	8	5	5
7"	0,52	5	8	12	9	2	1	3	3	11	4	4	9
6"	0,9	9	3	4	3	8	7	9	8	2	9	7	1
5"	0,52	3	6	7	5	3	3	4	4	4	11	4	12
4"	0,7	6	1	2	2	-	6	7	9	8	5	6	4
3"	1	3	4	5	5	3	7	1	11	4	3	4	7
2"	0,9	1	8	-	7	2	5	2	6	2	9	1	8
1	0,69	-	17	-	23	-	25	-	10	-	16	-	12

Таблица Б.8 - Пассажиروобмен остановочных пунктов за сутки

Маршрут Г

Остановочные пункты	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1	462	-	325	-	134	-	233	-	197	-	132	-
2	198	45	487	45	147	24	325	57	232	34	243	34
3	462	264	200	264	325	254	333	156	266	126	354	69
4	254	132	643	132	368	167	456	189	365	168	376	178
5	528	396	984	396	587	300	563	254	438	211	465	176
6	594	330	328	330	577	322	500	267	379	342	488	265
7	330	198	330	432	543	456	456	433	549	437	498	327
8	264	528	264	528	468	528	480	465	543	476	509	377
9	462	330	462	330	462	269	347	368	379	544	459	438
10	330	264	387	264	400	467	487	389	548	438	438	548
11	264	396	264	396	365	476	237	254	365	354	422	469
12	594	330	594	330	379	326	574	437	566	389	333	328
13	132	528	439	528	439	528	346	268	439	300	243	309
14	264	198	264	365	269	365	266	478	322	533	290	387
15	198	330	398	330	369	356	211	328	201	438	277	365
16	132	594	132	594	100	438	88	548	100	487	134	308
17	24	243	44	243	43	329	32	236	49	238	59	437
18	-	386	-	1038	-	370	-	807	-	423	-	705
18	330	-	398	-	400	-	333	-	266	-	322	-
17"	243	66	354	54	345	44	436	54	323	42	346	35
16"	396	198	486	198	265	123	254	144	438	157	387	90
15"	330	330	478	330	567	324	756	254	549	209	399	124
14"	264	198	245	198	322	243	467	365	439	256	421	208
13"	198	396	586	396	576	344	574	377	476	354	433	265
12"	462	66	432	364	432	354	246	436	488	379	489	280
11"	465	462	376	462	376	327	344	243	547	436	476	322
10"	462	198	400	243	356	342	456	277	438	365	376	369
9"	132	396	456	396	369	543	376	326	400	377	328	388
8"	462	132	500	478	437	569	369	422	388	438	438	407
7"	330	528	368	528	248	369	342	376	355	387	377	438
6"	594	198	594	354	458	350	257	300	265	327	398	422
5"	198	396	245	396	324	435	244	329	209	453	265	479
4"	396	432	396	432	240	369	276	478	165	433	154	406
3"	198	264	198	498	198	462	188	543	122	276	102	476
2"	35	528	38	528	33	365	87	476	43	365	32	376
1	-	707	-	695	-	383	-	605	-	657	-	658

Таблица Б.9 - Пассажирообмен остановочных пунктов за оборот

Маршрут Д

Остановочные пункты	Длина перегона, км	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
		Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1		4	-	9	-	10	-	12	-	7	-	15	-
2	0,45	7	2	3	2	8	2	6	-	11	-	10	-
3	0,7	5	6	6	4	8	6	8	2	10	-	7	1
4	0,65	8	3	9	5	6	4	4	7	7	5	14	4
5	0,4	3	8	2	7	7	5	9	4	14	3	16	6
6	0,44	7	3	4	2	6	7	7	2	8	6	10	4
7	0,8	6	4	7	8	8	2	9	5	6	8	8	6
8	0,5	9	9	1	3	3	7	6	6	9	9	12	4
9	0,43	10	5	5	8	9	4	7	2	5	3	9	3
10	0,86	6	2	12	2	1	7	12	8	10	7	10	8
11	0,38	5	6	9	5	9	9	9	9	7	12	5	18
12	0,7	3	9	3	7	3	10	7	12	4	9	7	19
13	0,5	1	2	1	9	-	3	2	9	1	15	1	20
14	0,65	-	15	-	9	-	12	-	32	-	22	-	31
14		10	-	4	-	9	-	19	-	16	-	10	-
13"	0,61	7	2	9	3	7	2	8	1	9	-	12	-
12"	0,5	9	3	6	3	5	4	9	6	7	4	9	5
11"	0,75	3	6	4	5	10	6	10	4	12	3	11	6
10"	0,4	9	4	5	7	3	3	7	5	5	6	14	6
9"	0,85	6	7	9	8	7	4	8	7	8	3	12	7
8"	0,45	8	6	11	3	4	5	6	4	12	7	16	5
7"	0,5	5	4	4	9	9	8	8	9	9	4	9	5
6"	0,75	6	7	6	7	2	5	4	4	5	7	8	8
5"	0,45	4	7	8	4	5	8	9	7	9	8	7	12
4"	0,4	4	5	3	3	9	4	3	15	4	12	5	10
3"	0,6	4	8	3	7	7	8	2	9	4	10	5	12
2"	0,7	1	12	2	5	2	9	2	10	1	11	1	24
1	0,5	-	5	-	10	-	13	-	14	-	26	-	19

