

Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для самостоятельной работы
по дисциплине «Транспортная
инфраструктура» для студентов
направления подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

(Направленность (профиль) «Транспортная
логистика»)

Ставрополь, 2026

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Транспортная инфраструктура» разработаны в соответствии с образовательный стандарт высшего образования Северо-Кавказского федерального университета по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, квалификация (степень) – бакалавр.

В методических указаниях по самостоятельной работе студентов особое внимание уделено рекомендациям по изучению теоретического материала и правилам подготовки к промежуточной аттестации.

Составитель к. т. н., доцент А. А. Папаскуа

Рецензент к. э. н., доцент В.М. Павленко

Содержание

Введение	4
1. Общая характеристика самостоятельной работы по дисциплине	5
2. План-график выполнения самостоятельной работы	5
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала	6
4. Методические указания по подготовке к собеседованию и иным видам самостоятельной работы	10
Список рекомендуемой литературы	14

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от бакалавра целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Самопроверка. После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и

доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

4. Методические указания по подготовке к собеседованию и иным видам самостоятельной работы

Подготовка к собеседованию способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к собеседованию, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На собеседовании студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной теме учебной дисциплины.

ВОПРОСЫ К СОБЕСЕДОВАНИЮ

1. Основные цели и задачи функционирования транспортной инфраструктуры;
2. Основные показатели работы элементов и устройств транспортной инфраструктуры;
3. Типы элементов транспортной инфраструктуры;
4. Схемы организации грузовых перевозок в транспортных узлах;
5. Расчет пассажиропотоков и грузопотоков в транспортных узлах.
6. Транспортная инфраструктура городских агломераций
7. Классификация транспортных и промышленных узлов
8. Показатели развития транспортной инфраструктуры по видам транспорта

9. Характеристика основных устройств инфраструктуры по видам транспорта
10. Определение потребности в городских автостоянках
11. Определение грузопотоков транспортных и промышленных узлов
12. Определение грузопотоков городского грузового автотранспорта
8. Размещение сервисных центров обслуживания транспортных средств в мегаполисах
13. Разработка интегрированных схем развития транспортных узлов
14. Выбор вариантов развития транспортных узлов
15. Принципы размещения транспортных устройств в узлах
16. Перспективные направления развития инфраструктуры на железнодорожном транспорте
17. Перспективные направления развития инфраструктуры на автомобильном транспорте
18. Перспективные направления развития инфраструктуры на воздушном транспорте
19. Перспективные направления развития инфраструктуры на промышленном транспорте
20. Размещение в транспортных узлах устройств железнодорожного транспорта
21. Размещение в транспортных узлах устройств автомобильного транспорта
22. Размещение в транспортных узлах устройств водного транспорта
23. Размещение в транспортных узлах устройств воздушного транспорта
24. Размещение в транспортных узлах устройств промышленного транспорта
25. Транспортные узлы и их влияние на развитие единой транспортной сети
26. Инфраструктура городского транспорта в системе транспортного узла
27. Стыковые пункты различных видов транспорта
28. Экономическая эффективность развития транспортной инфраструктуры
29. Закономерности формирования транспортной инфраструктуры страны и регионов

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Основные цели и задачи функционирования транспортной инфраструктуры;

2. Основные показатели работы элементов и устройств транспортной инфраструктуры;
3. Типы элементов транспортной инфраструктуры;
4. Схемы организации грузовых перевозок в транспортных узлах;
5. Расчет пассажиропотоков и грузопотоков в транспортных узлах.
6. Транспортная инфраструктура городских агломераций
7. Классификация транспортных и промышленных узлов
8. Показатели развития транспортной инфраструктуры по видам транспорта
9. Характеристика основных устройств инфраструктуры по видам транспорта
10. Определение потребности в городских автостоянках
11. Определение грузопотоков транспортных и промышленных узлов
12. Определение грузопотоков городского грузового автотранспорта
13. Размещение сервисных центров обслуживания транспортных средств в мегаполисах
14. Разработка интегрированных схем развития транспортных узлов
15. Выбор вариантов развития транспортных узлов
16. Принципы размещения транспортных устройств в узлах
17. Перспективные направления развития инфраструктуры на железнодорожном транспорте
18. Перспективные направления развития инфраструктуры на автомобильном транспорте
19. Перспективные направления развития инфраструктуры на воздушном транспорте
20. Перспективные направления развития инфраструктуры на промышленном транспорте
21. Размещение в транспортных узлах устройств железнодорожного транспорта
22. Размещение в транспортных узлах устройств автомобильного транспорта
23. Размещение в транспортных узлах устройств водного транспорта
24. Размещение в транспортных узлах устройств воздушного транспорта
25. Размещение в транспортных узлах устройств промышленного транспорта
26. Транспортные узлы и их влияние на развитие единой транспортной сети
27. Инфраструктура городского транспорта в системе транспортного узла

28. тыковые пункты различных видов транспорта
29. Экономическая эффективность развития транспортной инфраструктуры
30. Закономерности формирования транспортной инфраструктуры страны и регионов

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Базовый уровень

1. Инфраструктурный транспортный комплекс.
2. Назначение и классификация объектов транспортной инфраструктуры.
3. Автомобильные дороги. Классификации.
4. Железнодорожный транспорт. Основные особенности, достоинства и недостатки.
5. Водный транспорт. Типы портов.
6. Работа внутреннего водного транспорта.
7. Транспортно-транзитная деятельность в крупных городах.
8. Транспортная инфраструктура г.Сочи.
9. Международные транспортные коридоры.
10. Единая транспортная система.
11. Виды транспорта (преимущества и недостатки)
12. Роль транспортной инфраструктуры в развитии страны.
13. Развитие портов Юга России.
14. Основные и вспомогательные сооружения автомобильной дороги.
15. Виды городского транспорта
16. Основные виды транспортировки.
17. Общие сведения об автодорогах и городских улицах
18. Элементы автодороги.
19. Земляное полотно дорог. Конструкция земляного полотна
20. Классификация автомобильных дорог.
21. Категории улиц и дорог.
22. Искусственные сооружения на автомобильных дорогах.
23. Отличие автомагистралей от скоростных дорог.
24. Воздействие на дорогу движения природных факторов.
25. . Исторические аспекты развития транспортной системы России.
26. Обустройство автомобильных дорог.
27. Основные проблемы транспортной инфраструктуры
28. Пять болевых точек транспортной инфраструктуры
29. Основные требования к автодорогам
30. Факторы, влияющие на работу и состояние автодорог

31. Основные транспортно-эксплуатационные показатели автодороги
32. Дорожные одежды автодорог.
33. Дорожная сеть европейских автомобильных дорог.
34. Категории международных автомобильных дорог.
35. Составить транспортно-логистические схемы различных видов транспорта.
36. Рассчитать пропускную способность автомобильных дорог.
37. Оценить эксплуатационные показатели автомобильных дорог.
38. Рассчитать пропускную способность транспортных узлов железнодорожного сообщения.
39. Оценить эксплуатационные показатели железных дорог.
40. Оценить эксплуатационные показатели водного транспорта.
41. Рассчитать пропускную способность портов водного транспорта.
42. Принципы работы железных дорог в составе транспортного комплекса.
43. Основные технико-эксплуатационные особенности водного транспорта.
44. Проблемы развития транспортной инфраструктуры России.
45. Международные транспортные коридоры и их роль в развитии транспортной инфраструктуры России.
46. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года.
47. Понятия и функции транспортной инфраструктуры.

Список рекомендуемой литературы

1. Карманов, К. Н. Взаимодействие дерева целей и дерева систем автомобильного транспорта в ТЭА [Электронный ресурс] : методические указания / К. Н. Карманов, А. Н. Мельников, И. Х. Хасанов. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 30 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50048.html>
2. Зазыкин, А. В. Расчетные модели обеспечения работоспособности и эффективности транспортно-технологических машин в эксплуатации [Электронный ресурс] / А. В. Зазыкин, С. В. Репин, В. П. Чмиль. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 96 с. – 978-5-9227-0560-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49974.html>
3. Турсина, Е. А. Учет автомобильного транспорта на предприятии [Электронный ресурс] / Е. А. Турсина. – Электрон. текстовые данные. – М. :

Московская финансово-промышленная академия, 2011. – 252 с. – 978-5-902597-88-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1863.html>

4. Чашин, А. Н. Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта [Электронный ресурс] : практический постатейный комментарий / А. Н. Чашин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов : Вузовское образование, 2012. – 524 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9706.html>

5. Аксенов, А. А. Технология перевозки грузов / А.А. Аксенов. - Москва : Альтаир МГАВТ, 2014. - 226 с.

6. Аксенов, И. Я. Единая транспортная система : учеб. пособие / И. Я. Аксенов. - М. : Высшая школа, 1991. - 383 с. : ил., рис. - Гриф: Доп. МО для вузов. - ISBN 5-06-001857-1

7. Афанасьев, Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки : учебник / Л.Л. Афанасьев, Н.Б. Островский, С.М. Цукербург. - Изд. 2-е, перераб. доп. - М. : Транспорт, 1984. - 333 с. : ил. - Библиогр.: с. 325-326. - Предм. указ.: с. 327-330

8. Громов, Н. Н. Единая транспортная система : учебник / Н. Н. Громов, Т. А. Панченко, А. Д. Чудновский. - М. : Транспорт, 1987. - 304 с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 302

9. Единая транспортная система : [учебник] / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др. ; под ред. В.Г. Галабурды. - М. : Транспорт, 2001. - 303 с. : ил. - ISBN 5-277-02246-5

10. Правдин, Н. В. Взаимодействие различных видов транспорта в узлах : учеб. пособие / Н. В. Правдин, В. Я. Негрей ; под ред. Н. В. Правдина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Минск : Высшэйшая школа, 1983. - 247 с. : ил., рис., таб. - Гриф: Доп. УМО. - Библиогр.: с. 246

11. Троицкая, Н. А. Единая транспортная система : учебник / Н.А. Троицкая, А.Б. Чубуков. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2004. - 240 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - На учебнике гриф: Доп.МО. - Библиогр.: с. 236-237. - ISBN 5-7695-1988-6

12. Шафиркин, Б. И. Единая транспортная система СССР и взаимодействие различных видов транспорта : учебник / Б. И. Шафиркин. - 3-е изд, перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1983. - 191 с. : ил., рис. - Гриф: Доп. МО для вузов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практических работ

по дисциплине «Транспортная инфраструктура»

для студентов направления подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

(Направленность (профиль) «Транспортная логистика»)

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическая работа 1. Оптимизация дислокации предприятий автосервиса в городе и расчет их мощности	6
Практическая работа 2. Оптимизация размещения и расчет мощности придорожных СТО	16
Практическая работа 3. Обоснование потребного количества транспортных средств общего пользования для обслуживания торгового центра	26
Практическая работа 4. Проектирование терминальной системы и ее эффективность	32
Практическая работа 5. Проектирование дорожно-транспортных сооружений на городской сети	41
Практическая работа 6. Расчет параметров, характеризующих организацию пешеходного движения в городах	54
Практическая работа 7. Формирование и расчет параметров системы завоза-вывоза грузов в транспортных узлах	71
Практическая работа 8. Расчет уровня транспортной безопасности АТС	83
Список рекомендуемой литературы	116
Приложение А	119

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема: Оптимизация дислокации предприятий автосервиса в городе и расчет их мощности

Цель работы: Определение общих условий характера взаимосвязи между показателем мощности автосервисного предприятия (числа постов СТО) плотности автомобилей на территории города, средней трудоемкости работ по ТО и Р автомобилей, радиуса «тяготения» потенциальных клиентов к обслуживанию своих автомобилей на СТО и др.

ПК-2 – способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

видов транспорта в единой транспортной системе, взаимодействия видов транспорта при перевозках пассажиров и грузов.

Умения:

организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в единой транспортной системе, спланировать и организовать работы транспортных комплексов городов и регионов, организовать рациональное взаимодействие видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

Владения:

методиками организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, планирования и

организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

ПК-4 – способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

методик осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Умения:

осуществлять экспертизу технической документации, контроль состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Владения:

методиками осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Актуальность темы: использование данной темы позволит оценить условия эффективности размещения предприятий автосервиса в населенном пункте.

1. Теоретическая часть.

Исходная информация:

- общая площадь территории города, района, квартала (тыс. км²);
- население и изменение его численности в городе (тыс. чел);
- парк легковых автомобилей индивидуального пользования (тыс. ед.);
- общая площадь города и его районов (тыс. км);

Рациональное размещение предприятий автосервиса в городах имеет важное значение. Именно от места дислокации предприятия автосервиса зависят затраты времени на получение услуги, денежные затраты на получение услуг, дополнительная загрузка дорожной сети города, экологическая нагрузка на микрорайоны города.

Определение места дислокации и мощности предприятий автосервиса в городе является сложной многокритериальной задачей. Однако априорно можно утверждать, что главным критерием выбора места и естественной мощности предприятия автосервиса является минимальное расстояния клиента к предприятию, т.е.

$$\sum_{i=1}^n r_i \rightarrow \min = R_i \quad (1)$$

где n – число потенциальных клиентов автосервисных услуг;

r_i – расстояние потенциального i -го клиента микрорайона до предприятия автосервиса;

R_i – некоторая величина радиуса «тяготения» клиентов к предприятию автосервиса, от которого зависит мощность (число рабочих постов) предприятия в i -ом микрорайоне города.

Исходя из первоначальных предпосылок, место дислокации и мощность автосервисного предприятия, зависит от удельной плотности населения (потенциальных клиентов) на территории микрорайона города, что в свою очередь зависит от типа застройки, этажности застройки удельной площади озеленения и ряда других факторов.

Тогда, для аналитического решения задачи следует принять следующие тождество:

$$M_i \equiv S_i, \quad (2)$$

где M_i – число клиентов автосервисных услуг в i -ом микрорайоне города;

S_i – площадь i -го микрорайона города обслуживаемого автосервисным предприятием.

В этом случае величина радиуса «тяготению» клиентов к предприятию автосервиса равна

$$R = \frac{\sum_1^n n_i r_i}{\sum_1^n n_i}. \quad (3)$$

А центр дислокации при однородной плотности населения на территории микрорайона имеет следующие координаты

$$X_c = \frac{\iint x \, dx \, dy}{S_i}, \quad (4)$$

$$Y_c = \frac{\iint y \, dx \, dy}{S_i}. \quad (5)$$

Решение второй части поставленной задачи представляется более сложной, так как это связано со спецификой структуры, надёжности парка автомобилей и рядом других факторов.

Процесс автомобилизации за последние 20 лет идет достаточно высокими темпами. Емкость рынка продаж России оценивается в 3,5-3,8 миллионов единиц в год, таким образом, претендуя на первое место в Европе.

Специфика автомобилизации в России характеризуется большой неравномерностью насыщенности автомобилей различных регионов и городов страны.

Так, например, средняя автомобилизация центральной части России составляет 308 автомобилей на 1000 жителей. В южной части страны этот показатель находится на уровне 239 автомобилей на 1000 жителей. Восточная часть имеет показатель 330 автомобилей на 1000 жителей. Следует большая часть автомобилей сконцентрирована в крупных городах.

Характерной чертой автопарка крупных городов является большее количества иностранных автомобилей и меньший, в сравнении с

периферией, средний возраст автопарка. В общем виде данную зависимость можно представить в виде графика (рисунок 1).

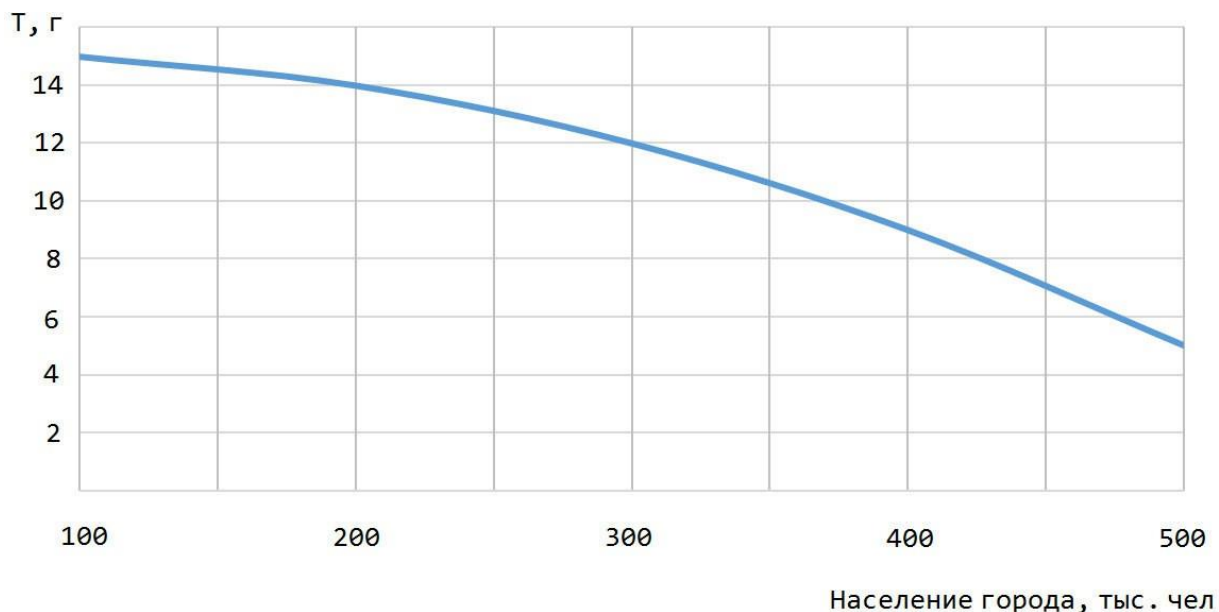


Рисунок 1 – Зависимость среднего возраста «автомобиля» от численности населения города

Эксплуатационная надежность непосредственно связана с «возрастом» (рисунок 2) парка автомобилей и в конечном счете формирует программы и трудоемкости автосервисных услуг.

График надежности по основным группам производителей с автомобилей изображен на рисунке 2.

Существует пропорциональная зависимость между «возрастом» (пробегом) автомобиля и трудоемкостью работ по его обслуживанию (рисунок 3).

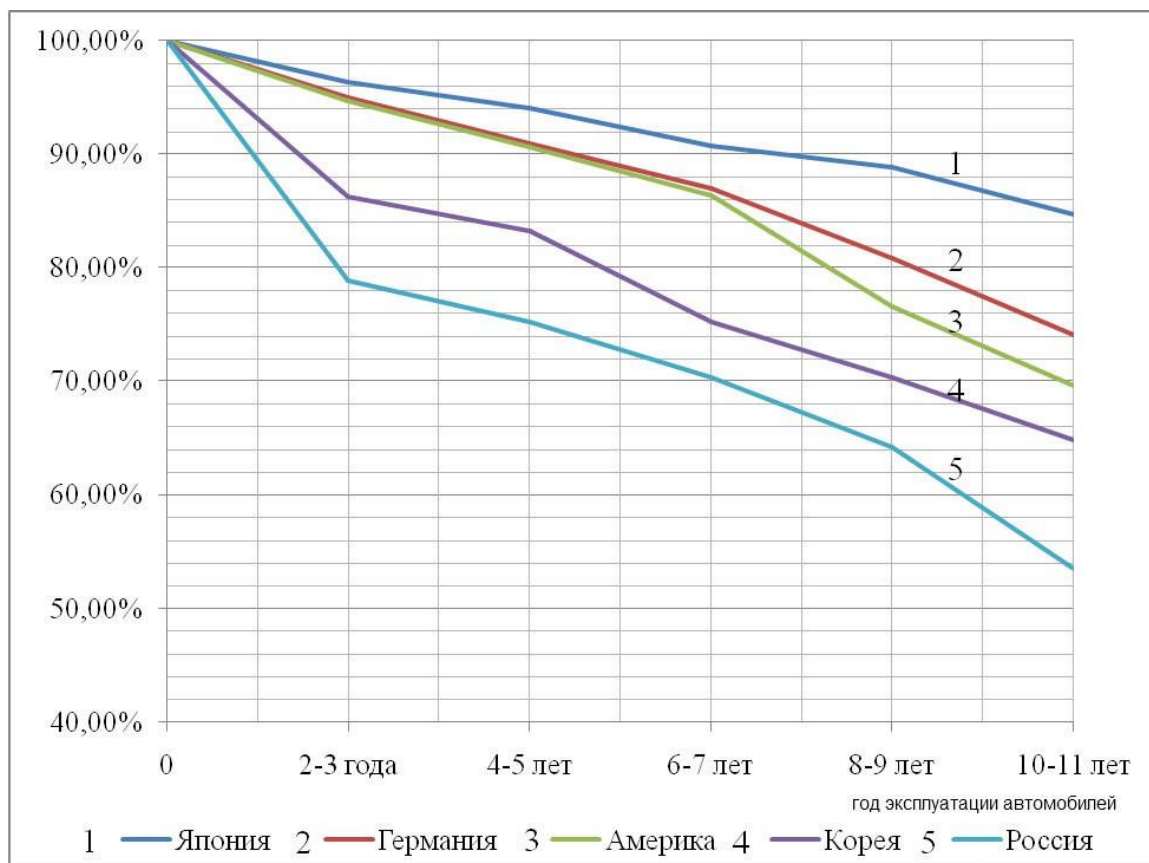
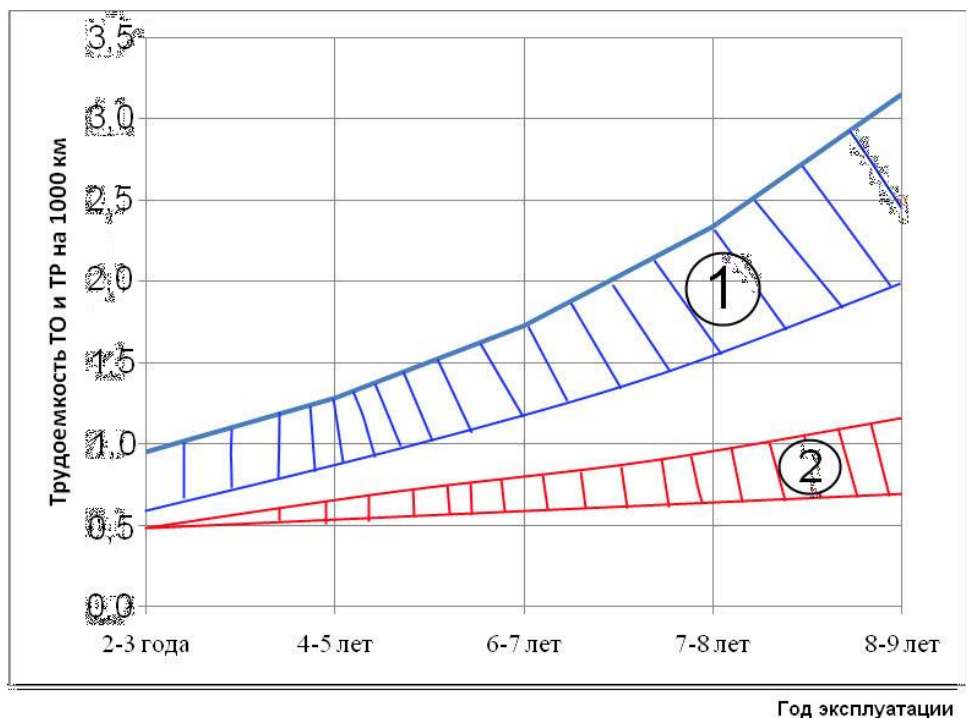


Рисунок 2 – Зависимость количества отказов от возраста и пробега автотранспортных средств в зависимости от страны производителя



- 1– для парка легковых автомобилей класса А, В, и С выпуска до 2005г.;
 2 – только для автомобилей выпущено после 2005 г.

