

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям
по дисциплине «Транспортные услуги»
для студентов направления подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов
(Направленность (профиль) «Транспортная логистика»)

Ставрополь, 2026

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Транспортные услуги» составлены в соответствии с государственным стандартом высшего профессионального образования подготовки бакалавров 23.03.01 – «Технология транспортных процессов» по направлению «Транспортные услуги».

В методических указаниях с учетом структурных, экономических и правовых изменений в автомобильном транспорте рассматриваются практические задачи по вопросам проведения складских и перевозочных операций в условиях повышения безопасности транспортного процесса.

Составитель: к. э. н., доцент В. М. Павленко

Рецензент: к. т. н., доцент Н. И. Ющенко

Введение

Современный уровень развития экономики в развитых странах характеризуется стремлением у руководителей компаний снижать затраты на производство товара и расходы по его продвижению к потребителю. Насыщенность рынка товарами требует от производителей и продавцов непрерывно искать новые пути по снижению расходов и повышению привлекательности товара.

В поисках путей оптимизации бизнес-процессов в рамках деятельности своих компаний, как в сфере производства, так и в сфере распределения, многие руководители поняли, что для выживания и дальнейшего развития бизнеса необходимо научиться определять потребности рынка и быстро реагировать на его изменения. Возникает необходимость в организации и управлении и движением материальных потоков таким образом, чтобы снизить расходы при продвижении товара к потребителю. Такие изменения в свою очередь требуют от руководителей совершенствования структуры управления, организации соответствующей системы управления деятельностью компании и выделения новых приоритетов для решения стоящих задач. Конкурентоспособность компании зависит от ее возможности решать задачи по снижению себестоимости продукции и повышению качества поставок.

В производственных и торговых компаниях возникает необходимость в создании такой системы управления материальными потоками, которая позволяет быстро реагировать на любые изменения рынка, организовывать поставки товаров раньше конкурентов, позволяет отслеживать движение товара на всем пути следования, создает возможности по минимизации расходов при транспортировке и обработке товаров, снижает издержки по управлению деятельностью компании и позволяет осуществлять анализ движения товарооборота. Широкое распространение компьютерного оборудования, средств связи и программного обеспечения позволяет компаниям успешно решать вопросы по управлению, учету и контролю движения товароматериальных ценностей и создавать необходимое информационное обеспечение.

Практическая работа 1

Анализ и контроль запасов с использованием Парето анализа

1. Теоретическая часть

Использование метода Парето при анализе запасов запчастей предприятия

1. Известно, что дешевые изделия не требуют столь жесткого контроля, как дорогостоящие. Основа ABC-анализа — характеристика соотношения «количество — расходы». В данной задаче «количество» — это ежегодный уровень использования запасов, т.е. объем производства, а «расходы» — стоимостная оценка потребления запасов. ABC-анализ включает выполнение следующих действий:

- определить стоимость (С) ежегодного потребления каждой группы запасов ($C = Ц \times K$) и суммарную стоимость производственной программы;
- отранжировать изделия по С в порядке убывания;
- рассчитать кумулятивные (нарастающим итогом) стоимость и количество по отранжированному ряду изделий;
- рассчитать долю (в %) кумулятивных стоимости и количества изделий в суммарной стоимости и общем количестве изготавливаемых предприятием изделий;
- классифицировать изделия по трем категориям — А, В и С. Критерием классификации изделий является доля (в %) кумулятивной стоимости:

категория А — до 80%; категория В — от 80% до 90 — 95%; категория С — от 95% до 100%;

2. Построить график (рисунок 1.1).

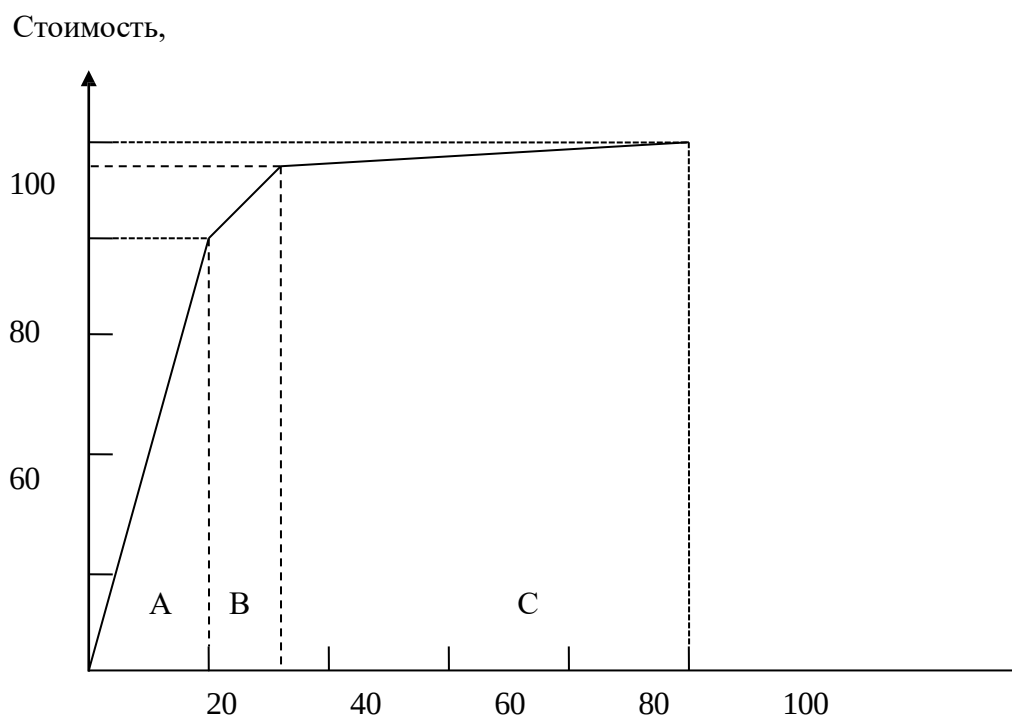


Рисунок 1.1 - ABC-анализ запасов запчастей предприятия

3. Расчеты рекомендуется проводить в табличной форме.

4. ABC-анализ создает основу для применения различных степеней контроля относительно стоимости изделий.

Изделия категории А требуют прямого контроля. Запасы должны сводиться к минимуму. Заказы делаются часто, но небольшие. Движение запасов контролируется часто.

Изделия категории В заказываются исходя из точки допустимого минимального уровня запасов. Они требуют точного учета, достаточно частого наблюдения за количеством.

Изделия категории С подлежат простому контролю.

Расчеты целесообразно представить в табличной форме.

2. Задание

На складе предприятия находятся шесть групп запасов запасных частей для осуществления технического обслуживания и ремонта подвижного состава различных модификаций. Количество используемых за год запасных частей, т. е. объем производства (шт.), характеризует ежегодный уровень ис-

пользования запасов. Данные о требуемых запасных частях приведены в таблице 8.1.

Таблица 1.1 - Годовая производственная программа по ТО и ТР
АТП

№ группы запасов	Код изделия	Цена изделия, руб.(Ц)	Объем потребления, шт. (К)
1	И-1	220	12 500
2	И-2	75	8000
3	И-3	1830	2600
4	И-4	30	14500
5	И-5	340	7100
6	И-6	250	500
7	И-7	1460	2000

Классифицировать запасы предприятия по трем категориям с использованием ABC-анализа. Дать графическое представление.