Таблица Б.10 - Пассажиروобмен остановочных пунктов за сутки

Маршрут Д

Остано- вочные пункты	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6	
	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло
1	376	-	237	-	113	-	231	-	186	-	298	-
2	354	12	278	22	189	25	266	21	232	26	243	12
3	312	58	327	65	214	88	365	67	329	78	327	56
4	439	127	322	102	265	112	388	109	422	108	377	116
5	369	176	348	176	376	154	487	231	439	165	438	211
6	425	189	389	221	427	238	427	266	528	288	475	268
7	300	231	437	254	543	265	543	328	488	327	437	437
8	265	265	548	327	477	370	453	329	384	398	400	399
9	269	269	366	387	365	326	277	499	329	436	375	426
10	298	376	287	376	309	376	242	429	266	490	254	375
11	165	465	109	437	122	432	106	328	178	386	150	287
12	133	379	99	379	78	327	90	419	100	466	94	359
13	39	392	32	488	29	476	33	329	21	311	27	387
14	-	805	-	545	-	318	-	553	-	423	-	562
14	400	-	356	-	277	-	288	-	311	-	300	-
13"	425	-	376	12	289	23	328	29	328	11	346	12
12"	377	47	390	47	334	79	349	88	452	84	455	77
11"	375	88	438	88	376	112	391	197	488	132	401	127
10"	390	121	544	121	489	243	497	287	430	321	427	258
9"	387	158	436	158	437	265	471	538	411	555	433	462
8"	399	365	368	365	452	366	549	439	466	438	543	499
7"	327	477	311	477	322	543	428	422	423	327	355	412
6"	269	538	277	487	276	485	329	389	241	479	265	379
5"	154	328	123	328	123	322	114	386	176	387	198	366
4"	122	465	109	387	109	276	100	428	118	433	116	439
3"	68	389	33	487	33	326	43	327	37	328	42	366
2"	22	309	12	548	12	321	19	277	12	265	17	277
1	-	430	-	268	-	168	-	99	-	133	-	224

Приложение В

Наполнение автобусов

Модель автобуса	Вариант 1			Вариант 2		
	Балл	Вышло	Вошло	Балл	Вышло	Вошло
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
ГолАЗ-6228	4	26	18	1	2	18
ПАЗ-3204	6	25	11	3	14	10
Волжанин-3290	2	14	23	5	37	16
	Вариант 3			Вариант 4		
ЛиАЗ-5292	3	18	2	4	27	10
МАРЗ-5277	5	33	15	1	8	19
ПАЗ-3237	2	10	19	6	27	14
	Вариант 5			Вариант 6		
МАЗ-103	6	22	10	3	20	5
НефАЗ-3299	2	5	15	4	15	20
Богдан АО92	3	20	12	5	13	7
	Вариант 7			Вариант 8		
ЛиАЗ-6212	3	18	7	5	30	12
КАВЗ-4239	5	20	33	2	11	34
ПАЗ-32054	2	7	10	6	36	8
	Вариант 9			Вариант 10		
МАЗ-206	4	33	21	5	12	27
ЛиАЗ-5293	6	40	13	2	7	22
Богдан-09204	2	10	20	6	35	12
	Вариант 11			Вариант 12		
ЛиАЗ-6213	2	25	38	4	32	18
Higer KLQ 6118 G	5	25	33	3	11	26
КАВЗ-4235-03	6	26	12	2	7	15
	Вариант 13			Вариант 14		
ЛиАЗ-5256	6	43	12	4	28	7
ПАЗ-3204	1	4	17	5	37	13
Волжанин-3290	3	20	15	1	6	19
	Вариант 15			Вариант 16		
ЛиАЗ-5292	2	10	26	5	47	12
МАРЗ-5277	3	20	11	4	23	11
ПАЗ-3237	1	5	24	3	16	19
	Вариант 17			Вариант 18		
МАЗ-103	2	15	24	4	32	15
НефАЗ-3299	3	9	18	5	27	2
Богдан АО92	1	4	19	3	15	19
	Вариант 19			Вариант 20		
ЛиАЗ-6212	1	9	20	2	15	26
КАВЗ-4239	3	20	28	4	18	24
ПАЗ-32054	4	24	15	5	30	18
	Вариант 21			Вариант 22		
МАЗ-206	1	6	19	3	19	22
ЛиАЗ-5293	3	20	12	1	4	21
Богдан-09204	4	19	2	5	38	19