Рисунок 3 – Зависимость трудоемкости ТО от «возраста» автомобиля

Анализ данных (рисунки 1, 3) указывает на то что средняя трудоёмкость автосервисных услуг автомобилей класса А , В и С, представляющих абсолютное большинство парка автомобилей индивидуального пользования (АИП), без учета шинных, кузовных и уборочно-моечных работ, составляет всего 0,5-0,7 чел/1000 м.

Такое соответствие объясняет двумя факторами. С одной стороны, объем профилактических и ремонтных работ по своему автомобилю определяет сам клиент, а он заинтересован платить меньше чем определено технологическим регламентом на каждый вид работ. С другой стороны, персонал – автослесари – при заказе не выполняют весь перечень регламентных операций, тем самым обеспечивая большую прибыльность своей работы.

Мощность автосервисного предприятия, например, технического обслуживания автомобилей (СТО) характеризуется, в общем виде, числом рабочих постов. Именно число рабочих постов определяет количество автосервисных услуг на СТО в единицу времени. Число рабочих постов СТО для микрорайонов города находится по выражению

$$Xn = \frac{Ni \cdot l_{\Gamma} \cdot t_{\text{ср}}}{1000 \cdot \Phi_{\text{п}} \cdot \eta}, \quad (6)$$

где Ni – число потенциальных потреблений (автомобилей) автосервисных услуг в зоне «тяготения» СТО;

l_{Γ} – среднегодовой пробег автомобилей индивидуального пользования (АИП), км;

$t_{\text{ср}}$ – средняя удельная трудоемкость по ТО и ТР АИП на 1000 км пробега, чел/час;

$\Phi_{\text{п}}$ – фонд рабочего в момент рабочего поста, час;

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

Число потенциальных потребителей автосервисных услуг определяется из уравнения:

$$N_i = S_i \cdot m_i, \quad (7)$$

где S_i – площадь зоны «тяготения» СТО, км²;

m_i – удельная плотность автомобилей на территории микрорайона города, авт/км².

Принципиально важное значение в определении числа рабочих постов имеет расстояние (радиус) «шаговой» доступности получению автосервисной услуге. Согласно многочисленным экспертным оценкам это расстояние составляет 1,5-2 км для большинства городов (за исключением крупных мегаполисов).

Тогда выражение (7) можно представить в виде:

$$N_i = \pi r_i^2 \cdot m_i. \quad (8)$$

А выражение (6) примет следующий вид:

$$Xn = \frac{\pi r_i^2 m_i \cdot \bar{l}_T \cdot t_{cp}}{1000 \cdot \Phi n \cdot \eta} \quad (9)$$

или
$$Xn = a \cdot r_i^2, \quad (10)$$

где
$$a = \frac{\pi m_i \cdot \bar{l}_T \cdot t_{cp}}{1000 \cdot \Phi n \cdot \eta}. \quad (11)$$

Размерность величины «а» характеризует её физический смысл – это количество рабочих постов СТО на 1 км² микрорайоне города.

Несмотря на то, что значения параметров, влияющих на мощность СТО имеют достаточно широкий диапазон изменений, в зависимости от региона расположения города, режима работы автосервисного предприятия, величина «а», согласно выполненным исследованиям городов Ставропольского края, находится в пределах 0,5 – 2,5. То есть 1 км² площади города должна иметь от 0,5 до 2,5 рабочих постов автосервисного предприятия, в виде СТО.

В таблице 1 представлены данные расчета необходимого суммарного количества рабочих постов, которыми должны оснащены автосервисные предприятия г. Ставрополя.

Таблица 1 – Необходимое суммарное количество рабочих постов в
автосервисных предприятиях г. Ставрополя

Наименование района	Численность хителее, чел.	Количество легковых автомобилее, шт.	Площадь застройки района, км ²	Необходимое количество рабочих постов, ед.
Ленинский	120160	27637	37,46	94
Октябрьский	82430	18960	25,7	64
Промышленный	207510	47727	64,7	162
Всего по г. Ставрополю	410100	94324	127,87	320

Данное утверждение справедливо без учета специализированных СТО, по уборочно-моечным, шинным и малярно-кузовным работам.

2.Задания

1. Вначале студент должен внимательно изучить теоретическую часть настоящих методических указаний.

2. Затем выбрать исходные данные, согласно индивидуального шифра (номера зачетной книжки) . (Табл.№2)

3.По указанию преподавателя выбрать район или микрорайон г. Ставрополя и определить необходимую мощность СТО (число постов).

4. Конечным результатом работы является получение зависимостей:

$$x_n = f(r_i);$$

$$x_n = f(t_{cp});$$

$$x_n = f(m_i);$$

их графическая интерпретация и формирование выводов по результатам работы.

5. Представить карту-схему микрорайона города с указанием места расположения СТО.

Таблица 2 – Исходные данные к работе

Последняя цифра шифра	Плотность авт. в микрорайоне города авт/км ²	R радиус «тяготени я» к СТО, км.	lg среднегодово й пробег АИП тыс,км	Предпоследня я цифра шифра	$\bar{t}$ средний возраст авт. лет	Тн час	С
0	250	0,5	12	0	7	8	1
1	200	1,0	11	1	8	8	1,2
2	350	0.7	13	2	9	8	1
3	300	1,4	12	3	10	8	1,4
4	150	1,2	10	4	11	8	1,5
5	200	0,8	14.5	5	12	8	1,2
6	350	0,9	10	6	6	7	1,5
7	400	1,1	12.5	7	7	8	2
8	450	1,3	13.5	8	10	7	2
9	300	0,6	11.5	9	12	7	2,5

3. Контрольные вопросы к работе

1. Что такое радиус «тяготения» к СТО?
2. Дайте определение «возраст» автомобиля и на что он влияет?
3. Что такое « шаговая» доступность получение услуги ?
4. На какие социальные группы принято делить население?

Китература: [1, 5, 7, 11, 12].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: Оптимизация размещения и расчет мощности придорожных СТО

Цель работы: Определение общих условий характера взаимосвязи между показателем мощности автосервисного предприятия (числа постов СТО, интенсивности движения автомобилей на дороге, расстояние участка дороги между соседними СТО, средняя периодичность отказов и неисправностей автомобиля, требующих устранения на СТО, средней трудоемкости работ по ТО и Р автомобилей, радиуса «тяготения» потенциальных клиентов к обслуживанию своих автомобилей на СТО и др.

ПК-2 – способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

видов транспорта в единой транспортной системе, взаимодействия видов транспорта при перевозках пассажиров и грузов.

Умения:

организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в единой транспортной системе, спланировать и организовать работы транспортных комплексов городов и регионов, организовать рациональное взаимодействие видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

Владения:

методиками организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

ПК-4 – способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

методик осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Умения:

осуществлять экспертизу технической документации, контроль состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Владения:

методиками осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Актуальность темы: использование данной темы позволит оценить условия эффективности размещения предприятий автосервиса в мехмуниципальном сообщении.

1. Теоретическая часть

Исходная информация:

- интенсивность движения автомобилей на дороге, авт./час.;
- расстояние участка дороги между соседними СТО, км ;
- средняя периодичность отказов и неисправностей автомобиля, требующих устранения на СТО, км .

Несмотря на то, что наша страна позже других индустриально-развитых стран с рыночной экономикой приступила к массовому производству легковых автомобилей, процесс автомобилизации России последние 15 лет осуществляется высокими темпами. Значительный рост выпуска легковых автомобилей в стране, а также увеличение импорта автомобилей в последние 10 лет привело к увеличению рынка продаж автомобилей индивидуального пользования (АИП) более, чем в три раза. Средняя насыщенность автомобилей в России (уровень автомобилизации) составила в 2015 г. более 250 ед. на 1000 жителей.

Процесс автомобилизации нашей страны имеет свою специфику, которая заключается в легких изменениях конъюнктуры рынка продаж отечественных автомобилей, автомобилей импортируемых и автомобилей иностранного производства, собранных в России.

Многие аналитики в последние годы увязывают российский автомобильный рынок с мировым кризисом финансовой системы, колебаниями цен на нефть и курсом рубля по отношению к доллару (рисунок 1).

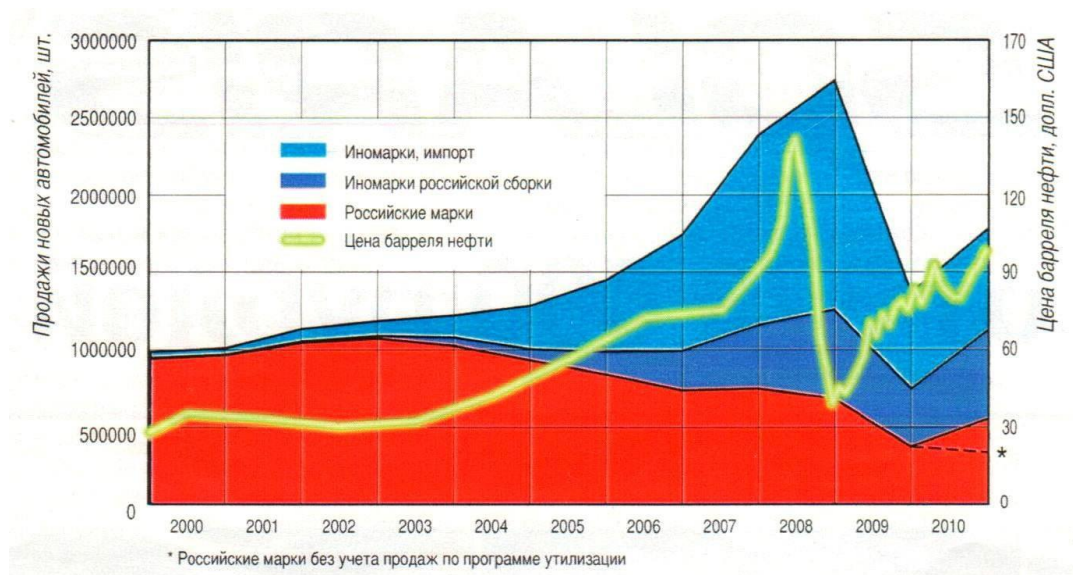


Рисунок 1 – Рынок легкового автомобильного рынка страны
и мировых цен на нефть

Структура легкового автомобильного рынка в 2010 г. представлена на рисунке 2.

Автомобилизация не ограничивается только ростом количества автомобилей, но и вызывает необходимость решения ряда важнейших вопросов, среди которых большое значение имеет инженерное оборудование автомобильных дорог.



Рисунок 2 – Структура легкового автомобильного рынка России в 2010 г.

К инженерному оборудованию автомобильных дорог относятся технические средства организации дорожного движения, комплексы сооружений автосервиса (мотели, площадки отдыха, автозаправочные станции, станции технического осмотра (СТО) и др.).

Чем выше категория дороги, интенсивность движения на ней, тем существеннее роль инженерного оборудования в организации дорожного движения – в обеспечении его безопасности, экономичности и комфортабельности.

Следует отметить, что в последние 15 лет придорожные предприятия автосервиса развиваются крайне неравномерно.

Так за это время число АЗС (АЗК) увеличилось в 15 раз, число же придорожных СТО только в 2,6 раза (рисунок 3).

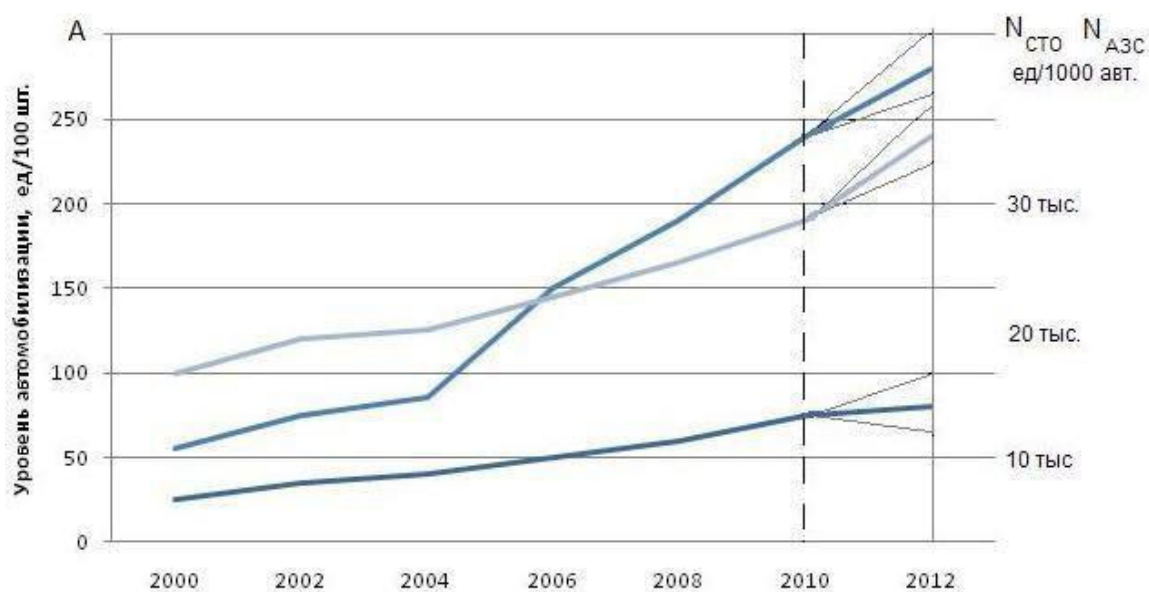


Рисунок 3 – Рост автомобилизации России и предприятий автосервиса

Данная ситуация объясняется большой разницей уровней рисков и эффективности создания этих видов предприятий автосервиса для бизнеса, не достаточными знаниями прогноза потребностей транспортного потока в услугах по текущему ремонту автомобилей в дорожных условиях.

Существующие нормы, методика и рекомендации [1,2] на проектирование придорожных предприятий автосервиса даны только ориентировочные параметры проектируемых СТО, расстояний между ними мест, расположения и номенклатур выполняемых работ.

Априорно можно утверждать, что придорожные СТО желательно совмещать в едином комплексе с АЗС и другими службами обслуживания движения. Значение СТО в общей проблеме организации и обслуживания дорожного движения обусловлена тем, что они позволяют оперативно устранять технические неисправности транспортных средств, являющихся одной из причин возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП), или же в некоторых случаях, возникающих в результате ДТП.

На придорожных СТО, как правило, предусматривают работы по обслуживанию и мелкому текущему ремонту автомобилей, что составляет преимущественную часть всех заявок услуг, а также длительные работы, включающие послеаварийный ремонт.

В странах Евросоюза, где уровень автомобилизации составляет 400-500 авт./1000 жителей расположение автосервисных предприятий (придорожных СТО) рекомендовано в шахматном порядке по обе стороны от дороги на расстоянии 20-30 км в зависимости от интенсивности движения транспортных средств.

Оптимальная мощность придорожных СТО (количество постов) определяется в зависимости от интенсивности движения автомобилей, расстоянием между данными видами автосервисных предприятий, надежности автомобилей, трудоемкости восстановления работоспособности транспортных средств и конечно достаточной загрузки постов СТО.

Основой расчета мощности придорожной СТО является определение количества заявок на обслуживание автомобиля и средней трудоемкости одного заезда.

В общем случае аналитически число заявок (программа) на придорожной СТО определяется выражением:

$$N = f(U, l_{\text{СТО}}, t_{\text{от}}) \quad (1)$$

где U —интенсивность движения автомобилей на дороге, авт./час.;

$l_{\text{СТО}}$ —расстояние участка дороги между соседними СТО, км;

$t_{\text{от}}$ —средняя периодичность отказов и неисправностей автомобиля, требующих устранения на СТО, км.

Для практического определения годовой программы СТО можно воспользоваться следующим выражением:

$$N = \frac{UD_p T_{\text{см}} c l_{\text{СТО}}}{t_{\text{от}}} \quad (2)$$

где D_p —количество дней работы СТО в году;

$T_{\text{см}}$ —продолжительность рабочей смены, час.;

c —число смен работы СТО.

В последнее десятилетие произошли значительные изменения номенклатуры, структуры, возраста и других параметров парка легковых автомобилей в России. Значительно возросла надежность и долговечность транспортных средств, в результате этого средняя трудоемкость восстановления работоспособности легкового автомобиля при заезде на СТО снизилась до 1,5-2 чел./ч., а средняя периодичность отказов и неисправностей увеличилась до 20 – 24 тыс. км.

Годовой объем работ T на придорожной СТО может быть определен из выражения:

$$T = N\bar{t} \quad (3)$$

где $\bar{t}$ — средняя трудоемкость устранения отказов и неисправностей при одном заезде легкого автомобиля на СТО, чел./час.

Тогда число рабочих постов СТО определяют исходя из годовой трудоемкости постовых работ T_n , фонда рабочего времени поста Φ_n и среднего количества рабочих на посту $P_{\text{ср}}$;

$$X = \frac{T_n}{\Phi_n P_{\text{ср}}} \quad (4)$$

Анализ инфраструктуры придорожного автосервиса Ставропольского края и расчеты указывают, что, даже на дорогах с очень высокой интенсивностью движения автомобилей, мощность придорожных СТО не превышает 2-3 рабочих постов.

Учитывая данное обстоятельство инвесторы, при строительстве придорожных СТО, располагают их в пределах или у населенных пунктов, примыкающих к дороге.

Это позволяет снизить затраты на инженерные коммуникации (энергоснабжение, водопровод, канализация и др.), наладить кооперацию с другими предприятиями автосервиса, увеличить объемы работ за счет обслуживания автомобилей жителей примыкающих населенных пунктов.

С учетом этого мощность придорожных СТО может увеличиваться до 3-4 постов с расширением номенклатуры работ, повышением эффективности производства.

2.Задания

1. Вначале студент должен внимательно изучить теоретическую часть настоящих методических указаний.

2. Затем выбрать исходные данные, согласно индивидуального шифра (номера зачетной книжки) . (Табл.№1)

3.По указанию преподавателя выбрать автодорогу (Участок дороги) в пределах Ставропольского края и определить необходимую мощность СТО (число постов) и место ее дислокации.

4. Конечным результатом работы является получение зависимостей:

$$x_n = f(U); \quad x_n = f(\bar{l}_{OT}); \quad x_n = f(C \cdot T_M);$$

их графическая интерпретация и формирование выводов по результатам работы.

5. Представить карту-схему участка автодороги с указанием места расположения СТО.