3. Вопросы

1. Что такое ABC-анализ?
2. Что означает выражение «ранжирование» изделий А, В, С, Д в порядке убывания?
3. Суммарную стоимость производственной программы по ТО ТР на СТО и АТП.
4. Кумулятивная стоимость изделий.
5. Что является критерием классификации изделий?

Практическая работа 2

Определение оптимального размера заказа на комплектующее изделие

1. Теоретическая часть

Использование определение оптимального размера заказа на комплектующее изделие при обслуживании клиентов на СТО и АТП

Уровень суммарных издержек может быть представлен графически (рисунок 2.1).

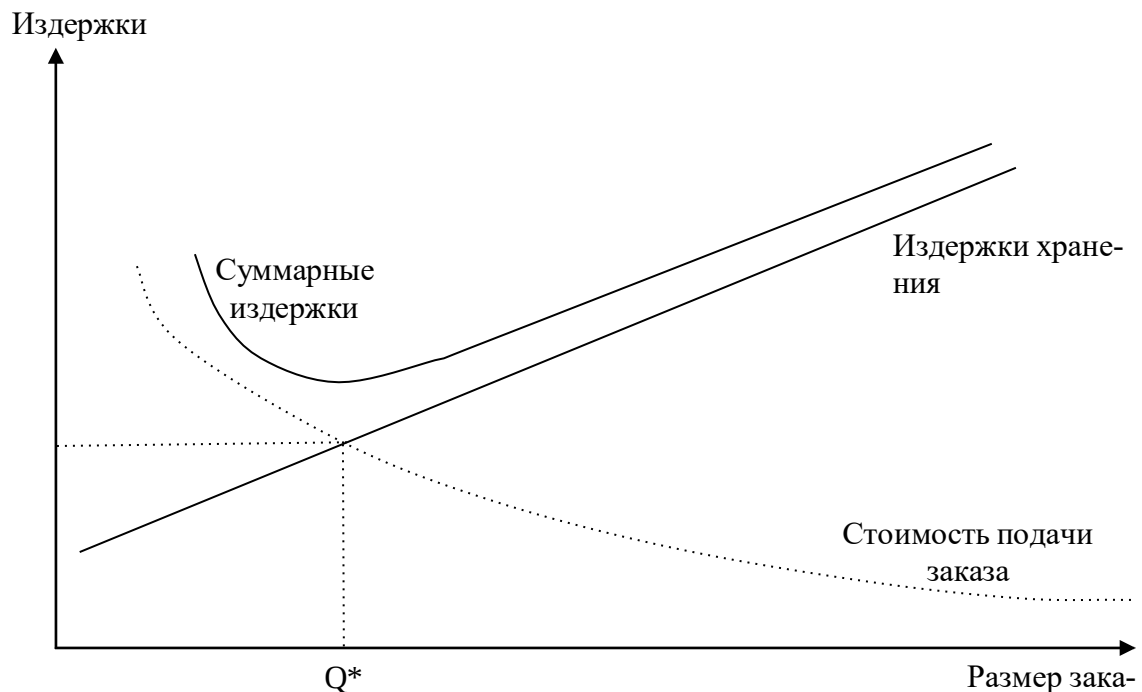


Рисунок 2.1 - Суммарные издержки на подачу заказа и хранение запаса:

I — затраты на содержание единицы запаса, руб./шт.; Q — размер заказа, шт.; Q^* — оптимальный размер заказа, шт.; S — потребность в товарно-материальных ценностях за определенный период, шт.;

A — стоимость подачи одного заказа, руб.

Затраты (3) на содержание запасов в определенный период складываются из следующих элементов:

1) суммарная стоимость подачи заказов (стоимость форм документации, затраты на разработку условий поставки, на каталоги, на контроль исполнения заказа и др.);

2) цена заказываемого комплектующего изделия;

3) стоимость хранения запаса.

Математически можно представить затраты в следующем виде

$$Z = AS/Q + SC + IQ/2, \quad (2.1)$$

где C - цена единицы заказываемого комплектующего изделия.

Величину затрат необходимо минимизировать:

$$Z \rightarrow \min$$

Дифференцирование по Q дает формулу расчета оптимального размера заказа (формулу Вильсона):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}, \quad (2.2)$$

где Q^* - оптимальный размер заказа, шт.;

A - стоимость подачи одного заказа, руб.;

S - потребность в товарно-материальных ценностях за определенный период, шт.;

I - затраты на содержание единицы запаса, руб./шт.

2. Задание

По данным учета затрат известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 200 руб., годовая потребность в комплектующем изделии — 1550 шт., цена единицы комплектующего изделия — 560 руб., стоимость содержания комплектующего изделия на складе равна 20% его цены. Определить оптимальный размер заказа на комплектующее изделие.

1. Вопросы

1. Из чего состоят суммарные издержки при определении оптимального размера заказа на комплектующее изделие?
2. Что такое дифференцирование по оптимальному размеру партии заказа?

3. Формула Вильсона.

Практическая работа 3

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа

1. Теоретическая часть

Порядок расчета параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	—
2	Оптимальный размер заказа, шт.	—
3	Время поставки, дни	—
4	Возможная задержка в поставках, дни	—
5	Ожидаемое дневное потребление, шт. /день	[1] : [число рабочих дней]
6	Срок расходования заказа, дни	[2] : [5]
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] x [5]
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	([3]+[4]) x [5]
9	Гарантийный запас, шт.	[8] - [7]
10	Пороговый уровень запаса, шт.	[9] + [7]
11	Максимальный желательный запас, шт.	[9] + [2]
12	Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	([11] - [10]) : [5]

2. Задание

Годовая потребность в материалах 1550 шт., число рабочих дней в году - 226 дней, оптимальный размер заказа - 75 шт., время поставки - 10 дней, возможная задержка поставки - 2 дня. Определить параметры системы с фиксированным размером заказа.

3. Вопросы

1. Фиксированный размер заказа.

2. Параметры системы управления запасами с фиксированным размером.

Практическая работа 4

Графическое моделирование работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа

1. Теоретическая часть

В системе с фиксированным размером заказа последний выдается в момент, когда текущий запас достигает порогового уровня. Сбои в поставках могут быть связаны со следующими моментами:

- задержка в поставках,
- преждевременная поставка,
- неполная поставка,
- поставка завышенного объема.

Система с фиксированным размером заказа не ориентирована на учет сбоев в объеме поставок. В ней не предусмотрены параметры, поддерживающие в таких случаях систему в бездефицитном состоянии.