Продолжение приложения В

Модель автобуса	Вариант 23			Вариант 24		
	Балл	Вышло	Вошло	Балл	Вышло	Вошло
ЛиАЗ-6213	1	8	34	3	19	6
Higer KLQ 6118 G	2	18	7	4	30	29
КАВЗ-4235-03	3	24	6	5	27	13
	Вариант 25			Вариант 26		
ГолАЗ-6228	2	16	28	3	22	10
МАРЗ-5277	1	5	20	2	10	18
ПАЗ-3237	3	14	8	1	6	11
	Вариант 27			Вариант 28		
МАЗ-206	2	11	19	3	17	9
ЛиАЗ-5293	3	16	8	1	3	20
Богдан-09204	4	21	3	2	8	15
	Вариант 29			Вариант 30		
ЛиАЗ-5292	2	9	16	6	37	15
МАРЗ-5277	3	17	9	2	12	20
ПАЗ-3237	4	16	25	3	13	7

Приложение Г

Краткая технико-эксплуатационная характеристика автобусов

№ п/п	Модель автобуса	Класс	Назначение	Габариты (мм)			Число мест	
				длина	ширина	высота	общее	в т.ч. сидя
1	ПАЗ-3204	М	Г	7600	2410	2880	52	18
2	ПАЗ-32054	М	Г	7000	2500	2960	42	23
3	ПАЗ-3237	М	Г	7885	2505	2820	55	17
4	НефАЗ-3299	М	Г	7500	2500	3086	40	14
5	Богдан-09204	М	Г	7430	2300	2740	45	21
6	Богдан АО92	М	Г	7420	2300	2740	46	22
7	Волжанин-3290	М	Г	8000	2200	2870	40	24
8	КАВЗ-4235-03	С	Г	8370	2500	2995	56	27
9	КАВЗ-4239	С	Г	10290	2550	3080	89	23
10	МАЗ-206	С	Г	8650	2550	2930	72	25
11	ЛиАЗ-5256	Б	Г	11400	2500	3007	118	23
12	ЛиАЗ-5292	Б	Г	12000	2500	2800	115	22
13	ЛиАЗ-5293	Б	Г	11480	2470	3007	100	25
14	МАЗ-103	Б	Г	10580	2500	3920	100	25
15	Higer KLQ 6118 G	Б	Г	11460	2480	2900	88	33
16	МАРЗ-5277	Б	Г	11953	2500	3060	100	23
17	ЛиАЗ-6212	ОБ	Г	17640	2500	3007	178	33
18	ЛиАЗ-6213	ОБ	Г	17990	2500	2880	171	39
19	ГолАЗ-6228	ОБ	Г	15000	2500	3350	140	35