Таблица 1 – Исходные данные к работе

Последняя цифра шифра	U _{min} авт/час	U _{max} авт/час	$\bar{l}_{от}$ тыс. км	$\bar{t}$ чел. час	Предпоследняя цифра шифра	Др, г км.	С	T _{см} , час	l _{сто} км.
0	200	500	18,0	1,5	0	248	1,5	8	30
1	220	550	20,5	1,2	1	253	2,0	8	35
2	240	600	19,0	1,4	2	305	2,0	8	40
3	260	620	20,0	1,3	3	305	2,0	7	45
4	300	650	21,0	1,0	4	365	1,5	8	40
5	320	700	22,0	1,1	5	365	1,5	7	48
6	340	720	24,0	1,2	6	358	1,2	8	38
7	380	750	23,0	1,0	7	305	1,5	8	42
8	400	800	25,0	0,8	8	365	2,0	10	30
9	450	900	24,5	0,9	9	365	1,5	8	28

Контрольные вопросы к работе

1. Что такое фонд времени рабочего поста СТО?
2. Что влияет на среднюю периодичность отказов и неисправностей автомобиля, требующих устранения на СТО?
3. В какое время наблюдается максимальная и минимальная интенсивность движения автомобилей в межмуниципальном сообщении?
4. Что является определяющим при выборе места расположения СТО на автодороге?

Литература: [1, 5, 7, 11, 12].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема: Обоснование потребного количества транспортных средств общего пользования для обслуживания торгового центра

Цель работы: Определение общих условий характера взаимосвязи между показателем мощности автосервисного предприятия (числа постов СТО, интенсивности движения автомобилей на дороге, расстояние участка дороги между соседними СТО, средняя периодичность отказов и неисправностей автомобиля, требующих устранения на СТО, средней трудоемкости работ по ТО и Р автомобилей, радиуса «тяготения» потенциальных клиентов к обслуживанию своих автомобилей на СТО и др.

ПК-2 – способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

видов транспорта в единой транспортной системе, взаимодействия видов транспорта при перевозках пассажиров и грузов.

Умения:

организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в единой транспортной системе, спланировать и организовать работы транспортных комплексов городов и регионов, организовать рациональное взаимодействие видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

Владения:

методиками организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

ПК-4 – способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

методик осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Умения:

осуществлять экспертизу технической документации, контроль состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Владения:

методиками осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

ПК-13 – способность к решению задач определения потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и

технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

транспортной сети; подвижного состава, анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Умения:

решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Владения:

методиками решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Актуальность темы: использование данной темы позволит оценить условия эффективности размещения предприятий транспорта в мехмуниципальном сообщении.

1. Теоретическая часть

1. Количество посетителей ТЦ на личных автомобилях определяется следующим образом:

$$Q_{\text{л}} = N_{\text{авт}} \cdot Z \cdot k_a \quad (1)$$

где $N_{\text{авт}}$ – объем парковки ТЦ, авт.;

Z – коэффициент загрузки парковки;

k_a – коэффициент наполнения автомобиля.

Для учета уровня автомобилизации $Z = 0,75$

Поскольку большая часть поездок будет осуществляться в культурно-бытовых целях, то $k_a = 2,1$

Известно, что объем парковки крупных ТЦ должен составлять 10 % от числа посетителей ТЦ.

2. Принято считать, что в крупных городах (более 1 млн. чел.) объем перевозки автомобилями-такси к крупным ТЦ составляет 6 % от общего числа посетителей центра за исключением тех, кто пользуется личным

автомобилем. В результате количество посетителей ТЦ на автомобилях-такси определяется следующим образом:

$$Q_m = (Q - Q_{ла}) \cdot 0,06, \quad (2)$$

Следовательно, объем перевозки, приходящейся только на общественный транспорт, определяется:

$$Q_{от} = Q - Q_{ла} - Q_m, \quad (3)$$

3. Потребное количество транспортных средств для АТП определяется двумя способами: при наличии маршрутной схемы и при отсутствии.

При наличии маршрутной схемы количество транспортных средств определяется для каждого маршрута в отдельности.

При отсутствии – для максимальной пиковой нагрузки пассажиропотока:

$$A_c = \frac{Q_{mp} \cdot l_e \cdot \eta_n^I \cdot \eta_n^{II} \cdot \eta_n^{III}}{q_a \cdot \gamma_a \cdot T_n \cdot v_{э} \cdot \alpha_{в}}, \quad (4)$$

где Q_{mp} – объем перевозки, приходящейся на транспортное средство общего пользования, пасс.;

$\eta_n^I \cdot \eta_n^{II} \cdot \eta_n^{III}$ – коэффициенты неравномерности пассажирооборота соответственно по месяцам, часам суток, направлениям;

q_a – вместимость автобуса, пасс.;

γ_a – коэффициент наполнения автобуса;

T_n – время пребывания в наряде, ч;

$v_{э}$ – эксплуатационная скорость автобуса, км/ч;

$\alpha_{в}$ – коэффициент выпуска автобуса;

l_e – средняя дальность поездки одного пассажира, км;

$$l_e = 1,2 + 0,258 \cdot K \cdot \sqrt{F}, \quad (5)$$

где K – коэффициент планировочной структуры города. Для прямоугольного типа УДС, то $K = 1$;

F – площадь территории города, км².

Для внутригородских пассажирских перевозок рекомендуется принимать следующие коэффициенты неравномерности: $\eta_n^I = 1,2$,

$\eta_n^{II} = 1,5 - 2$, $\eta_n^{III} = 1,2 - 1,5$

Для обеспечения комфортабельной поездки в межпиковый период $\gamma_a = 0,3$, в пиковый период $\gamma_a = 0,65$.

2. Задания

1. Изучить теоретическую часть.

2. Определить количество транспортных единиц общего пользования для транспортного обслуживания торгового центра (ТЦ). Известно, что потенциальный поток будет составлять 50 тыс. пас./сут. Определенная доля потенциальных посетителей будет пользоваться индивидуальными автомобилями и автомобилями-такси, что снижает нагрузку на общественный транспорт, в связи с этим вычислим объем перевозки, приходящейся только на общественный транспорт.

Вопросы к практическому занятию

1. Классификация пассажирских автомобильных перевозок.
2. Факторы, влияющие на формирование пассажиропотоков.
3. Классификация городских маршрутов.
4. Паспорт маршрута.

Литература: [2, 3, 7].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Тема: Проектирование терминальной системы и ее эффективность

Цель работы: Определение общих условий характера взаимосвязи между показателем мощности терминала, выработки подвижного состава; время выполнения заявки на перевозку; среднюю продолжительность смены водителя; производительность труда в терминальной системе; себестоимость единицы транспортной работы и др.

ПК-2 – способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

видов транспорта в единой транспортной системе, взаимодействия видов транспорта при перевозках пассажиров и грузов.

Умения:

организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в единой транспортной системе, спланировать и организовать работы транспортных комплексов городов и регионов, организовать рациональное взаимодействие видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

Владения:

методиками организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов,

организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

ПК-4 – способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

методик осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Умения:

осуществлять экспертизу технической документации, контроль состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Владения:

методиками осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Актуальность темы: использование данной темы позволит оценить условия эффективности размещения и работы терминалов в регионе.

1. Теоретическая часть

Исходная информация:

- выработку подвижного состава;
- среднюю продолжительность смены водителя;

-производительность труда в системе;

Проектирование терминальной системы для конкретных регионов целесообразно проводить в два этапа.

На первом этапе определяют число терминалов в регионе (на магистрали), оценивают значение среднего расстояния междотерминальных перевозок и подвоза-развоза, рассчитывают относительное изменение ряда показателей эффективности при переходе со сквозной технологии перевозок на терминальную. При этом анализируют изменение следующих показателей:

- выработку подвижного состава;
- время выполнения заявки на перевозку;
- среднюю продолжительность смены водителя;
- производительность труда в системе;
- себестоимость единицы транспортной работы.

Второй этап проектирования выполняют, если на первом этапе подтверждается целесообразность создания терминальной системы. На этом этапе проводят уточнение грузопотоков в регионе (на магистрали), выбирают места размещения терминалов, их мощность и способ сооружения (капитальный, облегченного типа на базе существующих сооружений и т. д.). На этом же этапе рассчитывают также необходимый комплекс технических средств, потребность в трудовых ресурсах, определяют ожидаемые экономические характеристики системы и необходимую систему управления терминалов должно обеспечить максимально возможное сокращение сквозных маршрутов перевозки.

Территория любой области разбита на определенное число административных районов, которые включают в себя n городов и населенных пунктов. Сеть автомобильных дорог связывает практически все районы города и населенные пункты. Поэтому между любыми из этих пунктов возможны перевозки грузов подвижным составом

автомобильного транспорта. Назовем такую перевозку грузов между двумя пунктами (городами) возможной автотранспортной связью.

Общее число возможных автотранспортных связей в области зависит от числа пунктов n , обслуживаемых транспортом,

$$N = \frac{n(n-1)}{2} \quad (1)$$

При сквозной технологии, когда перевозки осуществляются от «двери грузоотправителя до двери грузополучателя» одним автомобилем, каждая автотранспортная связь между пунктами области выступает самостоятельным маршрутом перевозки.

Терминальная технология перевозок грузов позволяет значительно уменьшить общее число междугородных автотранспортных связей и значительно повысить их грузонапряженность. При этом под грузонапряженностью связей будем понимать отношение общего объема Q перевозок к числу возможных автотранспортных связей, т. е.

$$N_r = \frac{Q}{N_a} \quad (2)$$

При выполнении перевозок грузов через терминальную систему общее число автотранспортных связей определяется суммой числа междотерминальных связей и связей между терминалами и клиентурой при осуществлении подвозо-развозочных операций

$$N_T = \frac{K(K-1)}{2} + \frac{n(n-K)}{2K} \quad (3)$$

где K — число терминалов.

Для любой области существует оптимальное число терминалов, которое обеспечивает минимальное число автотранспортных связей и максимальную их грузонапряженность.

Для функции N_T минимум расположен у тех значений K при условии:

$$\frac{dN_T}{dK} = \frac{2K^3 - K^2 - n^2}{2K^2} \quad (4)$$

Решив это уравнение, получаем оптимальное число терминалов по критерию максимального сокращения числа автотранспортных связей:

$$K = \sqrt[3]{\frac{n^2}{2}} \quad (5)$$

Среднее расстояние мехтерминальных перевозок в системе равно:

$$L_{MT} = \frac{P}{Q} \quad (6)$$

Где P и Q – соответственно грузооборот и объем перевозок в регионе (на магистрали) за последний отчетный период.

Ожидаемое среднее расстояние l подвоза-развоза грузов на терминалы для региона:

$$l = 0,282 \sqrt{\frac{S}{KR}} \quad (7)$$

Где S – площадь региона, км²;

K – оптимальное число терминалов в регионе, определяемое по формуле (5);

R – коэффициент развития дорожной сети, равный доле площади региона, которая может обслуживаться автотранспортом. R изменяется от 0 (для региона, где автодороги отсутствуют) до 1 (для региона, вся площадь которого покрыта сетью автодорог).

Значения коэффициента развития дорожной сети для различных регионов России, определенные НИИАТ экспертным методом (Для ЮФО и СКО, $R=1,0$).

Расчет предполагаемой эффективности терминальной системы региона

Выработка подвижного состава.

Максимально возможная суточная выработка в тоннах на 1 т грузоподъемности подвижного состава при сквозной технологии. Возможную предельную выработку P_T подвижного состава при внедрении терминальной технологии определяем по номограмме (рис. 1). При этом учитываем следующие параметры:

L_{MT} – расстояние перевозки и между терминалами, определяемое по формуле (6);

l – среднее расстояние подвоза-развоза грузов в регионе при внедрении терминальной системы определяемое в соответствии с формулой (7);

m_T – коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава на междотерминальных перевозках, принимаемый равным 0,95—1,0;

m_P – коэффициент использования грузоподъемности автомобилей на подвозе-развозе, принимаемый равным 0,7—0,8 ;

Z_T – коэффициент обратной загрузки в терминальной системе, аналогичный по смыслу коэффициенту использования пробега;

Z_C – для сквозной технологии, определяемый на основе изучения грузопотоков в регионе.

Для предварительных расчетов Z_T может быть принят равным 1,8—1,9.

После определения значений P_C и P_T их отношение P_T / P_C дает требуемое относительное изменение выработки подвижного состава при внедрении в данном регионе терминальной технологии.

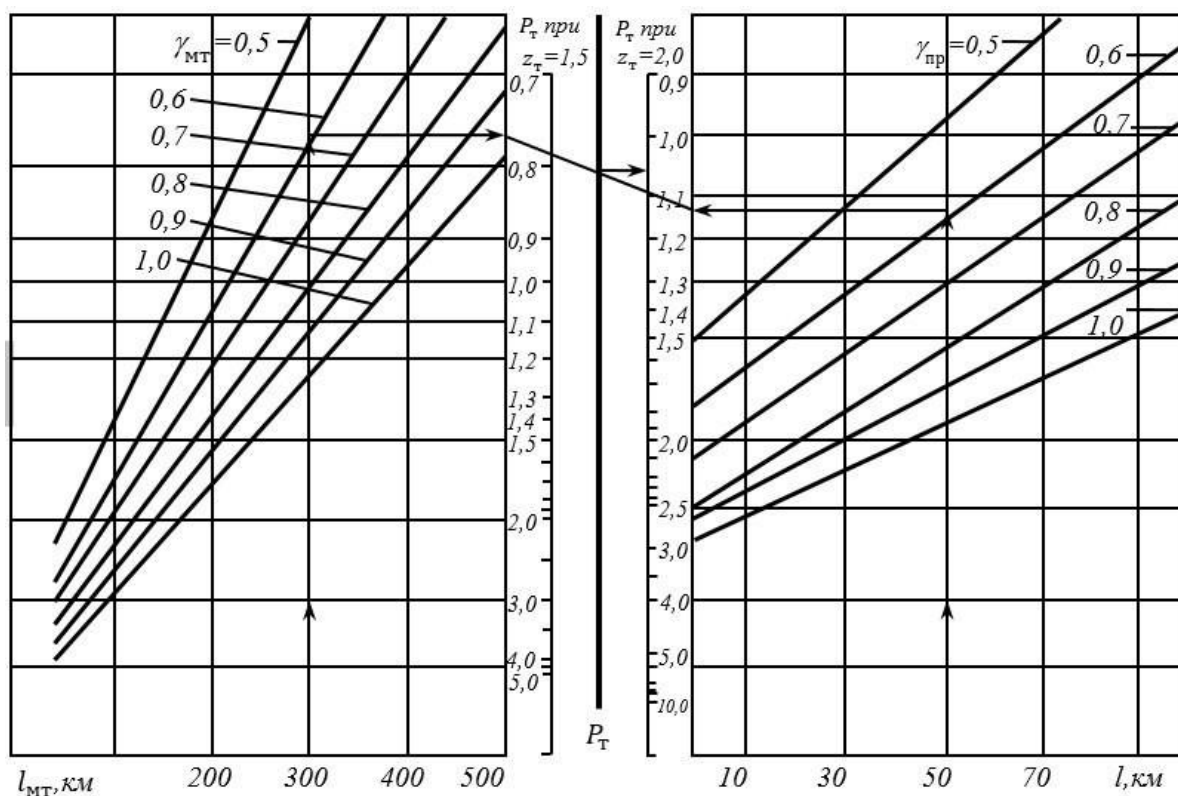


Рисунок 1 - Номограмма для определения выработки подвижного состава при терминальной технологии для следующих параметров:

$$l_{MT} = 300 \text{ км}; \gamma_{пр} = 0,6; l = 50 \text{ км}; \gamma_{MT} = 0,6; z_T = 2$$

Пример. Определим изменения выработки при внедрении терминальной системы в Московской обл. Исходные данные: $\delta_{100} = 0,39$; $\delta_{300} = 0$; $\gamma_c = 0,7$; $\beta = 0,79$; $L_{MT} = 113 \text{ км}$; $\gamma_{MT} = 1$; $\gamma_{пр} = 0,8$; $z_T = 2$; $l = 13 \text{ км}$. Имеем: $z_c = 2$; $\beta = 1,58$; $\gamma_c \cdot z_c = 0,7 \cdot 1,58 = 1,1$; $P_c = 1,1 \cdot (1,62 \cdot 0,39 - 0,44 \cdot 0 + 0,94) = 1,72$. P_T (по номограмме рис. 1) равно 2,6. Таким образом, внедрение терминальной системы перевозок в Московской обл. должно привести к увеличению выработки подвижного состава примерно в 1,5 раза.

Выбор мест размещения терминалов

Определение мест размещения терминалов является важнейшей задачей, от правильного решения которой зависит эффективность системы. Задача рационального размещения терминалов должна решаться с учетом ряда перечисленных ниже принципов.

Терминалы могут создаваться:

- при крупных автотранспортных предприятиях, занимающихся междугородными перевозками грузов;

- на базе действующих грузовых автостанций и складов узловых транспортно-экспедиционных предприятий;
- при крупных грузоотправителях или грузополучателях.

При этом по согласованию с клиентом могут использоваться его складские площади и слухебные помещения; на транспортных узлах региона или магистрали.

Во всех случаях терминалы могут:

- строиться по типовым или индивидуальным проектам на специально отводимых решением местных органов власти земельных участках;
- создаваться путем реконструкции, переоборудования или дооборудования действующих грузовых станций, складов и т. п.;
- создаваться с применением комплексов быстровозводимых конструкций (например, типа «Кисловодск»).

Требование к сокращению подвозо-развозочной работы диктует целесообразность размещения терминалов вблизи основных отправителей и получателей. Наилучшим решением является размещение терминала в самом мощном грузообразующем или грузопоглощающем пункте зоны его обслуживания.

При размещении терминалов необходимо учитывать очередность ввода их в строй. Целесообразно планировать- ввод системы в строй в две-три очереди, что позволяет равномерно распределять капиталовложения и постепенно переводить к клиенту и автотранспорт региона на перевозку и по терминальной технологии. Терминалы первой очереди создают на направлениях с наивысшей грузонапряженностью.

При решении вопроса об очередности ввода в действие и размещения терминалов должны участвовать основные клиенты АТОП, местные органы администрации и хозяйственные органы и т. п.

Фактическое число терминалов в регионе (на магистрали) может быть сокращено против теоретического K , рассчитываемого по формуле (5). K должно рассматриваться как максимально возможное.

2.Задания

1. Вначале студент должен внимательно изучить теоретическую часть настоящих методических указаний.
2. Затем выбрать исходные данные, согласно индивидуального шифра (номера зачетной книжки) . (Табл.1)
3. По указанию преподавателя выбрать край , республику , область пределах ЮФО или СКФО, затем определить параметры предлагаемой терминальной системы и ее эффективность по увеличению выработки подвижного состава автомобильного транспорта.
4. Конечным результатом работы является графическая интерпретация карты-схемы региона с указанием мест расположения терминалов и формирование выводов по результатам работы.

Таблица 1 – Исходные данные к работе

Номер шифра	S Тыс.км ²	Q Тыс.тонн	P Тыс. т.км	n
1	900	15000	4840000	35
2	850	14000	4280000	29
3	500	12000	3720000	31
4	300	10000	1250000	26
5	700	13500	3510000	24
6	450	11500	3430000	20
7	750	14500	3890000	30
8	600	12500	2950000	28
9	650	13500	3250000	27
0	350	10500	2850000	21

Контрольные вопросы к работе

1. Как определяется количество автотранспортных связей ?
2. Что такое грузонапряженность при перевозках грузов?
3. Как определяют оптимальное число терминалов по критерию максимального сокращения числа автотранспортных связей?
4. Как рассчитать среднее расстояние межтерминальных перевозок в системе?
5. Как вычисляют ожидаемое среднее расстояние l подвоза-развоза грузов на терминалы для региона?
6. Как пользоваться номограммой при определении эффективности использования терминальной системы перевозок грузов?

Литература: [2, 3, 7].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5

Тема: Проектирование дорожно-транспортных сооружений на городской сети

Цель работы: определить параметры необходимые для проектирования и размещения остановочных пунктов на городской сети в зависимости от заданных условий.

ПК-2 – способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

видов транспорта в единой транспортной системе, взаимодействия видов транспорта при перевозках пассажиров и грузов.

Умения:

организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в единой транспортной системе, спланировать и организовать работы транспортных комплексов городов и регионов, организовать рациональное взаимодействие видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

Владения:

методиками организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта,

составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

ПК-13 – способность к решению задач определения потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

транспортной сети; подвижного состава, анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Умения:

решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития

региональных и мехрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Владения:

методиками решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и мехрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Актуальность темы: использование данной темы позволит оценить условия эффективности размещения остановочных пунктов на городской сети в зависимости от заданных условий.

1. Теоретическая часть

Исходная информация:

- интенсивность общего потока ТС на крайней правой полосе, ед./ч;
- номинальная вместимость пассажирских ТС;
- параметры используемых пассажирских ТС (габариты)
- геометрические параметры ОП и др.

Развитие ДТС не только выдвигает ряд задач перед специалистами по организации движения, но само оказывает весьма существенное влияние на весь процесс дорожного движения. Четкая работа ДТС позволяет сократить пользование индивидуальными автомобилями в первую очередь для трудовых поездок и этим снизить загрузку УДС. Таким образом, четкая организация пассажирских перевозок и движения

подвижного состава на маршрутах является в настоящее время глобальным вопросом для организации всего городского движения.

Общественный транспорт обеспечивает значительно более экономное использование УДС, чем индивидуальные автомобили.