Графическая интерпретация должна быть представлена в системе координат с указанием соответствующих условий выполнения заказа (рисунк 4.1)

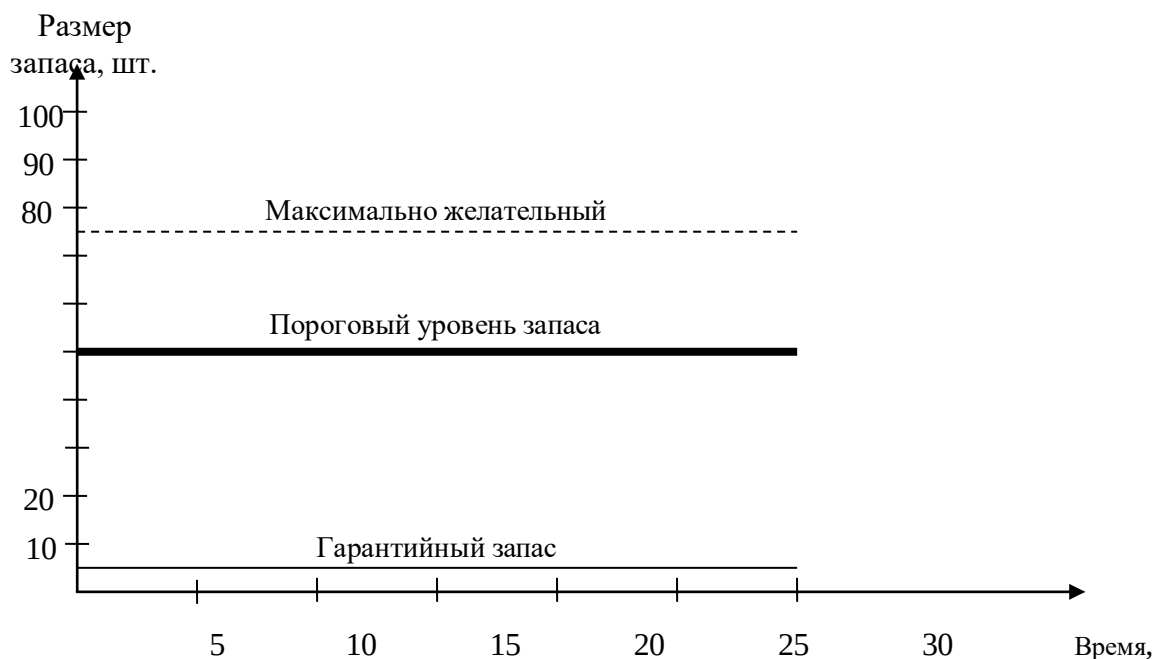


Рисунок 4.1 - Графические параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа

2. Задание

Провести графическое моделирование работы системы управления запасами с фиксированным размером заказа при наличии сбоев в поставках, используя результаты расчетов практической работы 9. Необходимо учесть, что задержка в поставках произошла один раз. Построения выполнить на календарный период (один месяц). Обязательным условием является выход системы на стабильное функционирование.

3. Вопросы

1. Пороговый уровень запаса запасных частей
2. Гарантийный запас запасных частей
3. Максимально желательный запаса запасных частей
4. На что ориентирована система с фиксированным размером заказа запасных частей?
5. С чем могут быть связаны сбои в поставках запасных частей?

Практическая работа 5

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

1. Теоретическая часть

Оптимальный размер заказа непосредственно не используется в работе системы с фиксированным интервалом времени между заказами, но дает возможность предложить эффективный интервал времени между заказами, величина которого используется в качестве исходного параметра (таблица 5.1). Отношение величины потребности к оптимальному размеру заказа (см. практическую работу 8) равно количеству заказов в заданный период. Число рабочих дней в заданном периоде, отнесенное к количеству заказов, равно интервалу между заказами, соответствующему оптимальному режиму работы системы.

Таким образом, интервал времени между заказами можно рассчитать по формуле:

$$I = N \times OPZ / S, \quad (5.1)$$

где I — интервал времени между заказами, дни; N — число рабочих дней в периоде, дни;

OPZ — оптимальный размер заказа, шт.;

S — потребность, шт.

Порядок расчета параметров системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

N п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Интервал времени между заказами, дни	см. формулу (1)
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка в поставках, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт. /день	[1]: [число рабочих дней]
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] x [5]
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	([3] + [4]) x [5]
8	Гарантийный запас, шт.	[7] - [6]
9	Максимальный желательный запас, шт.	[8] + [2] x [5]

2. Задание

Рассчитать параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами, если годовая потребность в материалах составляет 1550 шт., число рабочих дней в году — 226 дней, оптимальный размер заказа — 75 шт., время поставки — 10 дней, возможная задержка в поставках -2 дня.

3. Вопросы

1. Эффективный интервал времени между заказами.
2. Параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.
3. Порядок расчета параметров системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня.
4. Рассчитать по формуле интервал времени между заказами.

Практическая работа 6

Графическое моделирование работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

1. Теоретическая часть

В системе с фиксированным интервалом времени между заказами последний выдается в фиксированный момент времени. Размер заказа должен быть пересчитан таким образом, чтобы поступивший заказ пополнил запас до максимально желательного уровня:

$$PЗ = MЖЗ - TЗ + ОП , \quad (6.1)$$

где PЗ – размер заказа;

MЖЗ – максимально желательный запас;

TЗ – текущий запас;

ОП – ожидаемое потребление за время поставки.

Сбои в поставках могут быть связаны со следующими моментами:

- задержка в поставках,
- преждевременная поставка,
- неполная поставка,
- поставка завышенного объема.

Система с фиксированным интервалом времени между заказами не ориентирована на учет сбоев в объеме поставок. В ней не предусмотрены параметры, поддерживающие в таких случаях систему в бездефицитном состоянии.

Графическая интерпретация должна быть представлена в системе координат с указанием соответствующих условий формирования запаса (рисунок 6.1).

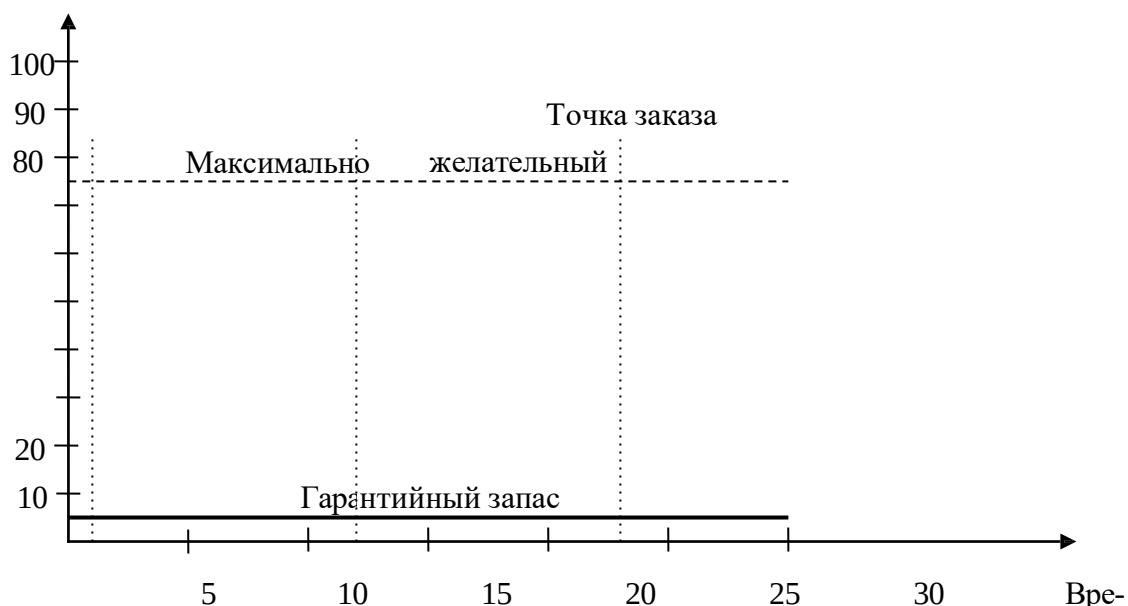


Рисунок 6.1 - Графические параметры системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

2. Задание

Провести графическое моделирование работы системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами при наличии сбоев в поставках, используя результаты расчетов практической работы 5. Необходимо учесть, что задержка в поставках произошла один раз. Построения выполнить на календарный период (один месяц). Обязательным условием является выход системы на стабильное функционирование.