Приложение Д

Таблица Д.1 – Карта хронометражных наблюдений времени рейса

Маршрут А

Остановочные пункты	1 замер				2 замер				3 замер			
	Показания секундомера				Показания секундомера				Показания секундомера			
	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути
1		0:00				0:00				0:00		
2	1:24	1:49			1:22	1:41			1:20	1:40		
3	3:22	3:44			3:12	3:33			3:08	3:31		
4	5:22	5:43			5:09	5:30			5:03	5:24		
5	7:16	7:36			7:01	7:21			6:52	7:14		
6	9:00	9:22	10:12	10:52	8:43	9:02	9:55	10:27	8:34	8:57	9:45	10:24
7	11:35	11:59			11:05	11:29			11:04	11:28		
8	13:42	14:02			13:09	13:29			13:04	13:24		
9	15:30	15:51			14:56	15:17			14:48	15:09		
10	17:34	17:57			16:57	17:20			16:44	17:07		
11	19:45	20:03	20:54	21:25	19:05	19:23	20:18	20:45	18:47	19:05	20:03	20:36
12	22:07	22:28			21:21	21:42			21:05	21:26		
13	23:52	24:12			23:04	23:24			22:46	23:06		
14	25:40	26:00			24:51	25:10			24:30	24:49		
15	27:43				26:50				26:25			
15		32:43				31:50				31:25		
14"	34:28	34:51			33:32	33:51			33:03	33:22		
13"	36:24	36:49			35:22	35:40			34:50	35:08		
12"	38:08	38:30			36:58	37:20			36:24	36:46		
11"	40:00	40:21	41:11	41:46	38:49	39:10	40:00	40:35	38:12	38:33	39:23	39:58
10"	42:46	43:07			41:34	41:55			40:52	41:13		
9"	44:44	45:06			43:31	43:53			42:45	43:07		
8"	46:39	46:59			45:24	45:44			44:35	44:55		
7"	48:18	48:41			47:02	47:25			46:11	46:34		
6"	50:17	50:38			48:58	49:19			48:04	48:25		
5"	52:06	52:27	53:22	53:50	50:46	51:04	51:59	52:27	49:48	50:06	51:04	51:29
4"	54:29	54:53			53:04	53:22			51:59	52:17		
3"	56:33	56:54			55:01	55:22			53:50	54:11		
2"	58:30	58:52			56:55	57:17			55:40	56:02		
1	60:19				58:44				57:25			

Таблица Д.2 – Карта хронометражных наблюдений времени рейса
Маршрут Б

Остановочные пункты	1 замер				2 замер				3 замер			
	Показания секундомера				Показания секундомера				Показания секундомера			
	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути
1		0:00				0:00				0:00		
2	1:27	1:47			1:29	1:49			1:24	1:44		
3	3:23	3:44			3:27	3:48			3:16	3:37		
4	5:33	5:51			5:40	5:58			5:21	5:39		
5	7:22	7:44			7:31	7:53			7:07	7:29		
6	9:14	9:35	10:24	11:07	9:27	9:48	10:37	11:20	8:55	9:16	10:05	10:48
7	11:40	12:01			11:55	12:16			11:19	11:40		
8	13:37	13:55			13:54	14:12			13:12	13:30		
9	15:35	15:52			15:55	16:12			15:06	15:23		
10	17:14	17:38			17:36	18:00			16:44	17:08		
11	19:05	19:26			19:28	19:49			18:32	18:53		
12	20:57	21:16	22:04	22:49	21:22	21:41	22:39	23:10	20:21	20:40		
13	23:28	23:47			23:40	23:59			22:03	22:22		
14	25:09	25:34			25:23	25:48			23:42	24:07		
15	26:55	27:16			27:11	27:32			25:25	25:46		
16	28:34	28:55			28:51	29:12			27:02	27:23		
17	30:25				30:45				28:51			
17		34:25				34:45				32:51		
16"	35:56	36:17			36:19	36:40			34:19	34:41		
15"	37:37	37:58			38:01	38:22			35:59	36:20		
14"	39:25	39:48			39:51	40:14			37:44	38:07		
13"	41:15	41:34			41:42	42:05			39:30	39:53		
12"	42:56	43:18	44:13	44:53	43:29	43:51	44:46	45:26	41:13	41:35	42:35	43:07
11"	45:27	45:48			46:02	46:23			43:31	43:52		
10"	47:15	47:35			47:52	48:12			45:15	45:35		
9"	48:57	49:16			49:36	49:55			46:55	47:14		
8"	50:54	51:12			51:36	51:54			48:46	49:04		
7"	52:48	53:09			53:32	53:53			50:34	50:55		
6"	54:33	54:53	55:25	56:04	55:19	55:39	56:24	56:51	52:17	52:37	53:22	53:46
5"	57:10	57:29			57:46	58:05			54:34	54:53		
4"	58:58	59:16			59:36	59:54			56:19	56:37		
3"	61:01	61:20			61:42	62:01			58:17	58:36		
2"	62:51	63:13			63:35	63:57			60:04	60:26		
1	64:40				65:26				61:49			