При размещении остановочных пунктов общественного транспорта следует обеспечивать условия для кратчайшего и безопасного подхода к основным объектам тяготения и отхода от них, а также для удобства пересадки с одного вида транспорта на другой.

Расстояние между остановочными пунктами пассажирского общественного транспорта в пределах города и других населенных пунктов следует принимать для автобуса, троллейбуса и трамвая не более 600 м; для экспресс-автобуса, троллейбуса и трамвая – 1200 м; для метрополитена – 1200 – 1500 м и для электрифицированных железных дорог – 1500 – 2000 м.

Остановочные пункты автобусов и троллейбусов на магистральных улицах регулируемого движения необходимо размещать на расстоянии не менее 20 м после перекрестка, а также в середине больших перегонов при продольном уклоне проезжей части не более 40 ‰.

Если троллейбусы и автобусы подходят к остановочному пункту, не изменяя направления движения, или после выполнения левого поворота, то расстояние до линии, соединяющей внешние границы тротуаров, от указателя остановочного пункта должно быть не менее 40 – 50 м.

Остановочные пункты следует устраивать вблизи пешеходных переходов в одном и разных уровнях. Указатель остановочного пункта устанавливают с таким расчетом, чтобы трамваи останавливались в 3–5 м от пешеходного перехода, троллейбусы и автобусы – в 3 – 5 м за пешеходным переходом, считая от заднего бампера.

Остановочные пункты следует располагать относительно входов в подземные переходы с таким расчетом, чтобы ожидающие пассажиры не

мешали входу и выходу пешеходов, проходящих через подземный переход.

При расположении остановочных пунктов вблизи мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей и пр. следует обеспечить беспрепятственное движение основных транспортных потоков. Для перестроения троллейбуса и автобуса в требуемый ряд движения после выезда с остановочного пункта расстояние от указателя остановочного пункта до въезда в тоннель или на мост должно быть не менее $l = 3 \cdot (n + 1)$ м, где n – число пересекаемых полос движения.

Посадочные площадки на остановках общественного транспорта проектируются на тротуарах. При расположении на проезжей части их следует проектировать с возвышением над проезжей частью на 15 см, над трамвайными путями – на 10 см. В тех случаях, когда устройство посадочной площадки выше проезжей части невозможно, посадочную площадку располагают в одном уровне с проезжей частью, отделяя ее разметкой. Поверхность посадочных площадок должна иметь твердое покрытие. Ближайшая грань павильона для пассажиров должна быть расположена не ближе 3 м от кромки остановочной площадки.

Поверхность площадок должна иметь поперечный уклон 5 – 10 %, направленный: на трамвайных линиях – в сторону от пути, на троллейбусных и автобусных линиях – в сторону лотков проезжей части.

Минимальная длина посадочной площадки принимается равной габаритной длине наибольшего транспортного средства плюс 5 м. При одновременной остановке двух автобусов (троллейбусов) и более длина посадочной площадки должна быть соответственно увеличена.

При наличии лестничных сходов в подземные пешеходные переходы ширину посадочной площадки следует принимать не менее 3 м в зависимости от местных условий.

Принятые размеры посадочной площадки необходимо проверять по ее перспективной вместимости, которая определяется расчетным числом

пассажиров, ожидающих транспорт. Расчетную плотность пассажиров на площадке следует принимать в размере 2 чел/м².

Расчет пропускной способности остановочного пункта

Пропускная способность остановочного пункта, под которой подразумевается наибольшее число единиц подвижного состава, которое может быть обслужено остановочным пунктом в течение часа при равномерном прибытии транспортных средств:

$$P_{o.n} = 3600 / t_{o.n}, \quad (1)$$

где $t_{o.n}$ – общая продолжительность нахождения одного транспортного средства в зоне остановочного пункта, с.

В свою очередь:

$$t_{o.n} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (2)$$

где t_1, t_2 и t_3 – время, затрачиваемое соответственно на маневр заезда на остановочный пункт, на посадку и высадку пассажиров, на трогание с места и освобождение остановочного пункта, с.

Составляющие времени $t_{o.n}$ следует определять хронометражем. Они зависят не только от параметров автобусов (троллейбусов) и пассажиропотока, но также и от метеорологических условий. Зимой при резком снижении коэффициента сцепления значения t_1 и t_3 могут заметно увеличиться. На время t_3 также оказывает влияние интенсивность движения по соседней полосе.

Наблюдения показывают, что наиболее характерный диапазон значений t_2 составляет 15 – 30 с. Для расчетов $P_{o.n}$ ряд авторов принимает $t_{o.n} = 30$ с. В этом случае $P_{o.n} = 120$ авт./ч. Однако это значение является завышенным. Практически остановочный пункт не может пропустить более 50 авт./ч. Основной причиной этого является неравномерность прибытия автобусов, в связи с чем возникает необходимость в

дополнительной предварительной остановке и затем в «подтягивании» автобуса (троллейбуса) к остановке. Кроме того, могут происходить дополнительные задержки в связи с трудностью закрытия дверей при переполнении пассажирского помещения, помехами со стороны других участников дорожного движения и т. д. Так, особенно большое влияние на дополнительные задержки оказывают стоянки такси, приближенные к остановочным пунктам, и вообще разрешенная стоянка других транспортных средств на правой крайней полосе проезжей части.

При наличии на одной полосе движения нескольких маршрутов с малым интервалом движения (3 – 4 мин) необходимо рассредоточить остановочные пункты. По данным исследований автобусных сообщений в Санкт–Петербурге, допустимы три рассредоточенных остановочных пункта в одном месте. При этом длина остановочного фронта увеличивается примерно до 100 м, а общая интенсивность движения автобусов может достигать 150 ед./ч. Такая высокая интенсивность движения МПТ приводит почти к полной загрузке соседней полосы (а в ряде случаев и двух смежных полос) в результате объезда отъезжающими от остановок автобусами (троллейбусами) тех, которые стоят на остановочном пункте.

Поэтому для сохранения общей пропускной способности улиц и дорог необходимо, чтобы в зоне остановочных пунктов было предусмотрено местное уширение проезжей части (устройство заездных карманов) или остановочные пункты были полностью вынесены за пределы основной проезжей части.

Расчет пропускной способности остановочного пункта по методике HCM 2000 адаптированной к нашим условиям

Анализ предложенных отечественными и зарубежными специалистами моделей функционирования остановочных пунктов показал, что наиболее полной является модель HCM 2000:

$$B_s = N_{eb} \cdot B_{bb} = N_{eb} \cdot \frac{3600 \cdot (G/C)}{t_c + t_d \cdot (G/C) + Z_a \cdot C_v \cdot t_d}, \quad (3)$$

где B_s – пропускная способность ОП, ед./ч;

N_{eb} – эффективное число остановочных мест, ед.;

B_{bb} – пропускная способность одного остановочного места, ед./ч;

G/C – отношение длительности разрешающего сигнала светофора к общему циклу регулирования;

t_c – время освобождения ОП, с;

Z_a – коэффициент вероятности отказа в заявке на обслуживание;

t_d – время обслуживания пассажиров на ОП, с;

C_v – коэффициент вариации времени обслуживания пассажиров на ОП.

Вместе с тем практическое применение этой модели возможно только после корректировки значений ее расчетных параметров на основе исследований особенностей дорожного движения в российских городах.

Время освобождения ОП t_c – время с момента начала движения ТС до момента его «вливания» в общий транспортный поток. В методике НСМ 2000 рассматривается только один фактор, влияющий на время освобождения ОП – интенсивность общего потока ТС на крайней правой полосе. Причиной этого явилось предположение об использовании однотипного или схожего по своим техническим характеристикам ПС. Во многих городах России для городских перевозок используется ПС, различающийся по типу, классу, маркам, количеству дверей и т.д. (рисунок 1). Следовательно, при определении времени освобождения ОП необходимо учитывать класс ТС.

Время обслуживания пассажиров t_d – время с момента полной остановки ТС на ОП до момента начала движения. На время

обслуживания оказывают влияние различные факторы: вместимость ТС, величина пассажирообмена, время посадки и высадки одного пассажира, технические характеристики ПС, способ оплаты проезда, среднестатистический возраст населения, рассматриваемого района и др. На основе анализа перечисленных факторов предлагается время обслуживания определять по следующей зависимости:

$$t_d = P_a \cdot t_a + P_b \cdot t_b + t_{oc}, \quad (4)$$

где P_a – количество выходящих пассажиров, пасс;

t_a – время, затраченное на высадку одного пассажира, с;

P_b – количество входящих пассажиров, чел.;

t_b – время, затраченное на посадку одного пассажира, с;

t_{oc} – время, затраченное на открывание и закрывание дверей, с.

Вероятность отказа в заявке на обслуживание – это вероятность прибытия на остановочное место, занятое другим ТС (вероятность образования очереди). Коэффициент Z_a характеризует вероятность того, что время обслуживания пассажиров может превысить среднее значение $\bar{t}_d$. При условии нормального распределения времени обслуживания пассажиров, коэффициент Z_a рассматривается как стандартная нормальная переменная:

$$Z_a = \frac{\Delta t_i}{S}, \quad (5)$$

где Δt_i – отклонение i -ого случая от среднего значения $\bar{t}_d$, с;

S – стандартное отклонение: $S = C_v \cdot \bar{t}_d$,

$$\Delta t_i = S \cdot Z_a = C_v \cdot \bar{t}_d \cdot Z_a.$$

В условиях насыщения городов техническими средствами регулирования и роста плотности транспортных потоков, регулируемые пересечения оказывают существенное влияние на распределение

интервалов прибытия маршрутных ТС к ОП и вероятность возникновения очередей.

Влияние регулируемых пересечений на пропускную способность ОП учитывается в модели параметром отношения времени разрешающего сигнала к общей длительности цикла регулирования G/C . Параметр учитывает рассредоточенность ТС, прибывающих на ОП с ближайшего регулируемого пересечения.

Пропускная способность ОП зависит от количества расположенных на нем мест. При линейной схеме функционирования пропускная способность растет непропорционально увеличению числа мест для посадки и посадки пассажиров. В модели (1) предусмотрен параметр – эффективное число мест N_{eb} . По результатам анализа различных источников при линейной схеме функционирования рекомендуется не более 4 мест. В противном случае необходимо использовать альтернативные схемы организации движения или разносить ОП по маршрутам и направлениям.

Предлагавшиеся ранее методики и рекомендации по геометрическому формированию ОП не учитывают возможность использования ТС различного класса. Поэтому предлагаются следующие расчетные схемы (рис.6.1).

Длина прямой части остановочного «кармана» может быть выражена при помощи средневзвешенного значения:

$$L_{ост} = (L_{m1} \cdot n \cdot k_1) + (L_{m2} \cdot n \cdot k_2) + (L_{m3} \cdot n \cdot k_3) + \dots + (L_{mt} \cdot n \cdot k_m) + L_{б3} \cdot (n - 1)$$

где $L_{m1,2m}$ – длина остановочного места в соответствии с классом ТС, м;

n – число мест на ОП;

$k_{1,2m}$ – доля каждого класса ТС в общем потоке;

m – число классов ТС.

Длина прямой части остановочного «кармана» $L_{ост}$ не должна быть меньше длины самого длинного ТС, обслуживающего остановочный пункт.

Длина кармана вычисляется по выражению:

$$L_K = L_3 + L_B + L_{ост}. \quad (7)$$

Общая длина остановочного пункта:

$$L_{общ} = L_{б1} + L_{б2} + L_K. \quad (8)$$

При схеме функционирования непосредственно на крайней правой полосе исключаются параметры въезда и выезда:

$$L_{общ} = L_{б1} + L_{б2} + L_{ост}$$

$$L_{общ} = L_3 + L_B + L_{ост}$$

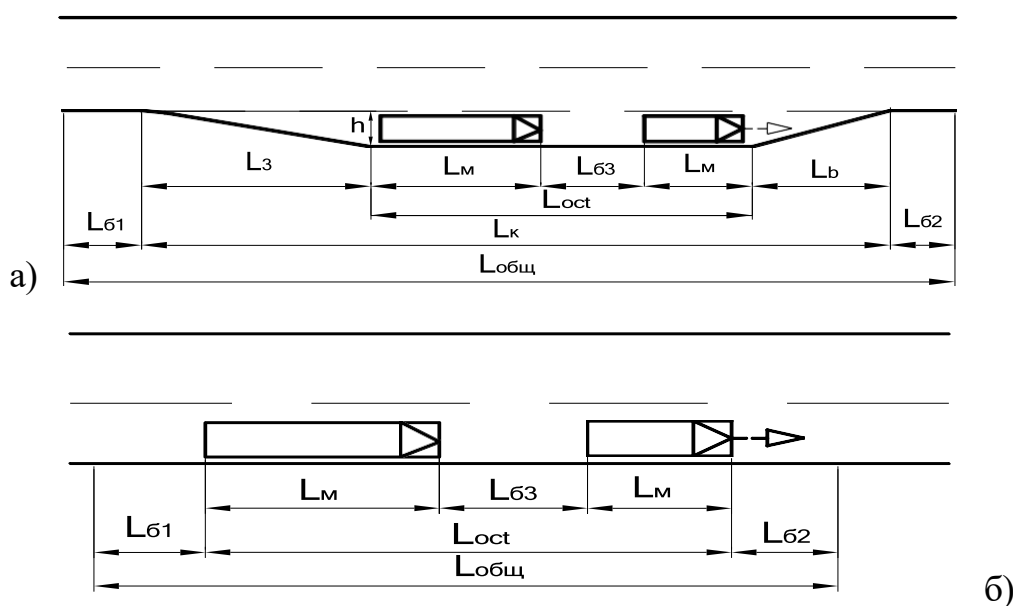


Рисунок 1 – Расчетные схемы формирования остановочного пункта:

а) «в кармане»; б) на крайней правой полосе:

L_3 – длина въезда (заезда) в остановочный «карман», м; $L_б$ – длина выезда из остановочного «кармана», м; $L_м$ – длина остановочного места, м; $L_{ост}$ – длина прямой части остановочного «кармана», м; L_K – длина «кармана», м; $L_{общ}$ – общая длина ОП, м; $L_{б3}$ – расстояние безопасности между ТС в зоне ОП, м; $L_{б1}$ – расстояние безопасного маневрирования в начале ОП, м; $L_{б2}$ – расстояние безопасного маневрирования в конце ОП, м; h – глубина кармана, м.

Время освобождения ОП наилучшим образом описывается уравнением:

$$t_c = 0,003 \cdot N + 0,056 \cdot Q + 6,53 \cdot i, \quad (9)$$

где N – интенсивность общего потока на крайней правой полосе, ед./ч;

Q – номинальная вместимость ТС, пасс.;

i – фактор, учитывающий факт совершения или не совершения маневра по объезду впередистоящего ТС, который учтен в модели как среднее между случившимися и не случившимися маневрами (0,456) при статистически значимом числе наблюдений.

Зависимость времени обслуживания пассажиров на ОП от удельного пассажирообмена и класса ТС наилучшим образом описывается уравнениями, приведенными в таблице 1

Таблица 1 – Зависимость времени обслуживания пассажиров на ОП

Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R^2	Класс транспортного средства
$t_d = 11,44 + 3,22 \cdot p$	0,97	Особо малый
$t_d = 4,79 + 2,9 \cdot p$	0,97	Средний с одной дверью
$t_d = 8,84 + 2,2 \cdot p$	0,89	Средний с двумя дверьми
$t_d = 4,12 + 2,18 \cdot p$	0,92	Большой

Примечание: p – удельный пассажирообмен, пасс/ед.

$$p = P / N_{ГПТ}, \quad (10)$$

где P – общий пассажирообмен ОП, пасс/ч;

$N_{ГПТ}$ – интенсивность движения ГПТ, ед/ч.

Время обслуживания пассажиров находится в прямой зависимости от удельного пассажирообмена, при этом с ростом класса ТС время

обслуживания снижается. При удельном пассажирообмене < 6 пасс/ед время обслуживания пассажиров для ТС среднего класса с двумя дверями больше чем с одной дверью. Это объясняется тем, что вторая дверь отвлекает внимание водителя, увеличивая время обслуживания пассажиров.

Кроме того, установлено среднее время открывания дверей, которое равняется 1,95 с для особо малого класса и 1,55 с – для автобусов с гидравлическим приводом, а закрывания – 1,35 с и 1,93 с. соответственно. Данные распределяются по логарифмически нормальному закону.

Максимальный удельный пассажирообмен для различных классов ТС составляет: особо малый – 6 пасс/ед, средний класс – 21 пасс/ед и большой – 31 пасс/ед.

2.Задания

1. Вначале студент должен внимательно изучить теоретическую часть настоящих методических указаний.
2. Затем выбрать исходные данные к выполнению настоящей работы.
3. В отчете дать краткое описание теоретического материала, расчет параметров необходимых для проектирования и размещения остановочных пунктов на городской сети в зависимости от заданных условий.
4. Представить карту-схему участка автодороги с указанием места размещения остановочного пункта.
5. Выводы по результатам расчетов.

Контрольные вопросы к работе

1. Что такое интенсивность движения ГПТ и общий пассажирообмен?
2. Из чего складывается общая длина остановочного пункта?
3. Как определяется время обслуживания одного пассажира?
4. Что такое глубина кармана?

5. Как определяется время освобождения ОП?

Литература: [3, 4, 9, 10, 17, 20]

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6

Тема: Организация пешеходного движения в городах

Цель работы: овладеть методикой расчета параметров, характеризующих пешеходное движение и пешеходные пути, расчета длительности светофорного цикла, ознакомиться с особенностями организации пешеходного движения в городах.

ПК-2 – способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

видов транспорта в единой транспортной системе, взаимодействия видов транспорта при перевозках пассажиров и грузов.

Умения:

организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в единой транспортной системе, спланировать и организовать работы транспортных комплексов городов и регионов, организовать рациональное взаимодействие видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

Владения:

методиками организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, планирования и

организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

ПК-13 – способность к решению задач определения потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

транспортной сети; подвижного состава, анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Умения:

решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса,

способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и медрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Владения:

методиками решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и медрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Актуальность темы: использование данной темы позволит оценить условия эффективности размещения остановочных пунктов на городской сети в зависимости от заданных условий.

1. Теоретическая часть

Исходная информация:

- интенсивность пешеходного движения,
- среднесуточная интенсивность пешеходного движения,
- ширина полосы пешеходного движения,
- пропускная способность полосы пешеходного движения,
- длительность светофорного цикла,
- сумма переходных интервалов в светофорном цикле

Пешеходным переходом называется специально обозначенный разметкой « зебра » или знаком 3.13 участок проезжей части или

специальное инженерное сооружение (подземный переход или пешеходный мостик), предназначенные для движения пешеходов.

Типы пешеходных переходов

В зависимости от категории улицы или дороги, интенсивности движения, ширины проезжей части и местонахождения пешеходных переходов последние устраивают в одном или разных уровнях с проезжей частью. Наземные переходы могут быть регулируемыми и нерегулируемыми.

Пешеходные переходы следует устраивать на улицах и дорогах городов при интенсивности транспортного движения свыше 3000 авт./сут. Суммарно в обоих направлениях и расстояниях между перекрестками, превышающих 200 м, а также на автомобильных дорогах в пределах населенных пунктов при интенсивности транспортного движения свыше 2000 авт./сут.

Введение светофорного регулирования на пешеходном переходе необходимо при наличии следующих условий:

- на регулируемом перекрестке суммарная интенсивность право – и левоповоротных транспортных потоков, выходящих с перекрестка в одном направлении, составляет 120 авт./ч и более, а интенсивность пешеходного движения по переходу, пересекаемому указанным транспортным потоком, не менее 900 чел./ч;

- в течение рабочего дня интенсивность движения транспортных средств составляет не менее 600 ед./ч (для улиц с разделительной полосой в 1000 ед./ч) в обоих направлениях, а интенсивность пешеходного движения в одном направлении в те же часы суток составляет не менее 150 чел./ч. В этом случае необходимо применение светофорной сигнализации, работающей в жестком одно – или многопрограммном режиме;

- интенсивность пешеходного движения по переходу в одном направлении составляет не менее 50 чел./ч (при наличии островка

безопасности – 100 чел./ч) и имеет эпизодический характер (резко и многократно изменяется в течение суток). Интенсивность движения транспортных средств при этом составляет величину не менее 600 авт./ч (при наличии островка безопасности – 800 авт./ч). В этом случае необходимо применение вызывной пешеходной сигнализации;

– пешеходный переход расположен на магистральной улице, где разрешено движение со скоростью более 60 км/ч;

Расположение пешеходных переходов

Пешеходные переходы следует располагать в соответствии со сложившимися маршрутами движения пешеходных потоков, выявляемыми в результате проведения обследования пешеходного движения.

Расстояние между пешеходными переходами следует принимать с учетом рекомендаций таблицы 1.

Таблица 1 – Расстояние между пешеходными переходами

Категория улиц и дорог	Расстояние между переходами, м	
	минимальное	максимальное
1	2	3
Скоростные дороги, магистральные улицы и дороги общегородского значения непрерывного движения	400	600
Магистральные улицы и дороги общегородского значения регулируемого движения	300	400
Магистральные улицы и дороги районного значения	250	300
Улицы и дороги местного значения	150	200

Указанные значения являются максимальными для участков улиц и дорог с непрерывной застройкой пунктами тяготения пешеходов.