3. Вопросы

1. Размер заказа до максимально желательного уровня.
2. С какими моментами связаны сбои в поставках запасных частей?
3. Графическая интерпретация соответствующих условий формирования запаса запасных частей.

Практическая работа 7

Расчет параметров системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня

1. Теоретическая часть

Системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня используют параметры системы с фиксированным размером заказа и системы с фиксированным интервалом времени между заказами.

Порядок расчета параметров системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Расчет параметров системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня

N п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Интервал времени между заказами, дни	см. формулу (1.2)
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка в поставках, дни	2
5	Ожидаемое дневное потребление, шт. /день	[1]: [число рабочих
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3] x [5]
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	([3] + [4]) x [5]
8	Гарантийный запас, шт.	[7] - [6]
9	Пороговый уровень запаса, шт.	[8] + [6]
10	Максимальный желательный запас, шт.	[9] + [2] x [5]

2. Задание

Рассчитать параметры системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня, если го-

довая потребность в материалах составляет 1550 шт., число рабочих дней в году — 226 дней, оптимальный размер заказа — 75 шт., время поставки — 10 дней, возможная задержка в поставках — 2 дня

3. Вопросы

1. Расчет параметров системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня.
2. Порядок расчета параметров системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня.

Практическая работа 8

Графическое моделирование работы системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня

1. Теоретическая часть

В системе с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня заказ производится в фиксированный момент времени, а также тогда, когда достигается пороговый уровень запаса. Размер заказа должен быть пересчитан таким образом, чтобы поступивший заказ пополнил запас до максимально желательного уровня. При достижении порогового уровня расчет производится по формуле:

$$PЗ = МЖЗ - ПУ + ОП \quad (8.1)$$

где РЗ – размер заказа;

МЖЗ – максимально желательный запас;

ПУ – пороговый уровень запаса;

ОП – ожидаемое потребление за время поставки.

В фиксированный момент времени размер заказа определяется следующим образом:

$$PЗ = МЖЗ - ТЗ + ОП \quad (8.2)$$

где РЗ – размер заказа;

МЖЗ – максимально желательный запас;

ТЗ – текущий запас;

ОП – ожидаемое потребление за время поставки.

Сбои в поставках могут быть связаны со следующими моментами:

- задержка в поставках,
- преждевременная поставка,
- неполная поставка,
- поставка завышенного объема.

Система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня реагирует на все виды сбоев в поставках. Графическая интерпретация должна быть представлена в системе координат с указанием соответствующих условий формирования запаса (рисунок 8.1).

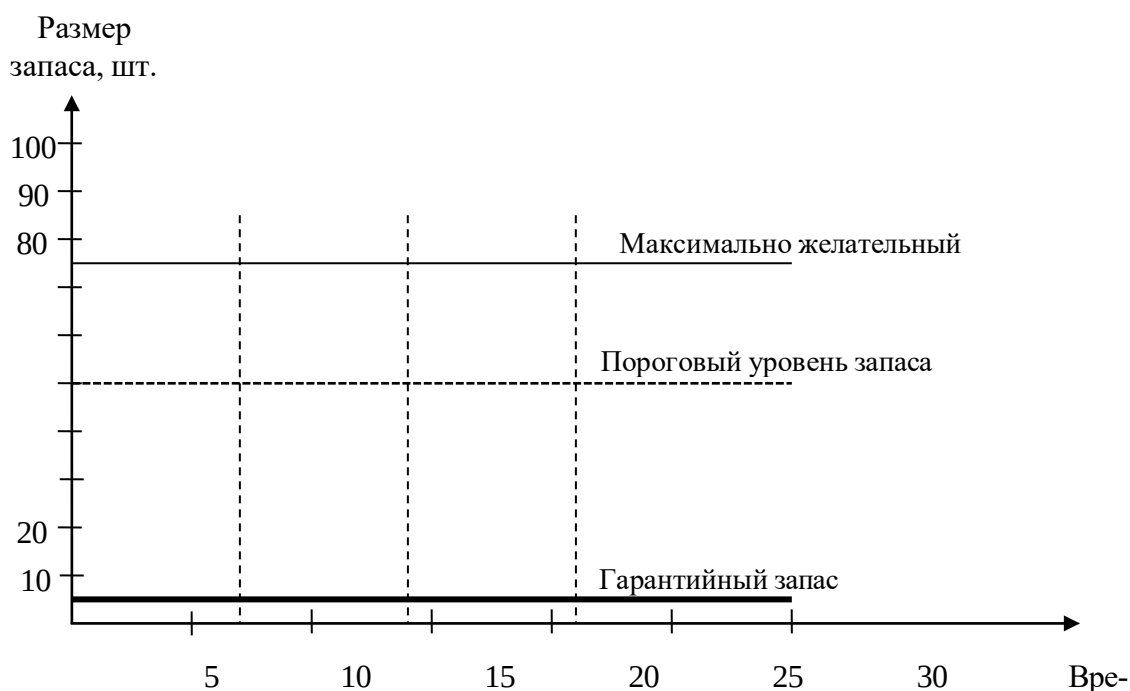


Рисунок 8.1 Построение графика движения запасов в системе с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня

2. Задание

Провести графическое моделирование работы системы управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянно-

го уровня при наличии сбоя в поставках, используя результаты расчетов практической работы №6. Построения выполнить на календарный период (один месяц). Обязательным условием является выход системы на стабильное функционирование.

3. Вопросы

1. Размер заказа запасных частей при достижении порогового уровня.
2. Определение размер заказа в фиксированный момент времени

Практическая работа 9

Основные показатели работы грузового транспорта

Цель и содержание работы: Оценка деятельности транспорта и прогнозирование его развитие

1 Теоретическое обоснование

Оценка деятельности транспорта и прогнозирование его развития невозможна без комплекса показателей, с помощью которых измеряется объем и качество работы транспорта. На каждом виде транспорта принята своя система показателей, отражающих его специфику. Однако имеются и единые для всех видов транспорта показатели, такие как:

- объем перевозок Q в тоннах (т);
- грузооборот в P тонно-километрах (ткм);
- средняя дальность перевозки одной тонны груза в километрах (км).

Экономические и технологические связи хозяйственных и производственных организаций и предприятий образуют грузовую корреспонденцию между ними, в результате чего возникают транспортные связи, материальным выражением которых являются объем перевозок и грузооборот. В каждом конкретном случае перевозок грузов транспорт обслуживает отдельные корреспонденции клиентуры между двумя отдельными определенными пунктами. Таким образом, между каждой парой корреспондирующих между

собой пунктов возникают грузовые потоки. Эти потоки в прямом и обратном направлении обычно не равны.

При наличии нескольких пунктов, последовательно расположенных на одной транспортной линии, грузовая корреспонденция отдельных пунктов может быть представлена в виде таблиц (матриц), составляемых за определенный период времени отдельно по видам грузов или суммарно (таблица 1). Более наглядное представление о характере движения грузов по транспортной линии дают схемы (эпюры) грузовых потоков (рисунок 1).

Обычно эпюры строятся по видам грузов и направлениям (или общие – только по направлениям, без разделения по видам грузов).