Таблица Д.3 – Карта хронометражных наблюдений времени рейса

Маршрут В

Остановочные пункты	1 замер				2 замер				3 замер			
	Показания секундомера				Показания секундомера				Показания секундомера			
	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути
1		0:00				0:00				0:00		
2	1:29	1:51			1:33	1:56			1:27	1:47		
3	3:29	3:50			3:39	4:00			3:22	3:43		
4	5:36	5:54			5:52	6:10			5:27	5:45		
5	7:15	7:33	8:24	9:06	7:34	7:58	8:57	9:35	7:05	7:26		
6	9:44	10:02			10:09	10:30			8:53	9:14		
7	11:44	12:06			12:18	12:40			10:53	11:15		
8	13:39	14:00			14:18	14:39			12:45	13:06		
9	15:17	15:35			15:58	16:18			14:22	14:42		
10	17:09	17:28			17:56	18:15			16:14	16:33		
11	19:23	19:47	20:37	21:09	20:17	20:41	21:26	22:05	18:23	18:43	19:38	20:08
12	21:40	22:01			22:44	23:05			20:33	20:54		
13	23:18	23:41			24:24	24:47			22:12	22:30		
14	25:19	25:41			26:30	26:52			24:06	24:28		
15	27:10	27:29			28:25	28:46			25:56	26:17		
16	29:07				30:29				27:52			
16		33:07				34:29				31:52		
15"	34:45	35:06			36:12	36:33			33:28	33:46		
14"	36:40	37:00			38:11	38:31			35:16	35:36		
13"	38:40	38:58			40:16	40:37			37:13	37:34		
12"	40:13	40:30	41:25	42:10	41:55	42:14	43:09	43:54	38:48	39:07	40:07	40:21
11"	42:36	42:55			44:23	44:42			40:41	41:00		
10"	44:46	45:07			46:40	47:01			42:45	43:06		
9"	46:39	47:02			48:38	49:01			44:36	44:55		
8"	48:21	48:45			50:22	50:46			46:13	46:33		
7"	50:23	50:44			52:29	52:50			48:09	48:30		
6"	52:20	52:40	53:38	54:15	54:30	54:50	55:40	56:22	50:04	50:24	51:20	51:58
5"	54:47	55:08			57:05	57:26			52:30	52:51		
4"	56:29	56:47			58:50	59:11			54:11	54:29		
3"	58:29	58:47			60:58	61:20			56:09	56:31		
2"	60:27	60:46			63:05	63:24			58:09	58:28		
1	62:18				65:00				59:56			