Расчет параметров характеризующих пешеходное движение

Основными показателями, характеризующими движение пешеходных потоков, являются средняя скорость, плотность, интенсивность.

В расчетах средняя скорость пешехода принимается: для движения по тротуару – 1,25 м/с, по внеуличному пешеходному переходу – 1,3 м/с и по наземному пешеходному переходу – 1,4 м/с.

Под плотностью пешеходного движения (D) следует понимать количество людей (Q), приходящихся на единицу площади (F) пешеходного пути.

Под пешеходным путем подразумевается тротуар, пешеходная дорожка, подземный или наземный пешеходный переход, (чел / м²).

$$D = \frac{Q}{F}. \quad (1)$$

Общая загрузка пешеходного пути характеризуется интенсивностью пешеходного движения (N), которая определяется числом пешеходов, проходящих через поперечное сечение пешеходного пути в единицу времени (за один час, чел / ч):

$$N = \frac{Q}{t}, \quad (2)$$

где Q – количество людей, прошедших через поперечное сечение пешеходного пути за время обследования, чел.;

t – продолжительность обследования, ч.

Расчетной характеристикой является удельная интенсивность движения, (чел / ч):

$$n = \frac{N \cdot b_n}{b}, \quad (3)$$

где b_n – общая ширина пешеходного пути, м;

b – ширина полосы пешеходного движения, м.

Коэффициент суточной неравномерности движения определяется из следующего выражения, (чел / ч):

$$K_c = \frac{N_n}{N_c}, \quad (4)$$

где N_n – интенсивность пешеходного движения в час пик, чел / ч ;

N_c – среднесуточная интенсивность пешеходного движения,.

Расчет основных параметров определяющих расположение пешеходных путей

Расчетная пропускная способность полосы пешеходного движения принимается в соответствии с назначением пешеходных путей согласно данным таблицы 2.

Таблица 2 – Пропускная способность полосы пешеходного движения

Характеристика пешеходного пути	Пропускная способность одной полосы, чел./ч
1	2
Тротуары, расположенные вдоль красной линии при наличии в прилегающих зданиях магазинов	700
Тротуары, отделенные от зданий с магазинами	800
Тротуары в пределах зеленых насаждений улиц и дорог	1000
Пешеходные дороги (прогулочные)	600
Переходы через проезжую часть (в одном уровне)	1200

Движение пешеходов по регулируемому пешеходному переходу в течение часа.

В соответствии с требованиями СНИП II – 60 – 75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов» ширина пешеходной части улиц и дорог различных категорий должна быть не менее указанной в таблице 3.

Таблица 3 – Ширина пешеходной части улиц и дорог

Категория улиц и дорог	Ширина, м	
	на первую очередь	на расчетный срок
1	2	3
Магистральные улицы:		
общегородского значения	4,5	7,5
районного	3,0	6,0
Улицы и дороги местного значения:		
жилые улицы	2,25	4,5
Дороги промышленных и коммунально–складских районов	1,5	4,5
Поселковые улицы	1,5	4,5
Пешеходные дороги	3,0	4,5

Под расчетным сроком понимается период в 25–30 лет.

Для ориентировочных расчетов ширину обозначенного разметкой «зебра» наземного пешеходного перехода следует принимать равной ширине ходовой части тротуара, смежного с переходом, увеличенной в 1,6 раза. Этим расчетом можно пользоваться на 4 – сторонних перекрестках с приблизительно равномерным распределением пешеходов по всем направлениям.

При более сложной конфигурации перекрестка или значительной неравномерности движения пешеходов по направлениям, ширина

перехода должна определяться из расчета 1 м на каждую тысячу пешеходов, пересекающих проезжую часть за час горения зеленого сигнала светофора.

На улицах и дорогах местного движения ширина наземных пешеходных переходов должна быть не менее 2,5 м. На магистральных улицах, а также других улицах и дорогах, где допускается движение со скоростью более 60 км/ч, ширина пешеходного перехода в целях обеспечения лучшей его видимости водителями должна быть не менее 4 м.

Расчет расстояний между пешеходными переходами и определение их местоположения должны выполняться в следующей последовательности:

– участок улицы или дороги между двумя смежными перекрестками разбивается на зоны, протяженность которых соответствует максимальным значениям расстояний из таблицы 1;

– определяется суточная интенсивность пешеходного движения (N_{nc}), характеризующая генерирующую способность крупнейших пунктов тяготения пешеходов. Причем учитываются только те пункты, посетители которых для передвижения используют рассматриваемую магистраль. В зависимости от вида зданий и сооружений их генерирующая способность определяется по формулам, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Генерирующая способность

Характер движения людских потоков	Наименование зданий и сооружений	Генерирующая способность, чел./сут.
1	2	3
Эпизодический	Зрелищные здания и сооружения при числе представлений (сеансов) 2 – 3 в день (театры, цирки, планетарии, концертные залы, спортивные залы и арены)	$2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c$

Циклический	То же при числе представлений более 3 в день (кинотеатры, клубы)	$2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c$
Относительно равномерный в течение рабочего дня	Здания и сооружения торговые, коммунального и бытового обслуживания	$2 \cdot Q_2 \cdot (1 + Z) \cdot K_c$
	Выставочные павильоны, зоны отдыха	$\frac{2 \cdot Q_3 \cdot t_1}{t_2} \cdot K_c$
1	2	3
С ярко выраженными циклами на вход и выход	Административно – управленческие, научно – исследовательские и проектные учреждения	$3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c$
	Высшие и средние специальные учебные заведения	$3,5 \cdot Q_5 \cdot m_2 \cdot K_c + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c$
	Жилые здания	$3,0 \frac{F_{жс}}{f} \cdot m_3 \cdot K_c$
	Промышленные предприятия	$2,2 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c$
Зависящий от типа обслуживаемой застройки	Остановочные пункты общественного пассажирского транспорта	P

В формулах таблицы 4 приняты следующие условные обозначения:

Q_1 – расчетная вместимость зрелищных зданий и сооружений, чел.;

Q_2 – количество рабочих или посадочных мест в предприятиях торгового и коммунально–бытового обслуживания;

Q_3 – расчетная вместимость объекта, чел.;

Q_4 – количество работающих на предприятии (в учреждении);

Q_5 – число учащихся в учебном заведении;

P – пассажирооборот остановочного пункта общественного пассажирского транспорта за среднегодовые сутки;

Z – расчетное количество посетителей на одно рабочее или посадочное место. Для крупных универмагов рекомендуется принимать $Z = 130\text{--}230$ чел., для предприятий общественного питания $Z = 10\text{--}15$ чел.;

n – количество сеансов (представлений) в сутки;

$F_{\text{жс}}$ – хилая площадь, м^2 ;

f – норма хилой площади на одного человека (в настоящее время можно принимать $f = 9 \text{ м}^2 / \text{чел.}$);

t_1 – продолжительность работы объекта за сутук, ч;

t_2 – расчетная продолжительность пребывания посетителя на объекте, ч;

$m_1; m_2; m_3$ – коэффициенты, учитывающие уменьшение нормативного количества работающих (учащихся, посетителей) в результате болезни, командировок, отпусков и пр. Рекомендуется принимать следующие частные значения коэффициента: $m_1 = 0,8$; $m_2 = 0,7$; $m_3 = 0,9$;

K_c – коэффициент, учитывающий неравномерность заполнения пункта тяготения пешеходов по дням недели. Рекомендуется принимать $K_c = 0,7\text{--}0,84$.

Транспортная характеристика (H_i) пешеходных путей определяется по следующей формуле, связывающих пункты генерации пешеходных потоков с рассматриваемой магистралью:

$$H_i = S_i \cdot N_m, \quad (5)$$

где S_i – коэффициент, учитывающий значимость корреспонденции, зависящей от целевого назначения пешего передвижения и принимаемый по таблицы 5.

Таблица 5 – Коэффициент значимости передвижения

Наименование зданий и сооружений	Коэффициент
----------------------------------	-------------

	значимости передвижения
Театры, цирки, планетарии, концертные залы, выставочные Павильоны, зоны отдыха	1,0
Торговые здания и сооружения, остановочные пункты общественного пассажирского транспорта	1,4
Кинотеатры, клубы, спортивные залы и арены, здания и сооружения коммунального и бытового обслуживания, хилые здания	1,5
Промышленные предприятия, административно – управленческие, научно – исследовательские и проектные учреждения, высшие и средние специальные учебные заведения	1,7

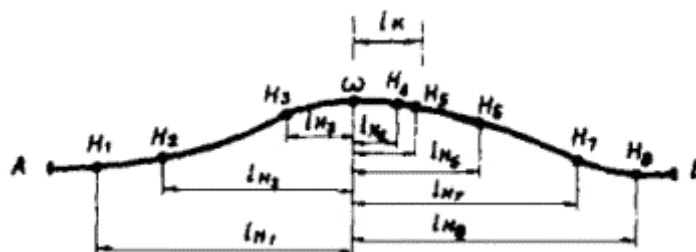


Рисунок 1 – Расчетная схема определения местоположения пешеходного перехода

По следующей формуле определяется местоположение пешеходного перехода:

$$l_k = \frac{\sum H_i \cdot l_{H_i}}{\sum H_i}, \quad (6)$$

где l_k – расстояние от произвольно взятой на оси дороги точки ω в пределах рассматриваемого участка магистрали до сечения проезжей части, где целесообразно устройство пешеходного перехода. При положительном значении l_k пешеходный переход должен располагаться на l_k м влево от точки ω , при отрицательном значении – вправо (рис.7.1);

l_{H_i} – расстояние от идеальной точки пересечения проезжей части пешеходным потоком с транспортной характеристикой H_i до точки Ω , м. Знак l_{H_i} определяется по аналогии с определением знака l_k .

Вычисленное местоположение пешеходного перехода должно быть проверено на условие обеспечения взаимной видимости «пешеход – транспорт».

Поверхность проезжей части в месте расположения пешеходного перехода должна быть видна водителю на магистральных улицах общегородского значения на расстоянии не менее 140 м, на магистральных улицах районного значения – 100 м, на улицах и дорогах местного значения – 75 м, на автомобильных дорогах при расчетной скорости движения 100 км/ч – не менее 140 м, при расчетной скорости 80 км/ч – 100 м, при расчетной скорости 60 км/ч – 75 м, при расчетной скорости 40 км/ч – 50 м.

В зоне перекрестков наземные пешеходные переходы следует располагать непосредственно по границе параллельной проезжей части (переход № 1 на рисунке 2), если пешеходный переход является продолжением тротуаров, не отделенных от проезжей части разделительными полосами, и при выполнении какого – либо из следующих условий:

- пешеходное движение по переходу регулируется пешеходными светофорами;
- на подходе к перекрестку выделена (при помощи линий разметки 1.18 « Указательные стрелы » или дорожного знака 3.8 « Направления движения по полосам ») специальная полоса проезжей части только для транспортных средств, совершающих поворот с пересечением указанного пешеходного перехода;
- радиус закругления бордюра не превышает 5 м.

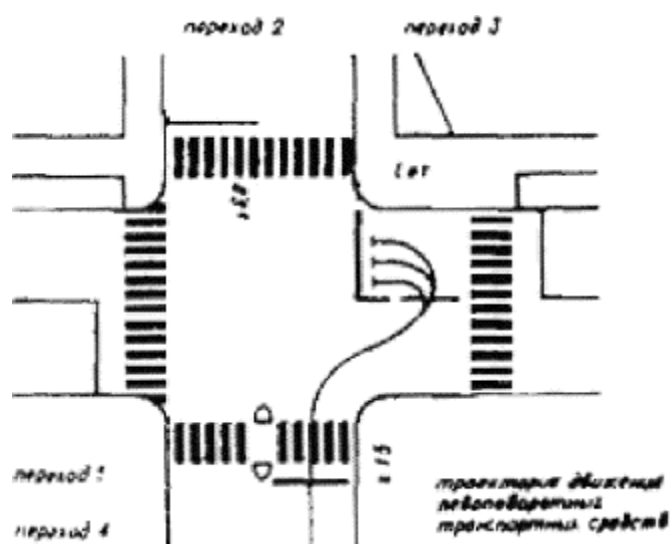


Рисунок 2 – Расположение наземных пешеходных переходов в зоне перекрестка

Во всех случаях, кроме указанных, наземные пешеходные переходы в зоне перекрестков следует располагать в глубине квартала. Дальность отнесения пешеходного перехода от ближайшей границы параллельной проезжей части должна быть не менее ширины разделительной полосы (при наличии последней) между проезжей частью и тротуаром и не менее 6 м .

В случае применения на перекрестке петлеобразной схемы организации левоповоротного транспортного движения расстояние до пешеходного перехода определяется с учетом возможности размещения транспортных средств, поворачивающих налево (см. переход № 3 на рисунке 2), по формуле:

$$l_{om} = \frac{N_{мл} \cdot T}{90 \cdot B}, \quad (7)$$

где l_{om} – дальность отнесения пешеходного перехода, м;

$N_{мл}$ – интенсивность левоповоротного транспортного движения, авт./ ч;

T – длительность светофорного цикла, с;

B – ширина проезжей части, используемой для накопления левоповоротных транспортных средств, м.

Островок безопасности на пешеходном переходе для размещения защитных устройств и светящихся тумб должен быть отнесен от ближайшей границы параллельной переходу проезжей части на расстояние не менее 1,5 м (см. переход № 4 на рисунке 2).

Входы в пешеходные тоннели или на мостики следует располагать с учетом основных направлений движения пешеходов. При этом не допускается уменьшение расчетной эффективной ширины тротуара, а расстояние от бордюра до боковой стенки подземного перехода не должно быть менее 0,4 м.

Расчет цикла светофорного регулирования пешеходного движения

При необходимости регулирования движения пешеходов через одну половину проезжей части (от тротуара до островка безопасности) пешеходные светофоры должны быть установлены и на второй половине проезжей части.

Пешеходные светофоры должны обеспечивать полное разделение во времени пересекающихся транспортных и пешеходных потоков.

Режим работы светофоров, регулирующих движение пешеходов и установленных на магистрали, оборудованной системой координированного регулирования, должен быть согласован с графиком координации сигналов для данной магистрали и с работой транспортных светофоров, установленных на том же светофорном объекте.

Расчет режима светофорной сигнализации на пешеходном переходе, расположенном вне зоны регулируемого перекрестка, должен выполняться в следующем порядке:

- определение длительности разрешающего сигнала пешеходного светофора;
- определение длительности цикла светофорного регулирования;

– определение длительности разрешающего сигнала транспортного светофора.

Длительность промежуточного сигнала принимается равной 3 с.

Длительность сигнала, разрешающего движение пешеходов, следует определять по формуле, (8):

$$t_n = 5 + \frac{B}{V_n}, \quad (8)$$

где t_n – длительность сигнала, разрешающего движение пешеходов, с;

B – ширина проезжей части, пересекаемой пешеходами за время одного светофорного цикла, м;

V_n – скорость движения пешеходов (принимается равной 1,3 м/с).

В соответствии со СНиП 2.04.02–85 «Автомобильные дороги» принимается ширина дороги, в зависимости от категории дороги.

Длительность светофорного цикла следует определять по формуле:

$$T = \frac{t_n + L}{1 - \frac{N_m}{M_H}}, \quad (9)$$

где T – длительность светофорного цикла, с;

L – сумма переходных интервалов в светофорном цикле, с;

N_m – интенсивность транспортных средств, авт./ч;

M_H – поток насыщения, авт./ч, определяемый путем проведения натурных наблюдений в соответствии с рекомендациями Руководства по регулированию дорожного движения в городах.

Длительность зеленого сигнала транспортного светофора следует определять по формуле, (10):

$$t_T = \frac{N_m \cdot T}{M_H}, \quad (10)$$

Если в результате расчета по формуле (10) длительность зеленого сигнала транспортного светофора получилась больше 30 с, то следует

рассмотреть возможность устройства островка безопасности. В этом случае может быть запроектирована длительность разрешающего сигнала пешеходного светофора (t_n) из условия преодоления пешеходами в течение одного светофорного цикла расстояния от тротуара до островка безопасности.

Для пешеходного перехода, оборудованного вызывной пешеходной сигнализацией, расчет режима регулирования выполняется аналогично.

Таблица 6 – Исходные данные к работе

Параметры дор.	Номер варианта								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество людей на пешеходе	3	5	6	8	7	8	9	5	9
Продолжительность обследования									
Поток насыщения	560	700	600	750	650	800	850	900	950
Дальность отнесения пешеходного перехода, м.	-	-	-	-	12	-	20	15	15
Категория дороги	МР	МР	МР	МО	Ж	Ж	МО	МО	МО
Интенсивность движения в час пик	520	620	580	700	600	750	820	850	920
Среднесуточная интенсивность движения авт/час	400	500	450	600	550	700	720	820	840

2. Задания

1. Вначале студент должен внимательно изучить теоретическую часть настоящих методических указаний.
2. Затем выбрать исходные данные (Табл. 6) к выполнению настоящей работы.

3. В отчете дать краткое описание теоретического материала, расчет параметров необходимых для проектирования и размещения пешеходных переходов на городской сети в зависимости от заданных условий.

4. Представить карту-схему участка автодороги с указанием места пешеходных переходов.

5. Выводы по результатам расчетов.

Контрольные вопросы к работе

1. Дайте определение пешеходному переходу.
2. При наличии каких условий необходимо введение светофорного регулирования на пешеходном переходе?
3. От каких факторов зависит расположение пешеходных переходов?
3. Какие показатели характеризуют движение пешеходных потоков?
4. Назовите порядок расчета режима светофорной сигнализации на пешеходном переходе, расположенном вне зоны регулируемого перекрестка.

Литература: [3, 4, 9, 10, 17, 20]

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Тема: Формирование и расчет параметров системы завоза-вывоза грузов в транспортных узлах

Цель работы: овладеть методикой расчета параметров характеризующих операции завоза-вывоза грузов с транспортных узлов (оптовых баз) автомобильным транспортом по различным схемам.

ПК-2 – способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов

транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

видов транспорта в единой транспортной системе, взаимодействия видов транспорта при перевозках пассажиров и грузов.

Умения:

организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в единой транспортной системе, спланировать и организовать работы транспортных комплексов городов и регионов, организовать рациональное взаимодействие видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

Владения:

методиками организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

ПК-4 – способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

методик осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Умения:

осуществлять экспертизу технической документации, контроль состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Владения:

методиками осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

ПК-13 – способность к решению задач определения потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

транспортной сети; подвижного состава, анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем,

потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Умения:

решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и мехрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Владения:

методиками решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и мехрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Актуальность темы: использование данной темы позволит оценить условия эффективности организации в городах завоза-вывоза грузов с транспортных узлов (оптовых баз) автомобильным транспортом по различным схемам.

1. Теоретическая часть

Исходная информация:

- Объемы перевозок,
- Количество обслуживаемых клиентов за один оборот,
- Расстояние от АТП до транспортного узла,
- Смещение относительно центра города:
- А) узла взаимодействия, Б) АТП,
- Время автомобилей в наряде и др.

Интегрированное логистическое управление должно обеспечивать точный учет временных и пространственных факторов в целях совершенствования управления внутренними и внешними материальными, финансовыми, информационными потоками через центры экономической деятельности (транспортные узлы), где осуществляются операции передачи товаров.

Интегрированная логистика включает в себя следующие функции:

- организация поставок грузов;
- определение оптимального количества продукции, потребляемой (производимой) за один цикл;
- физическое распределение грузов;
- информационные потоки реализации технологии.

Основным условием эффективности товародвижения является совершенствование системы его физического распределения – объекта исследования логистики. В физическое распределение в качестве составных частей входят функции управления производственными запасами, перевозки товаров, складирования и хранения, погрузо-разгрузочные работы и упаковка. Интегрированная логистика рассматривает эти элементы как звенья одной целой системы. С учетом этих требований формируется комплексная транспортная схема доставки грузов.

Операции завоза-вывоза грузов с транспортных узлов (оптовых баз) автомобильным транспортом могут осуществляться по маятниковой

схеме, которые применяются, как правило, при развозе крупнотоннажных и среднетоннажных контейнеров, тяжёловесных грузов, повагонных отправок, и по кольцевой схеме, в случае организации процесса развоза мелких отправок.

Одним из важных вопросов при выборе комплексной транспортной схемы доставки грузов является правильная оценка среднего расстояния перевозки грузов с транспортного узла (пункта взаимодействия) автомобильным транспортом.

Возможны несколько вариантов проектирования:

1. *Завоз – вывоз грузов осуществляется по маятниковой схеме.* Транспортный узел (узел взаимодействия) расположен в центре зоны обслуживания клиентуры. Клиенты, которые обслуживаются этим узлом, распределены равномерно внутри территории, имеющей форму круга с радиусом R . АТП смещено относительно центра города на величину $\bar{l}_n$.

Для расчета средней дальности перевозки грузов необходимо выделить в круге кольцо радиусом r и толщиной dr . Тогда количество груза, которое необходимо завести в это кольцо, будет пропорционально его площади и составит $2\pi r dr$ (рис. 1).