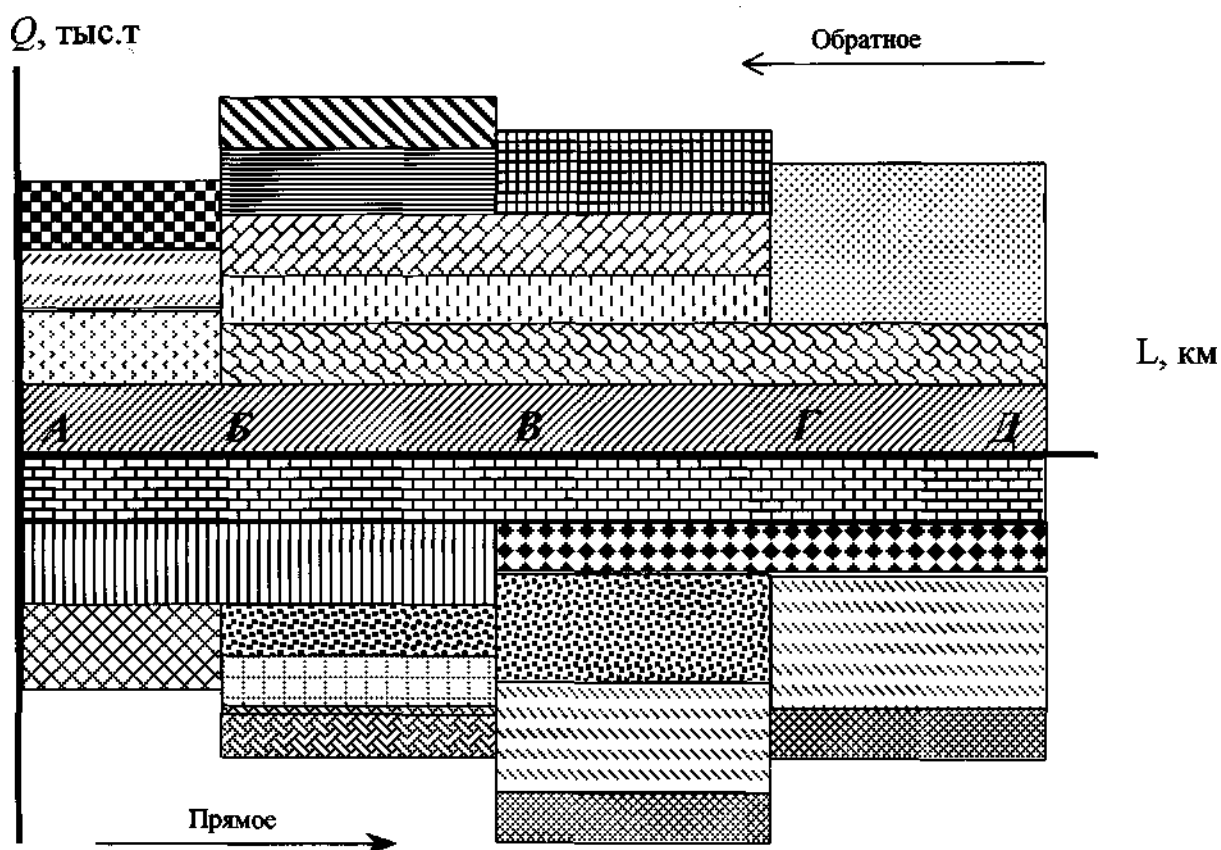


Рисунок 1 – Эпюра грузопотоков автомобильной линии А – Д

Условные обозначения:



Эпюры грузопотоков строятся следующим образом: на горизонтальной линии (оси абсцисс), схематически отражающей направления трассы транспортной линии (дороги), по карте в линейном масштабе откладываются расстояния между пунктами, через которые проходит трасса дороги. По вертикали (оси ординат) также в масштабе откладывается количество грузов, перевозимых между определенными пунктами. Количество грузов (грузопотоки) каждого направления откладываются с правой стороны по оси абсцисс по ходу движения.

Направление, в котором идет наибольшее количество грузов, называется прямым $Q_{ПР}$, противоположное – обратным $Q_{ОБР}$. Отрезки транспортной линии между двумя смежными пунктами называются перегонами. Неравномерность грузопотоков на перегонах и в целом в прямом и обратном направлении оценивается коэффициентом неравномерности:

$$K_H = \frac{Q_{ПР}}{Q_{ОБР}}. \quad (1.1)$$

Количество грузов, проходящих через определенное сечение транспортной линии в единицу времени (сутки, месяц, год), называется мощностью грузового потока.

2. Аппаратура и материалы

Микрокалькулятор, миллиметровая бумага, атлас автомобильных дорог России.

3. Указания по технике безопасности

При выполнении работы студенты и преподаватель должны руководствоваться общими для учебных аудиторий правилами техники безопасности.

4. Методика и порядок выполнения работы

В результате выполнения работы студенты должны:

1. Построить эпюру годовых грузопотоков, реализуемых на транспортной линии.

2. Рассчитать основные показатели работы грузового транспорта: суммарные объемы перевозок и суммарные грузообороты по участкам и направлениям, коэффициенты неравномерности грузопотоков и средние расстояния перевозки 1 тонны грузов по направлениям.

Исходные данные для выполнения работы выбираются по таблице 1. Масштабы расстояний (км/мм) и объемов перевозок (тыс.т/год·мм) подбираются таким образом, чтобы построение эпюры грузопотоков по размерам не превышало формата А4 (210х287 мм). Строится эпюра с дифференциацией по видам грузов и направлениям. В начале (ближе к оси абсцисс) откладываются грузопотоки, характеризующиеся наибольшими расстояниями перевозок, и затем - наименьшими (см. образец на рисунке 1).

Затем рассчитываются основные показатели работы транспорта.

Суммарный грузооборот по направлениям:

$$P_{\text{ПР(ОБР)}} = \sum_{i=1}^n (Q_{\text{ПРi(ОБРi)}} \cdot l_i), \text{ тыс.км} \quad (1.2)$$

где $Q_{\text{ПР(ОБР)}}$ – объемы перевозок на i -ом перегоне в прямом или обратном направлениях, тыс. т;

l_i – длина i – того перегона, км.

Среднее расстояние перевозки 1 т груза позволяет оценить рациональность транспортных связей и рассчитывается по каждому направлению.

$$L_{\text{ПР(ОБР)}} = \frac{P_{\text{ПР(ОБР)}}}{Q_{\text{ПР(ОБР)}}}, \quad (1.3)$$

Отчет должен содержать эпюру грузопотоков, расчеты основных показателей работы грузового транспорта на линии (по формулам 1.1 – 1.3), выводы по работе