Таблица Д.4 – Карта хронометражных наблюдений времени рейса

Маршрут Г

Остановочные пункты	1 замер				2 замер				3 замер			
	Показания секундомера				Показания секундомера				Показания секундомера			
	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути
1		0:00				0:00				0:00		
2	1:26	1:46			1:28	1:48			1:24	1:41		
3	3:25	3:44			3:32	3:54			3:17	3:36		
4	5:32	5:50	6:48	7:22	5:51	6:14	7:03	7:46	5:19	5:37		
5	7:55	8:15			8:32	8:52			7:04	7:24		
6	9:37	9:55			10:17	10:35			8:44	9:02		
7	11:34	11:55			12:19	12:40			10:38	10:59		
8	13:17	13:37			14:06	14:26			12:20	12:40		
9	15:20	15:41			16:15	16:36			14:19	14:40		
10	17:11	17:30			18:11	18:35			16:08	16:30		
11	18:47	19:07			19:55	20:15			17:47	18:07		
12	20:33	20:52	21:47	22:27	21:44	22:03	23:03	23:15	19:31	19:50	20:35	21:07
13	23:11	23:31			24:00	24:20			21:58	22:18		
14	25:06	25:27			25:59	26:20			23:50	24:11		
15	26:57	27:18			27:54	28:15			25:39	26:00		
16	28:57	29:16			30:00	30:21			27:37	27:58		
17	30:42	31:01			31:51	32:10			29:22	29:41		
18	32:23				33:35				31:01			
18		37:23				38:35				36:01		
17"	38:45	39:06			40:00	40:21			37:21	37:42		
16"	40:34	40:53			41:53	42:15			39:08	39:30		
15"	42:30	42:48			43:57	44:15			41:03	41:21		
14"	44:18	44:34	45:29	46:01	45:51	46:12	46:59	47:40	42:48	43:09	43:48	44:35
13"	46:40	46:57			48:32	48:49			45:28	45:45		
12"	48:36	48:57			50:34	50:55			47:21	47:42		
11"	50:22	50:41			52:23	52:47			49:05	49:24		
10"	52:01	52:22			54:09	54:30			50:42	51:03		
9"	53:51	54:11			56:03	56:23			52:30	52:50		
8"	55:53	56:15			58:11	58:33			54:27	54:49		
7"	57:37	57:56			59:59	60:22			56:10	56:28		
6"	59:32	59:50	60:25	61:06	62:07	62:25	63:16	63:26	58:04	58:22		
5"	61:54	62:13			64:02	64:26			59:43	60:00		
4"	63:44	64:04			66:00	66:20			61:26	61:46		
3"	65:48	66:10			68:10	68:32			63:27	63:49		
2"	67:49	68:10			70:15	70:36			65:25	65:46		
1	69:40				72:10				67:13			

Таблица Д.5 – Карта хронометражных наблюдений времени рейса
Маршрут Д

Остановочные пункты	1 замер				2 замер				3 замер			
	Показания секундомера				Показания секундомера				Показания секундомера			
	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути	прибытие	отправление	начало задержки в пути	окончание задержки в пути
1		0:00				0:00				0:00		
2	1:19	1:37			1:22	1:40			1:18	1:36		
3	3:06	3:27			3:15	3:36			3:04	3:25		
4	4:54	5:15	6:00	6:39	5:08	5:29	6:24	6:49	4:51	5:12		
5	7:11	7:30			7:14	7:33			6:28	6:47		
6	8:48	9:07			8:55	9:14			8:05	8:24		
7	10:41	11:02			10:54	11:15			9:56	10:17		
8	12:23	12:45			12:40	13:02			11:37	11:59		
9	14:03	14:24			14:23	14:44			13:16	13:37		
10	16:00	16:19			16:27	16:46			15:11	15:30		
11	17:35	17:56	18:56	19:33	18:05	18:26	19:18	19:59	16:45	17:06	17:58	18:39
12	20:02	20:24			20:42	21:04			19:15	19:37		
13	21:45	22:06			22:29	22:50			20:57	21:18		
14	23:33				24:22				22:44			
14		28:33				29:22				27:44		
13"	29:59	30:19			30:52	31:12			29:08	29:28		
12"	31:40	31:59	32:38	33:13	32:37	32:56	33:31	34:11	30:48	31:07	31:42	32:22
11"	34:06	34:27			35:13	35:34			33:17	33:38		
10"	35:44	36:05			36:54	37:15			34:54	35:15		
9"	37:41	38:00			38:57	39:16			36:49	37:08		
8"	39:19	39:37			40:38	40:56			38:26	38:44		
7"	40:58	41:20			42:21	42:43			40:04	40:26		
6"	42:52	43:12			44:20	44:40			41:55	42:15		
5"	44:31	44:52	45:52	46:30	46:02	46:23	47:08	47:46	43:33	43:54		
4"	46:47	47:08			48:21	48:42			45:10	45:31		
3"	48:33	48:53			50:12	50:32			46:54	47:14		
2"	50:22	50:41			52:07	52:26			48:42	49:01		
1	52:02				53:51				50:21			