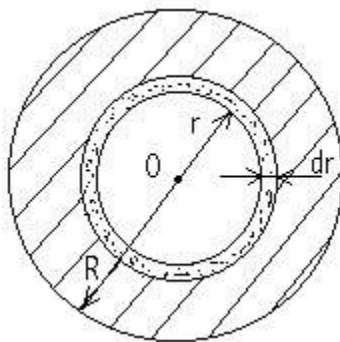


Рисунок 1 – Схема развоза груза

Суммарный пробег автотранспорта на доставку грузов до узла взаимодействия:

$$L' = 2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot dr, \quad (1)$$

Тогда для всей площади радиусом R пробег составит:

$$L = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^3, \quad (2)$$

Количество груза, доставляемое из узла взаимодействия, пропорционально площади круга, поэтому средняя дальность ездки.

$$\bar{L} = \frac{2}{3} \cdot R, \quad (3)$$

В формуле (3) принято, что автомобили перемещаются по прямой. В действительности средняя дальность перевозки зависит от схемы транспортной сети, ограничений для передвижения грузовых автомобилей, поэтому действительное значение средней дальности перевозки:

$$\bar{l}_0 = \frac{2}{3} \cdot \xi \cdot \varphi_n \cdot (1 + \varphi_0) \cdot R, \quad (4)$$

где φ_n – коэффициент, учитывающий непрямолинейность транспортной сети (табл. 1);

φ_0 – коэффициент, учитывающий ограничение для движения грузовых автомобилей транспортной сети (одностороннее движение, запрещающие знаки и др.), $\varphi_0 = 1,05 - 1,28$

ξ – коэффициент, учитывающий влияние смещения узла взаимодействия относительно центра города (табл. 1).

Таблица 1 – Значение коэффициента непрямолинейности в зависимости от транспортной схемы города

Транспортная схема	Коэффициент непрямолинейности, φ_n
Прямоугольная с квадратной сеткой	1,41
Прямоугольная с прямоугольной сеткой	1,27
Радиально-кольцевая	1,1
Треугольная	1,1

Прямоугольно-диагональная	1,1
---------------------------	-----

Средний радиус города:

$$R = \sqrt{S_2 / \pi}, \quad (5)$$

где S_2 – площадь города, км²

При маятниковой схеме развоза грузов автомобиль обслуживает одного клиента и поэтому среднее расстояние проходимое автомобилем за один оборот.

$$\bar{l}_{об} = 2 \cdot \bar{l}_0, \quad (6)$$

Время оборота автомобиля:

$$t_{об} = \frac{l_{об}}{V_m} + t_{20} + \gamma \cdot t_{n-p}, \quad (7)$$

где t_{20} – продолжительность нахождения автомобиля на грузовом дворе станции, ч;

γ – коэффициент, значение которого при наличии порохного пробега равно 1, при отсутствии 2;

t_{n-p} – среднее время на выполнение погрузочно-разгрузочных работ у одного клиента, ч;

V_m – средневзвешенная расчетная скорость на маршруте, км/ч.

Определяется величина технической готовности технической скорости для любой модели, исходя из нормативной скорости автомобиля – тягача КамАЗ – 5410 с п/п ОДАЗ – 9370 исходя из соотношения:

$$V_m^H = \frac{N_0}{G^0 + q_H^0}, \quad (8)$$

$$V_p^{nc} = \frac{N_{nc}}{G^{nc} + q_p^{nc} \cdot \gamma}$$

где V_m^H – нормативная скорость базового автомобиля для определения категории условий эксплуатации, км/ч;

V_p^{HC} – расчетная скорость исследуемого автомобиля, км/ч

$N_{\bar{o}}$, N_{HC} – соответственно мощности базового и исследуемого автомобилей, кВт (л.с.)

$q_{\bar{o}}$, q_p^{HC} – грузоподъемность марок, т;

$G^{\bar{o}}$, G^{HC} – собственная масса базовой и исследуемой модели, т;

γ – коэффициент использования грузоподъемности по имеющейся номенклатуре грузов.

Продолжительность нахождения автомобиля на грузовом дворе:

$$t_{\bar{o}} = t_{n\bar{o}} + t_{ож} + t_{\bar{p}}, \quad (9)$$

где $t_{n\bar{o}}$ – продолжительность подготовительно-заключительных операций 5-10 мин;

$t_{ож}$ – продолжительность ожидания выполнения грузовой операции, мин;

$t_{\bar{p}}$ – продолжительность грузовой операции, мин.

Число оборотов (ездов с грузом) за время работы на маршруте:

$$n_{об} = \frac{T_m}{t_{об}}, \quad (10)$$

где T_m – время работы подвижного состава на маршруте, ч.

$$T_m = T_n - t_n, \quad (11)$$

где T_n – время нахождения автомобиля в наряде, ч

t_n – время, затрачиваемое на нулевой пробег, ч.

$$t_n = (l'_n + l''_n) / V_{mn}, \quad (12)$$

где l' – расстояние от АТП до грузового двора, км;

l_n'' – расчетное расстояние от клиента до АТП;

V_{mn} – среднетехническая скорость при нулевом пробеге, км/ч,
принимается из расчета $V_{mn} = 30$ км/ч

Для определения расчетного расстояния поездки от клиента до АТП используется формула:

$$l_n'' = \bar{j}^{cm} = \varphi_n \cdot (1 + \varphi_0) \cdot \xi \cdot R, \quad (13)$$

Таблица 2 – Значение коэффициента ξ при различном смещении транспортного узла относительно центра города

$R_{cm} = C_{cm} : R$	0	0.25	0.5	0.75	1
ξ	0.67	0.72	0.79	0.89	1.13

Относительное смещение АТП к центру города:

$$R_{cm} = \frac{l_n'}{R}, \quad (14)$$

Полученное значение количества оборотов (ездок с грузом) округляется до целого числа. Затем с учетом этого корректируется время нахождения автомобиля в наряде и время работы на маршруте.

$$T_n' = n_{o\delta}' \cdot t_{o\delta}, \quad (15)$$

В расчетах в связи с тем, что последняя ездка с грузом на маршруте происходит без обратного порожнего пробега, скорректированное время работы автомобиля на маршруте для маятниковой схемы перевозок должно быть уменьшено на время порожнего пробега, т.е. на одну ездку:

$$T_n' = n_{o\delta}' \cdot t_{o\delta} - \frac{T_{\delta}}{V_m}, \quad (16)$$

Потребный парк автомобилей для вывоза грузов со склада:

$$N_a = \frac{Q_{\delta}}{q_n \cdot \gamma_{cm} \cdot h_{o\delta}'}, \quad (17)$$

где γ_{cm} – статический коэффициент использования грузоподъемности.

2. *Завоз вывоз грузов осуществляется по маятниковой схеме.*

Транспортный узел смещен относительно центра города на величину $l_{см}$. АТП также смещено относительно центра города. Исследованию подвергаются следующие формы территориального обслуживания: круг, шестиугольник, квадрат, равносторонний треугольник, прямоугольник. Клиентура равномерно распределена на территории города.

Заменив в формуле (3) значение R , выраженный через площадь зоны обслуживания, получится выражение для расчета средней дальности перевозки в зоне обслуживания, имеющей форму круга:

$$\bar{l} = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{S_z}{\pi}} = 0,376 \cdot \sqrt{S_z}, \quad (18)$$

Аналогичные расчеты, выполненные для других форм территории, показали, что в общем виде среднее расстояние перевозки:

$$\bar{l} = \varphi_m \cdot \sqrt{S_z}, \quad (19)$$

где φ_m – коэффициент, учитывающий форму территории обслуживания (значения в табл.3).

Таблица 3 – Значение φ_T в зависимости от формы территории

Форма территории	Круг	Правильный шестиугольник	Квадрат	Треугольник	Прямоугольник с соотношением сторон		
					1 : 2	1 : 4	1 : 10
φ_T	0,376	0,377	0,383	0,404	0,419	0,53	0,801

Действительное значение средней дальности перевозки грузов:

$$\bar{l}_d = \varphi_m \cdot \varphi_n \cdot (1 + \varphi_0) \cdot \xi \cdot \sqrt{S_z}, \quad (20)$$

Остальные расчеты в соответствии с п. 1.

3. *Завоз – вывоз грузов осуществляется по кольцевому маршруту (развозочно-сборочной схеме).* Транспортный узел смещен относительно

центра города. АТП далеко от пункта взаимодействия (l_n) и смещено относительно центра города (l_{cp}). Среднесуточное прибытие и отправление с узла взаимодействия $Q_{np} = Q_{cm}$. Груз хранится на территории узла по прибытии t_{xp}^{np} и по отправлению t_{xp}^{om} .

Кольцевая (развозочно-сборная) схема организации перевозок применяется при развозе мелких отправок, контейнеров. Автомобиль за один оборот обслуживает несколько клиентов.

Расстояние, проходимое за один оборот по кольцевой схеме:

$$l_0 = 2 \cdot \bar{l}_0 + l_{cp} \cdot (n-1), \quad (21)$$

где l_{cp} – среднее расстояние между клиентами при развозе груза по кольцевой схеме, км;

n – количество получателей или отправителей, обслуживаемых за один оборот автомобиля;

$\bar{l}$ – среднее расстояние завоза и вывоза с транспортного узла, км.

$$l_{cp} = 1,21 \cdot \varphi_n \cdot (1 + \varphi_0) \cdot \sqrt{\frac{S_2}{(1 - \gamma_m) \cdot z_0}}, \quad (22)$$

где γ_m – доля грузов, перевозимых автотранспортом по маятниковой схеме;

z_0 – приведенное количество отправок.

$$z_0 = \frac{Q_{np} \cdot t_{xp}^{np}}{q_{omn}^{np}} + \frac{Q_{np} \cdot t_{xp}^{om}}{q_{omn}^{om}}, \quad (23)$$

где q_{omn}^{np} , q_{omn}^{om} – масса отправки в адрес одного клиента по прибытии и отправлению, т.

Подставив значение l_d (19) и l_{cp} (21) в формулу (22) получается:

$$l_0 = \varphi_n \cdot (1 + \varphi_0) \cdot \sqrt{S_z} \cdot \left[2 \cdot \varphi_m \cdot \xi + \frac{1,21 \cdot (n-1)}{\sqrt{(1-\gamma_m) \cdot z_0}} \right], \quad (24)$$

Количество получателей, обслуживаемых автомобилем за один оборот:

$$n = \frac{q_a}{q_{отл}^{np}}, \quad (25)$$

Продолжительность оборота автомобиля при кольцевом маршруте:

$$t_{об}^{\kappa} = \frac{l_0}{V_m} + t_{мс} + n \cdot t_{n-p}, \quad (26)$$

где $t_{мс}$ – продолжительность нахождения автомобиля в пункте взаимодействия 2.

Остальные расчеты проводятся аналогично п.1

2.Задания

1. Вначале студент должен внимательно изучить теоретическую часть настоящих методических указаний.
2. Затем выбрать исходные данные (Табл. А1) к выполнению настоящей работы.
3. В отчете дать краткое описание теоретического материала, затем выполнить расчет параметров необходимых для проектирования технологии организации процесса завоза-вывоза грузов в транспортные узлы и определить основные характеристики системы.
4. Выводы по результатам расчетов.

Вопросы к практическому занятию

1. Назовите основные технико-эксплуатационные показатели использования транспорта
2. Назначение терминалов

3. Сущность терминальной системы перевозок мелкопартионных грузов в междугороднем сообщении

Литература: [1, 3, 7, 8].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8.

Тема: Расчет уровня транспортной безопасности АТС

Цель работы: выполнить расчет уровня безопасности АТС в населенном пункте.

ПК-2 – способность к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

видов транспорта в единой транспортной системе, взаимодействия видов транспорта при перевозках пассажиров и грузов.

Умения:

организовать рациональное взаимодействие различных видов транспорта в единой транспортной системе, спланировать и организовать работы транспортных комплексов городов и регионов, организовать рациональное взаимодействие видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

Владения:

методиками организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров и грузов.

ПК-4 – способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

методик осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Умения:

осуществлять экспертизу технической документации, контроль состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

Владения:

методиками осуществления экспертизы технической документации, контроля состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.

ПК-13 – способность к решению задач определения потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы практического занятия, в рамках формируемых компетенций

Знания:

транспортной сети; подвижного состава, анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Умения:

решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Владения:

методиками решения задач по определению потребности в: развитии транспортной сети; подвижном составе, анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, способность к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем,

определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок.

Актуальность темы: использование данной темы позволит оценить уровень безопасности автотранспортных средств в населенном пункте.

1. Теоретическая часть

В ходе проведения расчета транспортной безопасности рекомендуется осуществить:

- изучение технических и технологических характеристик ТС, а также организацию их эксплуатации (функционирования).

Результатом является описание технических и технологических характеристик ТС, а также организации их эксплуатации (функционирования), определение конфигураций и границ зоны свободного доступа, конфигураций и границ зоны транспортной безопасности и перечня критических элементов ТС;

- изучение системы принятых на ТС мер по защите от актов незаконного вмешательства (АНВ).

Результатом является описание системы принятых субъектом транспортной инфраструктуры мер на ТС по защите от АНВ, а также оценка ее соответствия Требованиям по обеспечению транспортной безопасности ТС;

- изучение способов реализации потенциальных угроз совершения АНВ в деятельность ТС с использованием совокупности сведений о численности, оснащенности, подготовленности, осведомленности, а также действий потенциальных нарушителей, преследуемых целей при совершении АНВ в деятельность ТС (далее - модель нарушителя).

Результатом является описание способов реализации потенциальных угроз совершения АНВ в деятельность ТС применительно к модели нарушителя;

– определение рекомендаций субъекту транспортной инфраструктуры в отношении мер, которые необходимо дополнительно включить в систему мер по обеспечению транспортной безопасности ТС.

Результатом является описание дополнительных мер, которые необходимо принять субъекту транспортной инфраструктуры на ТС в соответствии с Требованиями по обеспечению транспортной безопасности.

Изучение характеристик ТС проводится по обрабатываемым элементам, приведенным в таблице 1. на основании представленной документации, обследования ТС и опроса персонала ТС.

Таблица 1 – Изучение характеристик ТС

Обрабатываемые элементы
1. Изучение технических и технологических характеристик АТС: а) обследование, с фотосъемкой конструкции АТС: 1) кузов; 2) шасси; 3) электрооборудование; 4) пневмооборудование. б) изучение технологических характеристик АТС.
2. Изучение организации эксплуатации ТС (функционирования).
3. Определение конфигурации и границ зоны свободного действия транспортной инфраструктуры, зоны транспортной безопасности транспортной инфраструктуры, перевозочного сектора зоны транспортной безопасности, технологического сектора зоны транспортной безопасности, их обследование с фотосъемкой
4. Определение конфигурации и границ критических элементов транспортной инфраструктуры, их обследование с фотосъемкой

Изучение системы принятых на ТС мер по защите от АНВ (далее – Система) осуществляется в ходе изучения ее составных частей:

– организационных мер по обеспечению транспортной безопасности ТС;

- инженерно-технических систем обеспечения транспортной безопасности ТС;
- сил обеспечения транспортной безопасности ТС.

Изучение составных частей Системы осуществляется согласно таблицам 2-4.

Оценка составных частей Системы определяется с учетом Требований по обеспечению транспортной безопасности с выставлением баллов по изучаемым элементам:

– *1 балл - проставляется в случае, если изучаемый элемент не оценивается либо не соответствует Требованиям по обеспечению транспортной безопасности;*

– *2 балла – проставляется в случае, если по изучаемому элементу выполняется мероприятие, предусмотренное Требованиями по обеспечению транспортной безопасности, однако при этом имеются нарушения Требований по обеспечению транспортной безопасности;*

– *3 балла – проставляется в случае, если изучаемый элемент выполняется в соответствии с Требованиями по обеспечению транспортной безопасности.*

Выставленные за изучаемые элементы оценки в баллах должны быть подтверждены документально по результатам изучения документов, обследования ТС и опроса персонала ТС.

Таблица 2 – Изучение организационных мер по обеспечению транспортной безопасности ТС