Исходные данные

Таблица 1 – Объемы перевозок между пунктами, тыс. т

Цифра шифра	Пункты от- правления	Пункты получения				
		А	Б	В	Г	Д
0	А	-	8,5	2	1,2	-
	Б	5	-	4	3,5	6
	В	22	1	-	4	2
	Г	-	-	7	-	8
	Д	3	1,5	4	-	-
1	А	-	6	1	2	1,2
	Б	7	-	3	6,5	4
	В	6	1	-	5	3,5
	Г	1,5	2,5	3,2	-	-
	Д	4	1,8	2,5	2,4	-
2	А	-	3,8	7,2	1,8	1
	Б	1,2	-	5	4,2	-
	В	3	1	-	7	8
	Г	8,2	6,4	1,9	-	2
	Д	5	6	1	-	-
3	А	-	3,5	1	7	-
	Б	1,2	-	6,5	2	1
	В	2	3	-	2	8
	Г	4	6	1,2	-	0,8
	Д	1	2	3	-	-
4	А	-	7	1	3,5	2
	Б	2	-	6,5	1,2	3
	В	3,2	4	-	1,8	2,8
	Г	6	0,9	1,6	-	4
	Д	3	2	1	-	-
5	А	-	1	2	3	1,6
	Б	0,9	-	1,6	2,2	8
	В	1	2	-	4,4	5,2
	Г	7	6,5	3	-	1
	Д	1,2	1	2	-	-
6	А	-	1,1	1,8	2,2	3
	Б	1,2	-	2,4	4	5
	В	5	4	-	3	1,8
	Г	1	7	6,5	-	5,5
	Д	4,5	3,5	2	1	-
7	А	-	1,8	2,3	-	5
	Б	1	-	4,5	1,5	2
	В	3	2	-	2,5	4

	Г	2,5	4,5	7	-	1,2
	Д	1,2	1	1,8	-	-
8	А	-	1,5	2	1	-
	Б	1	-	2	3	4
	В	4	2	-	2,5	3,5
	Г	3,5	2,5	4,5	-	7
	Д	7	7	5	-	-
9	А	-	2	1	1,2	1,8
	Б	1,8	-	2,5	1,5	-
	В	2,6	2,4	-	4,2	5,5
	Г	5,2	4,4	3	-	2
	Д	2	1	0,8	-	-

Таблица 2 – Расстояние между пунктами

Цифра шифра	Расстояние между пунктами, км			
	А-Б	Б-В	В-Г	Г-Д
0	20	70	30	40
1	80	50	20	70
2	80	40	30	25
3	50	45	40	80
4	30	20	90	75
5	60	35	40	20
6	15	70	30	55
7	30	60	45	80
8	65	40	90	20
9	40	75	85	50

5. Содержание отчета и его форма

Отчет по лабораторным оформляется в стандартной тетради или листах формата А4. В отчете, по результатам каждой из выполненных работ делается вывод. Работа считается защищенной, если студент представит правильно и в соответствии с индивидуальным заданием выполненную эпюру грузопотоков, сможет объяснить порядок ее построения и ответит на 2 – 3 контрольных вопроса

6. Контрольные вопросы для защиты работы

1. Дайте определение грузопотока.
2. В чем состоит главное преимущество представления грузопотоков в виде эпюр?

3. Что характеризует показатель «среднее расстояние перевозки 1 тонны груза»?

4. Чему равен коэффициент использования пробега на маятниковом маршруте?

5. Покажите на эюре грузопотоков участок с наивысшей мощностью грузопотока?

6. Чем оценивается неравномерность грузопотоков?

7. Литература

1.Аксенов, И. Я. Единая транспортная система: учебник для вузов (Текст) / И. Я. Афанасьев. – М.: Высш. шк., 2001. – 383 с.

2.Афанасьев Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки: учебное пособие для студентов вузов(Текст) / Л. Л. Афанасьев М.:– Транспорт, 2004. – 333 с.

3.Александров, Л. А Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок: учебное пособие для спец. «Организация управления на транспорте» (Текст) / Л. А. Александров, А. И. Малышев, А. П. Кожин, Е. П. Володин. — М.: Высш. шк., 2000. – 336 с.

Практическая работа 10

Организация движения подвижного состава

Цель и содержание работы

Анализ технико-эксплуатационных показателей подвижного состава при работе на различных маршрутах.

1 Теоретическое обоснование

Движение подвижного состава происходит по маршрутам. Маршрутом движения называется путь следования подвижного состава при выполнении перевозок. Маршруты бывают маятниковые, кольцевые, радиальные и др.

Расстояние, проходимое автомобилем от начального до конечного пункта перевозки, называется длиной маршрута L . Оборотом подвижного состава на маршруте называется законченный цикл движения, т. е. движение по

всему маршруту с возвращением в начальный пункт и выполнением всех соответствующих операций.

Организация движения подвижного состава является исходным моментом и важной частью транспортного процесса. Под организацией движения в транспортном процессе понимают: выбор трассы маршрута движения; нормирование скорости движения, времени простоя под погрузкой и разгрузкой; составление расписания и графиков движения. Организация движения подвижного состава при перевозках должна обеспечивать наибольшую производительность и наименьшую себестоимость перевозок.

Маршрутизацией называется определение порядка следования подвижного состава между корреспондирующими пунктами, установленного для конкретных условий перевозок грузов. Наметить рациональный порядок следования подвижного состава – это значит установить такой маршрут движения, который обеспечит лучшее использование пробега подвижного состава при минимальных расстояниях перевозки грузов, загрузку подвижного состава в прямом и обратном направлениях, минимальную потребность в подвижном составе, снижения эксплуатационных затрат и получение максимальной прибыли.

Маятниковый маршрут – это такой маршрут, при котором движение между двумя пунктами многократно повторяются. Различают следующие схемы маятниковых маршрутов: с обратным нагруженным пробегом; с обратным не полностью нагруженным пробегом; с груженым пробегом в обоих направлениях.

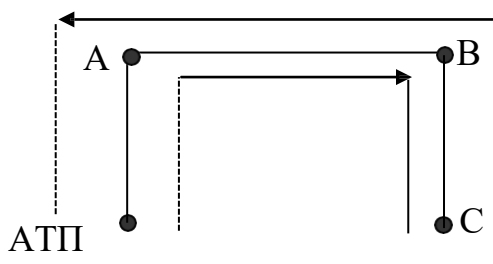


Рисунок 2 – Схема маятникового маршрута

Время оборота подвижного состава на маятниковом маршруте:

$$t_0 = \frac{L_{EG}}{V_T \cdot \beta} + t_{П-Р}, \quad (2.1)$$

где L_{EG} – длина ездки с грузом, км;

V_T – среднетехническая скорость, км/ч;

β – коэффициент использования пробега;

$t_{П-Р}$ – общее время погрузки-разгрузки во всех пунктах, т.

Количество оборотов, которое может быть выполнено за время работы на маршруте равно:

$$Z_0 = \frac{T_M}{t_0} = \frac{T_M \cdot V_T \cdot \beta}{L_{EG} + V_T \cdot \beta \cdot t_{П-Р}}. \quad (2.2)$$

Кольцевой маршрут – это такой маршрут, при котором путь следования подвижного состава проходит по замкнутому контуру, сообщаящему несколько пунктов погрузки-разгрузки.

Протяженность маршрута определяется периметром «кольца»:

$$L_M = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n, \quad (2.3)$$

где $L_1, L_2 \dots L_n$ – расстояния перегонов между смежными пунктами, км.