Приложение Е

Коэффициент распределения пассажиропотока по часам суток, $\eta_{вч}$, %

Часы суток	Варианты														
	Прямое направление														
	1, 16	2, 17	3, 18	4, 19	5, 20	6, 21	7, 22	8, 23	9, 24	10, 25	11, 26	12, 27	13, 28	14, 29	15, 30
5-6	4,2	3,3	3	3,7	4	4	4	3,9	3,1	4	3,9	4	4	4	4,2
6-7	8	8	8,5	9	8,9	8,5	8	7	6	7	8	7,5	8	7	7
7-8	10	9,5	10	10,4	10,6	10	10	11	10	10	10,2	10	10	10	10,5
8-9	8,2	7	8	7	7	7,5	8	8	8	8	8	8	7	8	8
9-10	5,6	6,8	6	6	6	5,7	6	6	6	7	7,5	6	6	6	6
10-11	5	5,2	5	5	5,2	5	5,4	5	5	5	5,3	5	4,2	5	5
11-12	3,7	3,4	3,5	4	4,5	4	4,2	4	4	4	3,6	4	3,5	4	4,5
12-13	3	3	2,4	3	3,3	3	2,6	2,5	3	2,5	2,3	2,8	3	3,1	3
13-14	2,7	2,7	2,5	2,5	2,7	3	2,8	2,3	2,5	3	2	2,5	3	2,8	2,5
14-15	3,1	3	4	3	3	2,7	3,2	3,3	3,3	3,2	3,1	3,2	4	3,5	3,6
15-16	3,5	3,5	3,7	4	3,3	4	4	4,5	5	4,3	4,2	4,5	5,5	4,5	5
16-17	8	8	8,5	8,2	8,5	7,5	8	8,2	7	8	8,5	8	8	8	8
17-18	9	10	9,7	10,3	9,8	10,4	9,5	10	10	9,8	9,5	10	10,3	10	10,3
18-19	7	9	8	7	7	7	7,8	8,5	8	8	7	7	7,6	7	7
19-20	6	6	5,6	5,5	5	5	5	4,5	6	5	5	5	5	5	5
20-21	5	5	4,1	4,7	4	4,6	4	4	5	3,8	4	3,5	3,5	4	3,4
21-22	4	3,2	3,2	3,5	3	3,2	3	2,7	4	3	3,4	3	3	3,5	3
22-23	2,5	2,2	2,4	2	2,5	3	2,5	2,5	2,6	2,9	3	2,8	2,3	2,6	2,5
23-24	1,5	1,2	1,9	1,2	1,7	1,9	2	2,1	1,5	2,5	2	1,7	2,1	2	1,5
	Обратное направление														
5-6	4	3,3	3,6	3,7	4	4,4	3	3,7	4,1	3,4	3	4	4,2	3,8	3,7
6-7	8	8	7	7,1	7	7	7	7,6	7	7,5	7	7,5	6	6	7
7-8	9	10	10,1	10	10	10	10	10	10	9,8	10	10,3	10	10	10
8-9	7	7	8	8	8	8	8	7,5	8	7	7	8	8	8	7
9-10	5	6	6	6	6,5	5,6	6,2	6	6,5	6	6	7	7	6,5	6
10-11	5	5,2	5	5	5,2	5	5,4	5	5	5	5,2	5	6	5,3	5,6
11-12	4	4	3,5	3,8	4,5	4,5	4,2	4	4	4	4	4	5	4,1	4,5
12-13	3	3	2,7	3	3,5	3,5	3	3	3	3	3,3	3	3,5	3,6	3
13-14	3,5	2,7	2,5	3,2	3	3	2,8	2,3	2,3	2,7	2,6	2,5	3	3	3
14-15	4,5	3,5	3,7	4	2,8	3,5	3,2	3,3	3	3,8	3,1	3,2	3,3	3,5	3,4
15-16	5	5	5	5,7	5	5	4	4,5	4,5	4,3	5	4,5	4,6	4,5	4,5
16-17	7,5	7	7	8	7	7,5	8	8	7	7	8	7,7	6	8	6
17-18	10	10	10,3	10	10	9,7	10,8	10	10	10,5	10,1	10	9,9	10	10,3
18-19	8	8	8	6	5,8	5,8	7	7	8,6	8	8	7	7	7	7
19-20	5,5	6	6	5	5,3	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
20-21	4	4,5	4,5	4,3	4,4	4,6	4,5	4,8	4,3	4	4,4	4	4	4	5
21-22	3,5	3,6	3,5	3	3,2	3,2	3,2	3,8	2,8	3,5	3,5	3,3	3	3	4
22-23	2	2	2	2,2	2,7	2,6	2,5	2,5	2,6	3	3	2,3	2,5	2	2,5
23-24	1,5	1,2	1,6	2	2,1	2,1	2,2	2	2,3	2,5	1,8	1,7	2	1,7	1,5