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
1 Назначение на каждом ТС должностного лица, ответственного за обеспечение транспортной безопасности ТС <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
2 Разработка, принятие и исполнение внутренних организационно-распорядительных документов, направленных на реализацию мер по обеспечению транспортной безопасности, в том числе:	
– положение (устав) подразделений транспортной безопасности ТС субъекта транспортной инфраструктуры (при наличии таких подразделений); <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– организационно-штатная структура управления в субъекте транспортной инфраструктуры; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– номенклатура (перечень) должностей работников субъекта транспортной инфраструктуры (далее – персонал), осуществляющих деятельность в зоне транспортной безопасности и на критических элементах ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– номенклатура (перечень) должностей персонала транспортной инфраструктуры, непосредственно связанного с обеспечением транспортной безопасности ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– номенклатура (перечень) должностей персонала юридических лиц, осуществляющих на законных основаниях деятельность в зоне транспортной безопасности или на критических элементах ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– положение (инструкция) о пропускном и внутриобъектовом режимах на ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– порядок выявления и распознавания на КПП (постах) или на транспортных средствах физических лиц, не имеющих правовых оснований на проход и/или проезд в зону транспортной безопасности или на критические элементы ТС, а также предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности и на критические элементы ТС в соответствии с законодательством Российской Федерации (далее – предметы и вещества, которые запрещены или ограничены для перемещения); <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
– порядок проверки документов, наблюдения, собеседования с физическими лицами и оценка данных инженерно-технических систем и средств обеспечения транспортной безопасности, осуществляемых для выявления подготовки к совершению АНВ или совершения АНВ в отношении ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– порядок реагирования лиц, ответственных за обеспечение транспортной безопасности и персонала, непосредственно связанного с обеспечением транспортной безопасности ТС, а также подразделений транспортной безопасности (далее - силы обеспечения транспортной безопасности) на подготовку совершения или совершения АНВ в отношении ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– порядок информирования Федерального дорожного агентства, уполномоченных подразделений ФСБ и МВД России, а также территориального управления Ространснадзора о непосредственных, прямых угрозах и фактах совершения АНВ в деятельности ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– порядок доведения до сил обеспечения транспортной безопасности информации об изменении уровней безопасности, а также реагирования на такую информацию; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– порядок функционирования инженерно-технических систем обеспечения транспортной безопасности, включая порядок передачи данных с таких систем уполномоченным подразделениям ФСБ и МВД России, а также территориальному управлению Ространснадзора (далее – порядок передачи данных с инженерно-технических систем). <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
3 Разработка, утверждение и реализация порядка взаимодействия между силами обеспечения транспортной безопасности ТС и силами обеспечения транспортной безопасности других ТС, с которыми имеется технологическое взаимодействие <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
4 В целях недопущения физических лиц к работе, непосредственно связанной с обеспечением транспортной безопасности, осуществлять проверки сотрудников сил обеспечения транспортной безопасности на соответствие их требованиям части 1 статьи 10 Федерального закона от 9 февраля 2007 г. N 16-ФЗ "О транспортной безопасности" <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
5 Осуществление специальной профессиональной подготовки, повышения квалификации, переподготовки сотрудников сил обеспечения транспортной безопасности в соответствии с программами и документами, определенными законодательством Российской Федерации <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
6 Допуск к работе на должностях, указанных в номенклатуре (перечне) должностей персонала, непосредственно связанного с обеспечением транспортной безопасности ТС, а также привлечение к исполнению обязанностей по защите ТС от актов незаконного вмешательства в соответствии с планами обеспечения транспортной безопасности только сотрудников сил обеспечения транспортной безопасности, аттестованных в согласно законодательству Российской Федерации <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
7 Информирование в наглядной и доступной форме всех физических лиц, находящихся на ТС, а также юридических лиц, осуществляющих на них какие-либо виды деятельности, о требованиях законодательства о транспортной безопасности и внутренних организационно-распорядительных документов, направленных на реализацию мер по обеспечению транспортной безопасности ТС, в части их касающейся, включая запрещение:	
– прохода (проезда) в зоны транспортной безопасности вне КПП или без соблюдения условий допуска; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– перевозки по поддельным (подложным) и/или недействительным проездным, перевозочным и/или удостоверяющим личность документам; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– проноса (провоза) предметов и/или веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности и зону свободного доступа ТС, а также о предметах и веществах, которые запрещены или ограничены для перемещения; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– совершения АНВ в отношении ТС, а также иных действий, приводящих к повреждению устройств и оборудования ТС или использованию их не по функциональному назначению, влекущих за собой человеческие жертвы, материальный ущерб или возможность наступления таких последствий. <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
8 Проведение как самостоятельно, так и с участием представителей федеральных органов исполнительной власти в соответствии с их компетенцией учения и тренировки по реализации плана обеспечения транспортной безопасности с периодичностью не реже одного раза в год для ТС третьей и четвертой категорий и не менее двух раз в год для ТС первой и второй категорий <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
9 Информирование Федерального дорожного агентства за шесть месяцев до момента изменения конструктивных или технических элементов, технологических процессов на ТС, являющихся основаниями для изменения значения присвоенной категории, планов обеспечения транспортной безопасности и (или) необходимости проведения дополнительной оценки уязвимости ТС <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
10 Изменение конструктивных или технических элементов, технологических процессов на ТС, а также порядка их эксплуатации, только после принятия Федеральным дорожным агентством решения о наличии или отсутствии необходимости изменения значения присвоенной категории, проведения дополнительной оценки уязвимости ТС и внесения дополнений в планы обеспечения транспортной безопасности ТС в части касающейся произведенных изменений <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
11 Незамедлительное информирование Федерального дорожного агентства и уполномоченных подразделений ФСБ и МВД России, а также территориального управления Ространснадзора об угрозах совершения и/или совершении АНВ в деятельность ТС <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
12 Ограничение доступа к сведениям о результатах проведенной оценки уязвимости ТС и планам обеспечения транспортной безопасности ТС в соответствии с законодательством Российской Федерации <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
13 Реализация предусмотренных планом обеспечения транспортной безопасности ТС дополнительных мер при изменении уровня безопасности в сроки, не превышающие: двенадцать часов для ТС четвертой и третьей категории, шести часов для ТС второй категории и три часа для ТС первой категории, с момента получения сообщения или принятия решения об изменении уровня безопасности <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
14 Выделение на ТС и оборудование в соответствии с утвержденным планом обеспечения транспортной безопасности отдельного помещения или выделенных участков помещений для управления инженерно-техническими системами и силами обеспечения транспортной безопасности - постами (пунктами) управления обеспечением транспортной безопасности в стационарном и (или) подвижном варианте <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
15 Создание и оснащение поста (пункта) управления обеспечением транспортной безопасности необходимыми средствами управления и связи, обеспечивающими взаимодействие как между силами обеспечения транспортной безопасности ТС, так и с силами обеспечения транспортной безопасности других ТС, с которыми имеется технологическое взаимодействие <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
16 Обеспечение круглосуточного непрерывного функционирования поста (пункта) управления обеспечением транспортной безопасности ТС, а также накопление, обработка и хранение в электронном виде данных со всех технических средств обеспечения транспортной безопасности и передачу указанных данных, в соответствии с установленным порядком, уполномоченным подразделениям ФСБ и МВД России, а также территориальному управлению Ространснадзора в соответствии с утвержденными планами обеспечения транспортной безопасности <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
17 Установление в целях обеспечения транспортной безопасности:	
– конфигурации и границы территории ТС, доступ в которую физических лиц, пронос (провоз) материальных объектов не ограничивается (далее - зона свободного доступа ТС); <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– конфигурации и границы территории или части (наземной, подземной, воздушной, надводной, подводной) ТС, проход в которые осуществляется через контрольно-пропускные пункты (посты) (далее - зона транспортной безопасности), а также критических элементов ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
– конфигурации и границы участков зоны транспортной безопасности ТС, допуск физических лиц и перемещение материальных объектов в которые осуществляется по перевозочным документам и/или пропускам установленных видов в соответствии с номенклатурами (перечнями) должностей (далее - перевозочный сектор зоны транспортной безопасности); <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– конфигурации и границы участков зоны транспортной безопасности ТС, доступ в которые ограничен для пассажиров и осуществляется для физических лиц и материальных объектов по пропускам установленных видов в соответствии с номенклатурами (перечнями) должностей (далее - технологический сектор зоны транспортной безопасности); <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– схемы размещения и состав оснащения КПП (постов) на границах зоны транспортной безопасности, границах перевозочного и технологического секторов зоны транспортной безопасности, границах критических элементов ТС. <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
18 Изменение конфигурации и границы зоны транспортной безопасности, ее перевозочного и технологического секторов и критических элементов ТС, а также схему размещения и состав оснащения КПП лишь после завершения дополнительной оценки уязвимости и утверждения планов обеспечения транспортной безопасности, учитывающих такие изменения <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
19 Организация пропускного и внутриобъектового режима на ТС в соответствии с внутренними организационно-распорядительными документами субъекта транспортной инфраструктуры, направленными на реализацию мер по обеспечению транспортной безопасности ТС и утвержденными планами обеспечения транспортной безопасности <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
20 Установление единых видов пропусков, действительных для прохода, проезда физических лиц или перемещения материальных объектов в перевозочный и/или технологический секторы зоны транспортной безопасности и/или на критические элементы ТС, а также правил их применения, уничтожения пропусков и допуска владельцев в соответствии со следующим порядком:	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
– постоянные пропуска выдавать персоналу субъекта транспортной инфраструктуры на срок установленных трудовых отношений в соответствии с номенклатурой (перечнем) должностей и на слухебные, производственные автотранспортные средства, эксплуатируемые данным субъектом, а также персоналу юридических лиц, осуществляющих деятельность в зонах транспортной безопасности ТС в рамках сроков действия договоров и соглашений, обуславливающих такую деятельность, в соответствии с номенклатурой (перечнем) должностей персонала данных юридических лиц, а также на эксплуатируемые такими организациями в зоне транспортной безопасности слухебные, производственные автотранспортные средства, самоходные машины и механизмы на основании удостоверенных печатью письменных обращений руководителей таких юридических лиц; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– постоянные пропуска физических лиц должны содержать следующую информацию: номер пропуска, машиночитываемую и биометрическую часть, наименование субъекта транспортной инфраструктуры, выдавшего пропуск, место работы (службы), должность, фамилию, имя, отчество и фотографию владельца, срок и временной интервал действия пропуска и секторы зоны транспортной безопасности, в которые допущен владелец; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– постоянные пропуска слухебных, производственных автотранспортных средств, самоходных машин и механизмов должны содержать следующую информацию: номер пропуска, наименование субъекта транспортной инфраструктуры выдавшего пропуск, вид, марку, модель, цвет, регистрационные знаки (номера), сведения о должности (должностях), лица (лиц) под управлением которых будут находиться данные автотранспортные средства, самоходные машины и механизмы; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– разовые пропуска выдавать посетителям ТС на основании удостоверенных печатью письменных обращений уполномоченных сотрудников субъекта транспортной инфраструктуры, федеральных органов исполнительной власти или юридических лиц, осуществляющих деятельность на территории ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
– разовые пропуска физических лиц должны содержать следующую информацию: номер пропуска, наименование субъекта транспортной инфраструктуры, выдавшего пропуск, срок и временной интервал действия пропуска, секторы зоны транспортной безопасности, в которые допущен владелец; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– письменные обращения на выдачу постоянных и разовых пропусков должны заполняться на русском языке разборчиво, от рук и или с использованием технических средств (компьютера) без сокращений слов, аббревиатур, исправлений или помарок; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– письменные обращения на пропуск физического лица должны включать полное наименование организации или юридического лица, инициирующего выдачу пропуска, а также установочные данные лица, которому требуется оформить пропуск, в том числе фамилию, имя, отчество, дату и место рождения, место жительства (пребывания), занимаемую должность, сведения о серии, номере, дате и месте выдачи документа, удостоверяющего личность, а также сведения о целях пребывания в секторах зоны транспортной безопасности и сроке (периоде), на который требуется оформить пропуск; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– письменные обращения на пропуск автотранспортных средств, самоходных машин и механизмов должны включать полное наименование организации или юридического лица, инициирующего выдачу пропуска, а также сведения об автотранспортных средствах, самоходных машинах и механизмах, на которые требуется оформить пропуск, в том числе их виды, марки, модели, цвет, регистрационные знаки (номера), сведения о должности (должностях) лица (лиц), под управлением которых будут находиться данные автотранспортные средства, самоходные машины и механизмы, а также сведения о целях пребывания в секторах зоны транспортной безопасности и сроке (периоде), на который требуется оформить пропуск; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– материалы пропуска выдавать на перемещаемые в и/или из зоны транспортной безопасности материальные объекты; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
– материальные пропуска на предметы и вещества, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности и на критический элемент ТС, а также на иные материальные объекты, содержащие такие предметы и вещества, должны выдаваться персоналу субъекта транспортной инфраструктуры, а также персоналу юридических лиц, осуществляющих деятельность в зонах транспортной безопасности ТС, на основании удостоверенных печатью письменных обращений уполномоченных сотрудников субъекта транспортной инфраструктуры, федеральных органов исполнительной власти или юридических лиц, осуществляющих деятельность на территории ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– письменные обращения на выдачу материального пропуска на перемещение предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в перевозочный или технологический секторы зоны транспортной безопасности, должны включать полное наименование организации или юридического лица, инициирующего выдачу пропуска, а также установочные данные лица, которому требуется оформить пропуск, в том числе фамилию, имя, отчество, дату и место рождения, место жительства (пребывания), занимаемую должность, сведения о серии, номере, дате и месте выдачи документа, удостоверяющего личность, а также сведения о целях перемещения предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в перевозочный или технологический секторы зоны транспортной безопасности и сроке (периоде), на который требуется оформить пропуск; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– выдавать постоянные и разовые пропуска уполномоченным представителям подразделений федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации, осуществляющим деятельность на ТС, а также прибывающим на ТС для выполнения служебных заданий и функций на основании служебных удостоверений и заданий, предписаний, командировочных удостоверений на КПП по факту обращения в сроки, не препятствующие выполнению ими служебных заданий и функций, или допускать в зону транспортной безопасности и на критические элементы ТС уполномоченных представителей федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации, прибывающих на ОТИ для выполнения служебных заданий и функций на основании служебных удостоверений и заданий, предписаний, командировочных удостоверений в сопровождении уполномоченных сотрудников сил транспортной безопасности ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
– похарно-спасательные расчеты, аварийно-спасательные команды, слухбы поискового и аварийно-спасательного обеспечения, бригады скорой медицинской помощи, прибывшие для ликвидации похаров, аварий, других чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также для эвакуации пострадавших и тяжелообольных, допускаются в зоны транспортной безопасности по разовым пропускам, выдаваемым на основании документов удостоверяющих личность и должность; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– лиц, обладающих разовыми пропусками, за исключением уполномоченных представителей федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации, допускать в зоны транспортной безопасности только в сопровождении сотрудников сил транспортной безопасности ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– осуществлять выдачу постоянных пропусков по согласованию с уполномоченными подразделениями ФСБ и МВД России; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– осуществлять выдачу разовых пропусков с уведомлением уполномоченных подразделений ФСБ и МВД России; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– выдавать пропуска любых установленных видов только при личном обращении владельца пропуска, осуществлять регистрацию фактов выдачи в базах данных на электронном и бумажном носителях; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– обеспечивать защиту баз данных и реквизитов, выданных и планируемых к выдаче пропусков, от доступа любых лиц, за исключением уполномоченных сотрудников сил обеспечения транспортной безопасности и уполномоченных представителей федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– электронные и бумажные носители (заготовки) для пропусков хранить в условиях, обеспечивающих невозможность их ненадлежащего использования; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– обеспечить ношение пропусков установленного образца при нахождении в зоне транспортной безопасности и на критических элементах ТС на видном месте поверх одежды; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Организационные меры по обеспечению транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
– изымать пропуска при нарушении их владельцами положения (инструкции) о пропускном и внутриобъектовом режиме на ОТИ, прекращении трудовых отношений, изменении номенклатуры (перечня) должностей персонала субъекта транспортной инфраструктуры и юридических лиц, ведущих деятельность на ТС, отзыве согласования на выдачу пропусков, а также в иных случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– аннулированные пропуска и пропуска с истекшим сроком действия уничтожать с обязательной регистрацией фактов уничтожения в порядке, определенном в положении (инструкции) о пропускном и внутриобъектовом режиме на ТС; <i>Описание выполненного мероприятия</i>	
– образцы пропусков всех видов согласовывать с уполномоченными подразделениями ФСБ и МВД России и Федеральным дорожным агентством. <i>Описание выполненного мероприятия</i>	

Таблица 3 – Изучение инженерно-технических систем обеспечения транспортной безопасности ТС

Инженерно – технические системы обеспечения транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
1 Оснащение ТС инженерно-техническими системами обеспечения транспортной безопасности в соответствии с утвержденными планами обеспечения транспортной безопасности	
2 Обеспечение видеонаблюдения за действиями сил транспортной безопасности на КПП и посту (пункте) управления обеспечением транспортной безопасности ТС	
3 Ограничение функционирования и/или изменение порядка эксплуатации ТС в случае выявления нефункционирующих и/или технически неисправных инженерно-технических систем и средств обеспечения транспортной безопасности, наличие которых определено планом обеспечения транспортной безопасности ТС, а также в случаях невозможности выполнить с их помощью Требований по обеспечению транспортной безопасности, и/или введение иных мер по обеспечению транспортной безопасности в соответствии с планом обеспечения транспортной безопасности ТС	
4 Обеспечение защиты инженерно-технических систем обеспечения транспортной безопасности ОТИ от несанкционированного доступа к элементам управления, обработки и хранения данных	

5 Поддержание средств связи в постоянной готовности к использованию	
Дополнительно для ТС первой категории	
6 Оснащение ТС первой категории техническими средствами обеспечения транспортной безопасности, обеспечивающими:	
– видеообнаружение объектов видеонаблюдения в кабине ТС и на путях прохода в салон (кабину) ТС;	
– видеомониторинг объектов видеонаблюдения в салоне ТС;	
– передача видеоизображения в соответствии с порядком передачи данных с инженерно-технических систем в реальном времени;	
– выявление проникновения подготовленного нарушителя на ТС и к критическим элементам ТС;	
– возможность интеграции технических средств обеспечения транспортной безопасности с другими охранными системами.	
Дополнительно для ТС второй категории	
7 Оснащение ТС второй категории техническими средствами обеспечения транспортной безопасности, обеспечивающими:	
– видеообнаружение объектов видеонаблюдения в кабине ТС;	
– передачу видеоизображения в соответствии с порядком передачи данных с инженерно-технических систем в реальном времени;	
– выявление проникновения подготовленного нарушителя на ТС и к критическим элементам ТС;	
– возможность интеграции технических средств обеспечения транспортной безопасности с другими охранными системами.	

Таблица 4 – Изучение сил обеспечения транспортной безопасности ТС

Силы обеспечения транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
1 Образование (формирование) в соответствии с особыми уставными задачами и/или привлечение в соответствии с планами обеспечения транспортной безопасности подразделения транспортной безопасности для защиты ТС от актов незаконного вмешательства	
2 Воспрепятствование проникновению любых лиц в зону транспортной безопасности или на критические элементы ТС вне установленных (обозначенных) КПП (постов)	

Силы обеспечения транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
3 Воспрепятствование преодолению любыми лицами КПП (постов) без соблюдения условий допуска, наличия и действительности пропусков и иных установленных видов разрешений в зону транспортной безопасности или на критические элементы ТС	
4 Передача уполномоченным представителям подразделений МВД России нарушителей пропускного и внутриобъектового режима, лиц, проносящих или провозящих предметы и вещества, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности и на критический элемент ТС, лиц, совершающих или подготавливающих АНВ	
5 Не допущение попадания предметов или веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности и на критические элементы ТС, путем их выявления и передачи представителям уполномоченных подразделений, а также локализации и устранения последствий их применения	
6 Обеспечение выполнения Требований по обеспечению транспортной безопасности силами собственных подразделений транспортной безопасности и/или путем привлечения сотрудников сил обеспечения транспортной безопасности в отношении досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности физических лиц или материальных объектов проходящих, проезжающих (перемещаемых) в перевозочный сектор транспортной безопасности ТС, а также их допуска на ТС в соответствии с установленным в отношении данного ТС уровнем безопасности и планом обеспечения транспортной безопасности	
7 Незамедлительное информирование уполномоченных представителей МВД России, обо всех физических лицах или материальных объектах в случае выявления связи данных лиц и объектов с совершением или подготовкой АНВ	
Дополнительно для ТС первой категории	
8 Воспрепятствование проникновению нарушителя, в том числе оснащенного специальными техническими средствами, на критические элементы ТС	
9 Воспрепятствование проникновению нарушителя, не оснащенного специальными техническими средствами, на ТС.	
10 Проведение досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности всего персонала, посетителей, а также вещей, находящихся при них, для распознавания и идентификации предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности и критические элементы ТС, на границах зоны транспортной безопасности ТС, если данное мероприятие не проводилось на ОТИ отправления (проследования ТС)	

Силы обеспечения транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
11 Воспрепятствование проникновению нарушителя на ТС путем контроля и проверки пропускных и идентифицирующих документов посетителей на границах зоны транспортной безопасности ТС	
12 Выявление признаков вероятной связи персонала, посетителей и материальных объектов с подготовкой совершения или совершением АНВ путем наблюдения и собеседования в целях обеспечения транспортной безопасности на границе зоны транспортной безопасности ТС	
13 Выявление признаков вероятной связи персонала, посетителей и материальных объектов с подготовкой совершения или совершением АНВ путем наблюдения и собеседования в целях обеспечения транспортной безопасности в зоне транспортной безопасности ТС во время обслуживания, экипировки ТС	
14 Проведение дополнительного досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности персонала и посетителей, а также вещей, находящихся при них, материальных объектов для распознавания и идентификации предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности и к критические элементы ТС, в случае выявления признаков, указывающих на вероятную связь данных лиц и материальных объектов с подготовкой совершения или совершением АНВ	
15 Путем проведения визуального осмотра ТС при подаче под посадку и визуального осмотра ТС после высадки пассажиров на конечной станции выявлять предметы и вещества, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности ТС	
16 Путем проверки материальных пропусков, накладных, ведомостей и иных перевозочных документов, относящихся к транспортным средствам, специальным принадлежностям, перемещаемым в зоны транспортной безопасности ТС, идентификации транспортных средств, грузов, специальных принадлежностей, установление действительности оснований для перемещения их в зону транспортной безопасности или на критические элементы ТС сотрудниками сил транспортной безопасности воспрепятствовать попаданию предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности ТС	
Дополнительно для ТС второй категории	
17 Воспрепятствование проникновению нарушителя, в том числе оснащенного специальными техническими средствами, на ТС и к критические элементы ТС	
18 Не допущение посетителей на ТС и к критическим элементам ТС	

Силы обеспечения транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
19 Путем контроля и проверки пропускных и идентифицирующих документов персонала на границах зоны транспортной безопасности ТС воспрепятствовать проникновению нарушителя на ТС	
20 Путем наблюдения и собеседования в целях обеспечения транспортной безопасности на границе зоны транспортной безопасности ТС выявлять признаки вероятной связи персонала и материальных объектов с подготовкой совершения или совершением АНВ	
21 Путем наблюдения и собеседования в целях обеспечения транспортной безопасности в зоне транспортной безопасности ТС во время обслуживания, экипировки ТС выявлять признаки вероятной связи персонала и материальных объектов с подготовкой совершения или совершением АНВ	
22 Проведение дополнительного досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности персонала, а также вещей, находящихся при них, материальных объектов для распознавания и идентификации предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности и критические элементы ТС в случае выявления признаков, указывающих на вероятную связь данных лиц и материальных объектов с подготовкой совершения или совершением АНВ	
23 Путем проверки материальных пропусков, накладных, ведомостей и иных перевозочных документов, относящихся к транспортным средствам, специальным принадлежностям, перемещаемым в зоны транспортной безопасности ТС, идентификации транспортных средств, специальных принадлежностей, установление действительности оснований для перемещения их в зону транспортной безопасности или на критические элементы ТС сотрудниками сил транспортной безопасности воспрепятствовать попаданию предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности ТС	
Дополнительно для ТС третьей категории	
24 Воспрепятствование проникновению нарушителя, не оснащенного специальными техническими средствами, на ТС и на критические элементы ТС	
25 Воспрепятствование проникновению нарушителя, оснащенного специальными техническими средствами, на ТС и на критические элементы ТС	
26 Не допущение посетителей на ТС и к критическим элементам ТС	
27 Путем контроля и проверки пропускных и идентифицирующих документов персонала на границах зоны транспортной безопасности ТС воспрепятствовать проникновению нарушителя на ТС	

Силы обеспечения транспортной безопасности (изучаемые элементы)	Оценка в баллах
28 Путем наблюдения и собеседования в целях обеспечения транспортной безопасности на границе зоны транспортной безопасности ТС выявлять признаки вероятной связи персонала и материальных объектов с подготовкой совершения или совершением АНВ	
29 Путем проведения визуального осмотра ТС при подаче под посадку и после высадки пассажиров выявлять предметы и вещества, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности ТС	
30 Путем проверки материальных пропусков, накладных, ведомостей и иных перевозочных документов, относящихся к транспортным средствам, специальным принадлежностям, перемещаемым в зоны транспортной безопасности ТС, идентификации транспортных средств, специальных принадлежностей, установление действительности оснований для перемещения их в зону транспортной безопасности или на критические элементы ТС сотрудниками сил транспортной безопасности воспрепятствовать попаданию предметов и веществ, которые запрещены или ограничены для перемещения в зону транспортной безопасности ТС	

Степень соответствия организационных мер по обеспечению транспортной безопасности ТС Требованиям по обеспечению транспортной безопасности (P_{om}) определяется по формуле:

$$P_{oi} = \frac{\sum_{i=1}^I B_i^{\hat{n}}}{\sum_{i=1}^I B_i^*}, \quad (1)$$

где B_i^{om} - балл, выставленный при оценке изучаемого элемента, приведенного в таблице 2 перечня организационных мер обеспечения транспортной безопасности;

I – общее количество частных характеристик организационных мер обеспечения транспортной безопасности;

B_i^* - максимальный балл, который может быть выставлен за выполнение изучаемого элемента, приведенного в таблице 2 перечня организационных мер обеспечения транспортной безопасности ТС.