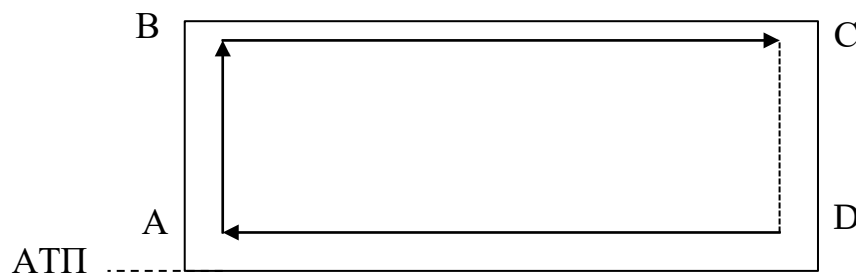


Рисунок 3 – Схема кольцевого маршрута

Время оборота подвижного состава по кольцевому маршруту определяется из выражения:

$$t_0 = \frac{L_M}{V_T \cdot \beta} + t_{П-Р}. \quad (2.4)$$

Коэффициент использования пробега находится из соотношения:

$$\beta = \frac{L_{EG}}{L_M}. \quad (2.5)$$

В целях повышения эффективности руководства и контроля за работой автомобилей на линии разрабатывают график работы подвижного состава (рисунок 4), на котором показывают все элементы транспортного процесса во времени и пространстве.

Построение графиков должны предшествовать расчеты технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава по маршруту перевозок.

На графике наклонные линии проводятся между двумя грузовыми корреспондирующими пунктами, расположенными на горизонтальных линиях: одна точка обозначает время начала движения (пункт назначения). Наклонные линии показывают время и путь движения подвижного состава, а горизонтальные – время простоя под погрузкой и разгрузкой, время обеда и отдыха. Сплошными наклонными линиями обозначается движение с грузом, пунктирными – движение без груза.

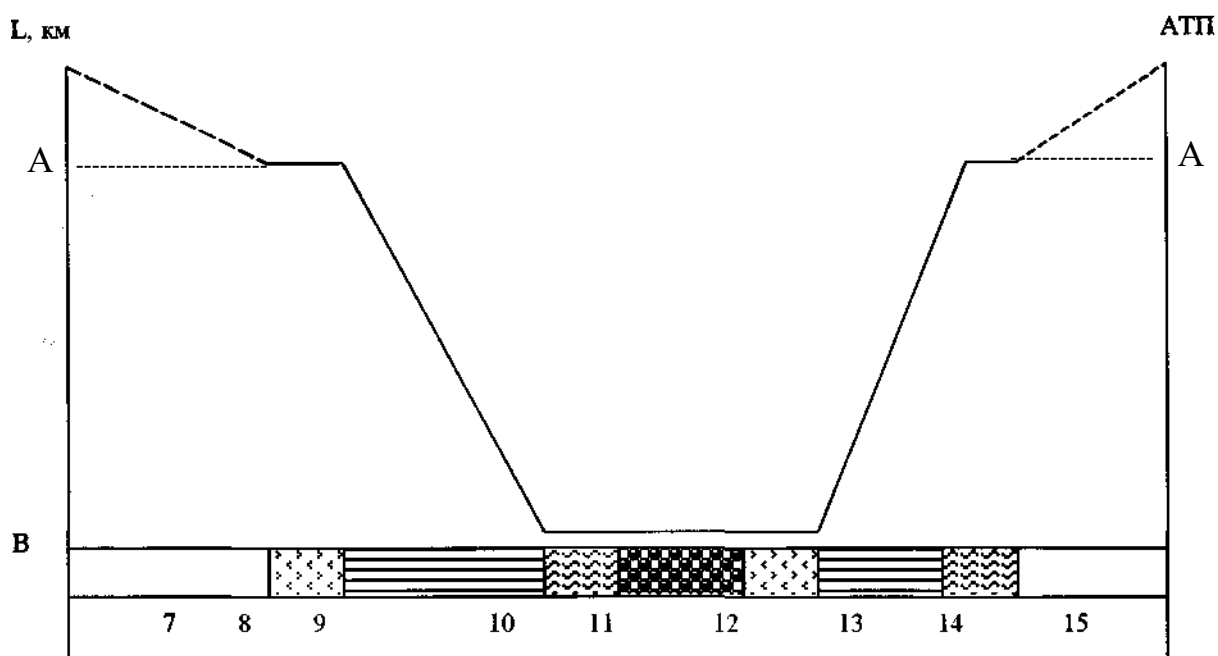
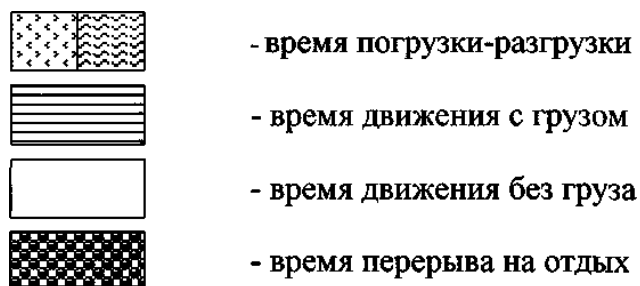


Рисунок 4 – График работы автомобиля на маятниковом маршруте

Условные обозначения:



Если на данном маршруте работает A единиц подвижного состава и для них установлен одинаковый интервал следования, то на графике указывают движение первого и последнего автомобиля.

Графики работы подвижного состава строят для постоянных маршрутов с учетом конкретных условий перевозок. Правильность построения графика движения проверяется суммированием времени всех элементов транспортного процесса и сопоставлением с расчетным времени работы на линии. Графики работы способствуют более рациональной организации перевозок, обеспечивает ритмичную работу подвижного состава и погрузо-разгрузочных постов, согласованную работу диспетчерских пунктов, повышает дисциплину труда водителей.