Применительно к приведенному в табл. 2 перечню организационных мер, эта формула принимает вид:

$$P_{\hat{n}} = \frac{\sum_{i=1}^{60} B_i^{\hat{n}}}{183}. \quad (2)$$

То есть для определения степени соответствия организационных мер по обеспечению транспортной безопасности ТС Требованиям по обеспечению транспортной безопасности ($P_{ом}$) необходимо просуммировать баллы, выставленные в таблице 2 и полученную сумму разделить на 183 (максимально возможную сумму баллов).

Степень соответствия инженерно-технической системы обеспечения транспортной безопасности ТС k к категории требованиям по обеспечению транспортной безопасности ($P_{умс}(k)$) определяется по формуле:

$$P_{умс}(k) = \frac{\sum_{j \in J(k)} B_j^{умс}}{\sum_{j \in J(k)} B_j^*}, \quad (3)$$

где $B_j^{умс}$ - балл, выставленный при оценке изучаемого элемента, приведенного в таблице 3 перечня элементов инженерно-технической системы обеспечения транспортной безопасности ТС;

$J(k)$ – множество соответствующих установленной k категории ТС элементов инженерно-технической системы обеспечения транспортной безопасности;

B_i^* - максимальный балл, который может быть выставлен за наличие элемента, предусмотренного изучаемого элемента, приведенного в таблице 3 перечня элементов инженерно-технической системы обеспечения транспортной безопасности.

Применительно к ТС *первой категории* это соотношение принимает вид:

$$P_{umc}(1) = \frac{\sum_{j \in J(1)} B_j^{umc}}{30}, \quad (4)$$

Для ТС первой категории множество $J(1)$ содержит изучаемые элементы, предусмотренные пунктами (1- 6) таблицы 4.

То есть для определения степени соответствия технической системы обеспечения транспортной безопасности ТС первой категории требованиям по обеспечению транспортной безопасности необходимо просуммировать баллы, выставленные по пунктами (1- 6) таблицы 2.10 и полученную сумму разделить на 30 (максимально возможную сумму баллов).

Применительно к **ТС второй категории** это соотношение принимает вид:

$$P_{umc}(2) = \frac{\sum_{j \in J(2)} B_j^{umc}}{27}, \quad (5)$$

Для ТС второй категории множество $J(2)$ содержит изучаемые элементы, предусмотренные пунктами (1-5, 7) таблицы 3.

То есть для определения степени соответствия технической системы обеспечения транспортной безопасности ТС второй категории требованиям по обеспечению транспортной безопасности необходимо просуммировать баллы, выставленные по пунктами (1- 5, 7) таблицы 3 и полученную сумму разделить на 27 (максимально возможную сумму баллов).

Применительно к **ТС третьей категории** рассматриваемое соотношение принимает вид:

$$P_{umc}(3) = \frac{\sum_{j \in J(3)} B_j^{umc}}{15}, \quad (6)$$

где множество $J(3)$ содержит изучаемые элементы, предусмотренные

пунктами (1- 5) таблицы 3.

То есть для определения степени соответствия технической системы обеспечения транспортной безопасности ТС третьей категории требованиям по обеспечению транспортной безопасности необходимо просуммировать баллы, выставленные по пунктами (1- 5) таблицы 3 и полученную сумму разделить на 15 (максимально возможную сумму баллов).

Степень соответствия сил обеспечения транспортной безопасности предъявляемым Требованиям по обеспечению транспортной безопасности ($P_{comb}(k)$) определяется по формуле:

$$P_{\text{н\ddot{o}a}}(k) = \frac{\sum_{n \in N(k)} B_n^{\text{н\ddot{o}a}}}{\sum_{n \in N(k)} B_n^*} \quad (6)$$

где B_n^{comb} - балл, выставленный при оценке n пункта изучаемого элемента, приведенного в таблице 4 перечня элементов сил обеспечения транспортной безопасности;

$N(k)$ – множество соответствующих установленной k категории ТС элементов сил обеспечения транспортной безопасности;

B_n^* - максимальный балл, который может быть выставлен за наличие элемента, предусмотренного n изучаемым элементом, приведенного в таблице 4 перечня элементов сил обеспечения транспортной безопасности.

Применительно к **ТС первой категории** это соотношение принимает вид:

$$P_{comb}(1) = \frac{\sum_{n \in N(1)} B_n^{comb}}{48}, \quad (7)$$

где множество $N(1)$ содержит изучаемые элементы, предусмотренные пунктами (1-16) таблицы 4.

То есть для определения степени соответствия сил обеспечения транспортной безопасности ТС первой категории требованиям по

обеспечению транспортной безопасности необходимо просуммировать баллы, выставленные по пунктами (1-16) таблицы 4 и полученную сумму разделить на 48 (максимально возможную сумму баллов).

Применительно к ТС *второй категории* рассматриваемое соотношение принимает вид:

$$P_{comb}(2) = \frac{\sum_{n \in N(2)} B_n^{comb}}{42}, \quad (8)$$

где множество $N(2)$ содержит изучаемые элементы, предусмотренные пунктами (1- 7, 17- 23) таблицы 4.

То есть для определения степени соответствия сил обеспечения транспортной безопасности ТС второй категории требованиям по обеспечению транспортной безопасности необходимо просуммировать баллы, выставленные по пунктами (1-7, 17-23) таблицы 4 и полученную сумму разделить на 42 (максимально возможную сумму баллов).

Применительно к ТС *третьей категории* рассматриваемое соотношение принимает вид:

$$P_{comb}(3) = \frac{\sum_{n \in N(3)} B_n^{comb}}{42}, \quad (9)$$

где множество $N(3)$ содержит изучаемые элементы, предусмотренные пунктами (1-7, 24-30) таблицы 4.

То есть для определения степени соответствия сил обеспечения транспортной безопасности ТС третьей категории требованиям по обеспечению транспортной безопасности необходимо просуммировать баллы, выставленные по пунктами (1- 7, 24- 30) таблицы 4 и полученную сумму разделить на 42 (максимально возможную сумму баллов).

Степень соответствия системы принятых на ТС мер по защите от АНВ Требованиям по обеспечению транспортной безопасности (P_c) определяется по формуле:

$$P_c = \frac{P_{ом} + P_{умс} + P_{comb}}{3} \quad (10)$$

Степени соответствия системы принятых на ТС мер по защите от АНВ Требованиям по обеспечению транспортной безопасности и их критерии:

«не соответствует» - если степень соответствия системы принятых на ТС мер по защите от АНВ Требованиям по обеспечению транспортной безопасности (P_c) составляет менее 0,90;

«ограничено соответствует» - если степень соответствия (P_c) системы принятых на ТС мер по защите от АНВ Требованиям по обеспечению транспортной безопасности (P_c) составляет более 0,90;

«соответствует» - если степень соответствия (P_c) системы принятых на ТС мер по защите от АНВ Требованиям по обеспечению транспортной безопасности (P_c) составляет 1,0.

Для определения вероятных потенциальных угроз для ТС и КЭ ТС заполняется таблица 5. с использованием оценочных показателей в баллах:

– 1 балл - проставляется в случае вывода о том, что потенциальная угроза не является определяющим фактором или может отсутствовать;

– 2 балла – проставляется в случае вывода о том, что потенциальная угроза вероятна не более чем на 40%;

– 3 балла – проставляется в случае вывода о том, что потенциальная угроза вероятна в пределах от 40 до 80 %;

– 4 балла – проставляется в случае вывода о том, что потенциальная угроза вероятна более чем на 80%.

Оценочные показатели потенциальных угроз совершения АНВ в деятельности ТС и двух КЭ ТС представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Оценочные показатели потенциальных угроз

Потенциальные угрозы	ОТИ	Критические элементы ТС	
		КЭ 1	КЭ 2

1 Угроза захвата ТС	2	-	-
2 Угроза взрыва ТС	3	-	-
3 Угроза размещения или попытка размещения на ТС взрывных устройств (взрывчатых веществ)	4	-	-
4 Угроза поражения опасными веществами ТС или КЭ ТС	2	1	1
5 Угроза захвата критического элемента ТС	-	1	2
6 Угроза взрыва критического элемента ТС	-	1	4
7 Угроза размещения или попытка размещения на критическом элементе ТС взрывных устройств (взрывчатых веществ)	-	4	1
8 Угроза блокирования	2	-	-
9 Угроза хищения	1	-	-

По максимальному оценочному показателю определяются наиболее вероятные потенциальные угрозы в деятельность ТС и КЭ ТС:

– для ТС - угроза размещения или попытка размещения на ТС взрывных устройств (взрывчатых веществ);

– для КЭ 1 - угроза размещения или попытки размещения на КЭ ТС взрывных устройств (взрывчатых веществ);

– для КЭ 2 - угроза взрыва критического элемента ТС.

Пример оформления титульного листа результатов оценки и уязвимости приведен на рисунке 1. Структура оформления результатов расчетов оценки транспортной безопасности ТС приведена в таблице 6.

Для служебного пользования

Экз. №

Инв. № дата

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель Федерального дорожного
агентства

(либо уполномоченное им лицо)

_____ (инициалы, фамилия)

МП

«_____» _____ 20__ г.

Результаты проведенной оценки уязвимости

наименование ТС

Полное наименование субъекта транспортной инфраструктуры			
Полное наименование ТС			
Категория ТС		Реестровый номер, дата присвоения категории ТС	
Наименование специализированной организации в области обеспечения транспортной безопасности			
Дата и номер публичного договора о проведении оценки уязвимости ТС			
Дата начала оценки уязвимости ТС		Дата окончания оценки уязвимости ТС	

Рисунок 1 - Пример оформления титульного листа результатов оценки уязвимости

Таблица 6 – Структура оформления результатов проведенной оценки уязвимости ТС

Раздел	Наименование
	Содержание
1	Список рабочей группы специализированной организации. Субъект транспортной инфраструктуры. Должностные лица ТС, ответственные за обеспечение транспортной безопасности, с указанием их должностей, номеров телефонов, факса, e-mail
2	Проведение оценки уязвимости ТС
2.1	Описание технических и технологических характеристик ТС (включая геологические, гидрологические и географические особенности дислокации ТС), а также организации их эксплуатации (функционирования) (с приложением фотографий, схем, планов и т.д.)
2.1.1	<i>Описание результатов изучения геологических, гидрологических и географических особенностей дислокации ТС</i>

Раздел	Наименование
2.1.2	<i>Описание результатов изучения технических характеристик ТС</i>
2.1.3	<i>Описание результатов изучения конструкции ТС с приложением фотографий, схем</i>
2.1.4	<i>Описание результатов изучения эксплуатации (порядка функционирования) ТС с приложением фотографий, схем</i>
2.1.5	<i>Описание конфигурации и границ зоны свободного действия ТС, конфигурации и зоны транспортной безопасности ТС, перевозочного сектора зоны транспортной безопасности, технологического сектора зоны транспортной безопасности ТС с приложением схем и фотографий</i>
2.1.6	<i>Описание конфигурации и границ критических элементов ТС, с приложением схем и фотографий</i>
2.2	Описание системы принятых на ТС мер по защите от АНВ (с приложением фотографий и схем)
2.2.1	<i>Описание организационных мер по обеспечению транспортной безопасности ТС</i>
2.2.2	<i>Описание инженерно – технических систем обеспечения транспортной безопасности ТС</i>
2.2.3	<i>Описание сил обеспечения транспортной безопасности ТС</i>
2.2.4	<i>Оценка соответствия системы принятых на ТС мер по защите от АНВ Требованиям по обеспечению транспортной безопасности</i>
2.3	Описание способов реализации потенциальных угроз совершения АНВ в деятельность ТС с использованием модели нарушителя
2.3.1	<i>Описание определения наиболее вероятных потенциальных угроз совершения АНВ в деятельность ТС</i>
2.3.2	<i>Описание модели нарушителя</i>
2.4	Определение рекомендаций субъекту транспортной инфраструктуры в отношении мер, которые необходимо дополнительно включить в систему мер по обеспечению транспортной безопасности ТС
2.4.1	<i>Определение дополнительных мер к принятой на ТС системе организационных мер по защите от АНВ</i>

Раздел	Наименование
2.4.2	<i>Определение дополнительных мер к инженерно – техническим системам обеспечения транспортной безопасности ТС</i>
2.4.3	<i>Определение дополнительных мер к силам обеспечения транспортной безопасности ТС</i>
2.4.4	<i>Определение рекомендаций субъекту транспортной инфраструктуры в отношении мер, которые необходимо дополнительно включить в систему мер по обеспечению транспортной безопасности ТС с учетом уровней безопасности ТС (уровень № 2 и уровень № 3)</i>
3	Перечень внутренних организационно-распорядительных и др. документов, использованных при оформлении результата проведенной оценки уязвимости ТС
	Приложения
А	Схема ТС <i>На схеме ТС графически наносятся:</i> - конфигурация и границы зоны свободного доступа, конфигурация и границы зоны транспортной безопасности, перевозочного и технологического секторов зоны транспортной безопасности, конфигурация и границы критических элементов; - места размещения и состав оснащения инженерно-технических систем обеспечения транспортной безопасности ТС, которые необходимо дополнительно включить в систему мер по обеспечению транспортной безопасности ТС; - посты (пункты) управления обеспечением транспортной безопасности; - места размещения и состав оснащения контрольно-пропускных пунктов (постов).

Руководитель специализированной
организации в области обеспечения
транспортной безопасности

Подпись

Расшифровка подписи

М.П.

«___» _____ 20__г.

2. Задания

1. Вначале студент должен внимательно изучить теоретическую часть настоящих методических указаний.

2. Затем выбрать исходные данные (из реальных условий г.Ставрополя) к выполнению настоящей работы:

а) статистических данных о совершенных и/или предотвращенных АНВ в деятельность ТС или однотипных (аналогичных) ТС, зарегистрированных на территории субъекта Российской Федерации, в котором находится ТС;

б) анализа сведений о населенном пункте, где зарегистрировано ТС:

1) тип населенного пункта, его политическое, административное, экономическое, культурное и религиозное значение;

2) уровень преступности;

3) социальная напряженность, уровень безработицы среди населения;

4) наличие экстремистских организаций (националистические, религиозные), членов экологической партии «Зеленые», незаконных вооруженных формирований.

в) информации о конструкции ТС и технологических процессах, происходящих на ТС.

3. В отчете дать краткое описание теоретического материала, расчет параметров, необходимых для расчета транспортной безопасности в населенном пункте, в зависимости от заданных условий.

4. Представить на схеме:

- конфигурация и границы зоны свободного доступа, конфигурация и границы зоны транспортной безопасности, перевозочного и технологического секторов зоны транспортной безопасности, конфигурация и границы критических элементов;

- места размещения и состав оснащения инженерно-технических систем обеспечения транспортной безопасности ТС, которые необходимо дополнительно включить в систему мер по обеспечению транспортной безопасности ТС;
- посты (пункты) управления обеспечением транспортной безопасности;
- места размещения и состав оснащения контрольно-пропускных пунктов (постов).

5. Выводы по результатам расчетов.

Контрольные вопросы к работе

1. Что такое уязвимость транспортного средства?
2. Что относится к актам незаконного вмешательства?
3. Что относят к силам обеспечения транспортной безопасности ТС?
4. Что относят к инженерно – техническим системам обеспечения транспортной безопасности
5. Как определяется степень соответствия сил обеспечения транспортной безопасности предъявляемым Требованиям по обеспечению транспортной безопасности?

Литература: [1, 2, 6, 8, 12, 16]

Список рекомендуемой литературы

1. Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения. Учебное пособие. М.: ИД Академия, 2010. - 256 с.
2. М.Вол, Б. Мартин. Анализ транспортных систем.—М.: Транспорт, 1981.—516 с.
3. Кочерга В.Г., Зырянов В.В. Оценка и прогнозирование параметров дорожного движения в интеллектуальных транспортных системах. - Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун.-т, 2001. — 130 с.
4. Кочерга В.Г., Зырянов В.В., Коноплянко В.И. Интеллектуальные транспортные системы в дорожном движении. - Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун.-т, 2001. — 108 с.
5. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками. Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. В. Спирин. — 5-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 400 с.
6. Транспортные системы городов и зон их влияния. — Киев: КиевЗНИИЭП, 1987. — 105 с.

7. Транспортные системы. Модели и алгоритмы. – М.: ВНИИСИ, 1987. – 83 с.
8. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения. - М.: Транспорт, 2001. – 247 с.
9. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
10. Метсон Т. Организация движения. – М.: Автотрансиздат, 1960. – 463 с.
11. Страментов А.Е. Инженерные вопросы планировки городов. - М.: Стройиздат, 1959-428с.
12. Страментов А.Е., Сосянц В.Г., Фишельсон М.С. Городской транспорт и организация движения/Министерство коммунального хозяйства. – М., 1960. – 352 с.
13. Туревский И. С. Автомобильные перевозки. Учебное пособие. М. : ИД-«Форум». Инфра-М. -2008. -224 с. Шаталов, А.И. Формирование спроса на услуги автосервиса Трансформация региона в условиях глобализации экономического развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (г.Ставрополь, 5- 7 апреля). В 2 т. Т. 1. - М. : Илекса, 2012.320с.
14. Шаталов, А.И. Состояние и пути совершенствования автосервиса Технические и практические аспекты ресурсосбережения и энергоэффективности: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Энергосбережение и эффективное использование энергоресурсов экономики территории» (г.Ставрополь, 10 - 12 декабря). В 2 ч. Ч. 1. - М. : Илекса, 2012 – 256 с.
15. Хомяк, Я.В. Инженерного оборудование автомобильных дорог [Текст]/Я.В. Хомяк, Ф.П, Гончаренко, С.Л. Конилович. – М.: Транспорт, 1990. – 232с.

16. Шаталов, А.И. Оптимизация дислокации предприятий автосервиса в городе. Актуальные проблемы строительства, транспорта, машиностроения и техносферной безопасности: материалы IV-й ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука-региону».- Ставрополь: ООО ИД «ТЭСЭРА». 2016.-496 с.
17. Шаталов, А.И. Надёжность современных автомобилей и дислокация СТО в городе. Развитие инновационных направлений в образовании, экономике, технике и технологиях: Студенческая мехвузовская научно-практическая конференция. 21 – 22 мая 2013 года: сборник статей в 2-х ч./ под общ. науч. ред. д.т.н., проф. В.Е. Жидкова. – Ставрополь: Ставролит; ТИС, 2013. – Часть II. – 264 с.
18. Шаталов А.И. Теория и практика дислокации предприятия автосервиса в городе Наука Парк: научно – практический многопредметный журнал № 2/2 (22) март – апрель 2014 Ставрополь, 122 с.
19. Фишельсон М.С. Транспортная планировка городов. – М.: Высш. школа, 1985. – 239 с.
20. Черепанов В.А. Транспорт в планировке городов. – М.: Стройиздат, 1981. – 216 с.

Таблица А.1 – Исходные данные

Параметры	Варианты заданий									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вид груза	1 зерно 2 капуста в ящиках	1 уголь 2 мебель в контейнер ах	1 торф 2 краска в контейнер ах	1 лесоматер иалы 2 книги в контейнер ах	1 трубы 2 хлеб на лотках	1 сланцы горючие 2 стекло в ящиках	1 шифер 2 мука в мешках на поддонах	1 нефтепро дукты 2 бытовая техника в контейн.	1 щебень 2 инвентарь спортивн ый в контейнер ах	1 бетон 2 фрукты в ящиках
Марка автомобиля	1 МАЗ- 5551 2 ГАЗ- 5312	1 МАЗ- 5549 2 КамАЗ- 53212	1 ЗИЛ- ММЗ- 4505 2 КамАЗ- 5315	1 КамАЗ- 5410 с п/п ОдАЗ- 9370 2 ГАЗ- 6611	1 ЗИЛ- 441510 с п/п ОдАЗ- 93571 2ГЗСА- 3704	1 ЗИЛ- ММЗ- 4502 2 ЗИЛ- 133ГЯ	1 МАЗ- 55371 2 КамАЗ- 5320	1 АЦ- 3613 2 ЗИЛ- 431510	1 КрАЗ- 255Б1 2 ГАЗ- 3307	1 СБ-92В 2 КамАЗ- 5325
Объемы перевозок, т	300 180	400 160	180 200	250 80	110 65	160 220	260 280	230 150	500 170	140 300
Количество обслуживае мых клиентов за один оборот	4	5	4	2	10	5	4	3	8	6
Срок хранения По прибытии	1 2	1 1,5	1 1,5	1 2	1 2,5	1 1,5	1 1	1 3	1 2,5	1 2

По отправлени ю, сут										
Расстояние от АТП до транспортно го узла, км	3	4	4,8	2,8	3,5	2,1	2,6	1,5	3,2	2,4
Смещение относительн о центра города, км	4	4,2	3,1	1,1	1,3	2,7	4,1	3,0	5	5,1
А) узла взаимодейст вия Б) АТП	3	3,5	2,7	2,3	3,4	4	4,5	6	1,8	2
Время в наряде, ч	10	8	8,2	9,1	10	9,8	8,4	8,7	8	9