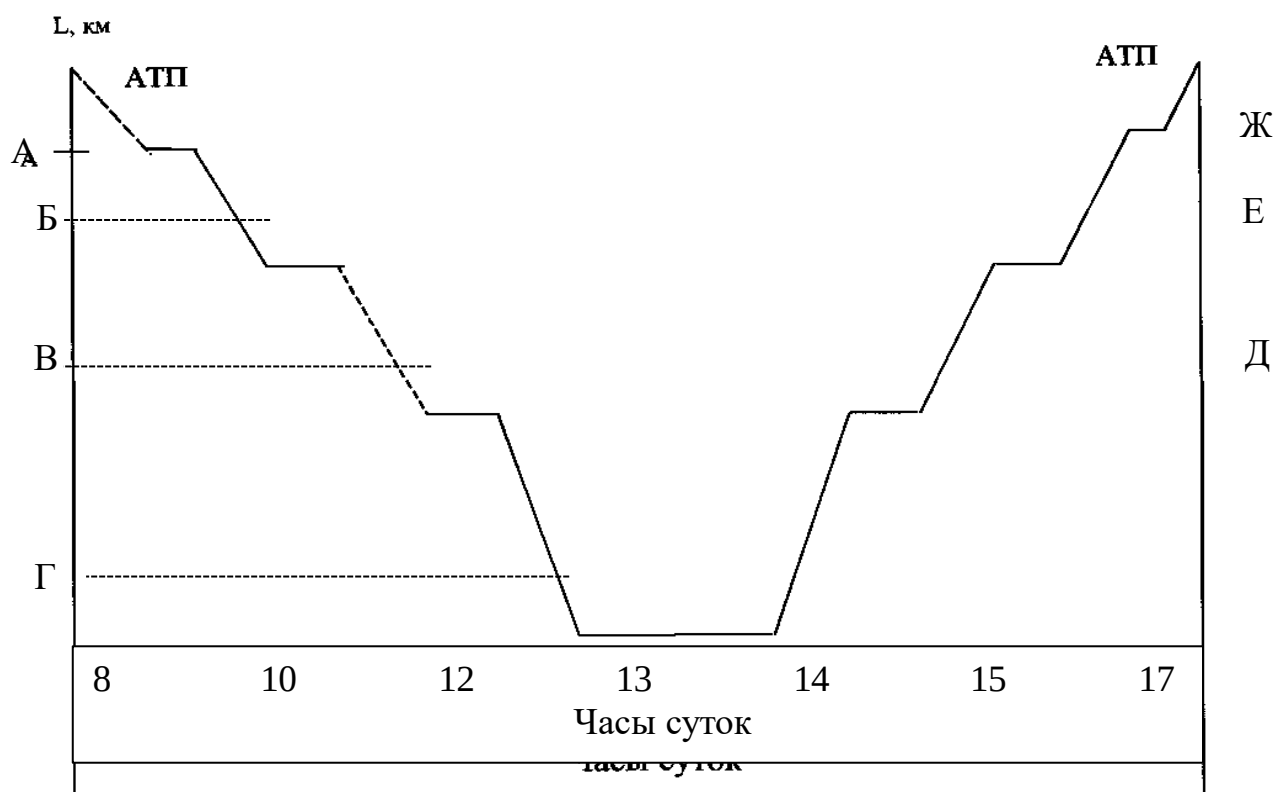


Рисунок 5 – График работы на кольцевом маршруте

2. Аппаратура и материалы

Микрокалькулятор, миллиметровая бумага.

3. Указания по технике безопасности

При выполнении работы студенты и преподаватель должны руководствоваться общими для учебных аудиторий правилами техники безопасности.

4. Методика и порядок выполнения работы

На основе исходных данных, представленных в таблицах 3 и 4, построить графики движения автомобилей на маршрутах перевозок. При этом показатели работы выбираются по последней цифре шифра, а маршруты – по предпоследней цифре.

Расстояние перевозок на основном кольцевом и дополнительном маятниковом маршрутах определяются по «Атласу автомобильных дорог» или географической карте с учётом масштаба. Время оборота и число оборотов подвижного состава на маятниковом маршруте рассчитывается по формулам 2.1–2.2. Для всех кольцевых маршрутов второй участок маршрута L_2 – холостой пробег (рисунок 5), а количество оборотов $Z=1$.

Графики работы подвижного состава для соответствующих маршрутов строятся на миллиметровой бумаге как показано на образцах (рисунок 4–5).

Таблица 3 – Техничко-эксплуатационные показатели работы автомобилей

Цифра шифра	Время погрузки-разгрузки, ч					T_M , ч	V_T , км/ч
	1	2	3	4	5		
0	0,2	0,4	0,4	0,8	0,5	10	40
1	0,3	0,5	0,45	1,0	0,8	16	35
2	0,35	0,3	0,6	1,2	0,15	11	41
3	0,4	0,55	0,5	0,9	0,35	12	43
4	0,45	0,8	0,2	0,7	0,4	14	36
5	0,25	0,65	0,75	1,1	0,3	13	42
6	0,3	0,9	0,4	0,6	0,4	15	40
7	0,3	0,7	0,6	0,95	0,8	16	38
8	0,25	0,85	0,3	0,75	0,5	12	39

9	0,15	0,75	0,3	0,85	0,6	14	37
---	------	------	-----	-------------	-----	----	----

Примечание: «Жирным» шрифтом выделено суммарное время погрузки-разгрузки.

Таблица 4 – Маршруты перевозок грузов

Цифра шифра	Маршруты перевозок
0	Ставрополь – Невинномыск – Черкесск – Пятигорск – Минводы - Ставрополь
1	Черкесск - Лермонтов - Кисловодск - Карачаевск - Усть-Джагута - Черкесск
2	Ставрополь – Изобильный – Новоалександровск – Красногвардейское – Донское - Ставрополь
3	Светлоград – Ипатово – Дивное – Арзгир – Благодарный – Светлоград
4	Ставрополь – Грачёвское – Светлоград – Летняя Ставка – Благодарный – Ставрополь
5	Минводы – Зеленокумск – Будённовск – Новоселецкое – Александровское – Минводы
6	Ставрополь – Александровское – Минводы – Курсавка – Невинномыск - Ставрополь
7	Зеленокумск – Степное – Нефтекумск – Левокумское – Будённовск – Зеленокумск
8	Невинномысск – Курсавка – Минводы – Пятигорск – Черкесск – Невинномысск
9	Пятигорск – Георгиевск – Новопавловск – Прохладный – Баксан - Пятигорск

Примечание: Маятниковые маршруты выделены «жирным» шрифтом

5. Содержание отчета и его форма

Отчет по лабораторным оформляется в стандартной тетради или листах формата А4. В отчете, по результатам каждой из выполненных работ делается вывод. Отчет должен содержать графики движения автомобилей, соответствующие индивидуальному варианту, выполненные на миллиметровой бумаге в масштабах по осям координат, расчеты основных показателей работы автотранспорта на маршрутах (по формулам 2.1–2.5), выводы по работе.

Работа считается защищенной, если студент представит правильно и в соответствии с индивидуальным заданием выполненную эпюру грузопото-

ков, сможет объяснить порядок ее построения и ответит на 2 – 3 контрольных вопроса

6. Контрольные вопросы

1. Что называется маршрутом движения?
2. Перечислите основные показатели работы автомобилей на маршрутах?
3. Что такое челночный метод доставки грузов?
4. Чем график движения отличается от расписания движения? Что точнее определяет характер движения?
5. Какие нормативные документы регламентируют организацию движения автомобилей на маршрутах?
6. Что такое маршрутизация перевозок и, какие методы маршрутизации Вы знаете?

Работа считается защищенной, если студент представит правильно и в соответствии с индивидуальным заданием выполненные графики движения, сможет объяснить порядок их построения и ответит на 2-3 контрольных вопроса.

7. Литература

1. Аксенов, И. Я. Единая транспортная система: учебник для вузов / И. Я Аксенов. – М.: Высшая школа, 2001. – 383с.
2. Афанасьев, Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки: учебник для вузов / Л. Л Афанасьев. – М.: Транспорт, 2004. – 333 с.
3. Ходош, М. С. Грузовые автомобильные перевозки / М. С. Ходош. – М.: Транспорт, 2000. – 223 с.

Практическая работа 11

Транспортная подвижность населения и прогнозирование пассажирских перевозок

Цель и содержание работы

Изучить имеющуюся информацию по транспортной подвижности населения для планирования объемов перевозок пассажиров

1 Теоретическое обоснование

Исходной информацией для планирования объемов перевозок пассажиров является транспортная подвижность населения (ТПН). Она может быть определена для страны, области, города как суммарное количество поездок населения в течении года, отнесенное ко всей численности проживающих в них жителей. ТПН может быть рассчитана из условий пользования всеми видами транспорта или одним видом транспорта (например, железнодорожным, автомобильным) или одним из видов перевозок (например автобусами, трамваями, троллейбусами) в течении года. При прогнозировании пассажирских перевозок наибольшее распространение получил показатель учетной ТПН - число поездок пассажиров на всех видах городского общественного транспорта, приходящихся на одного жителя в год (с учетом приехавших и пригородных пассажиров, а также пересадок с одного маршрута или вида транспорта на другой).

Численное значение показателя учетной ТПН находится в прямой зависимости от интенсивности передвижения населения с использованием транспортных средств, которую для города можно рассчитать по формуле:

$$p = \frac{\sum P}{H}, \quad (3.1)$$

где $\sum P$ – число поездок всего населения в год;

H - численность населения города, чел.

Обычно число поездок всего населения расчленяют на три составляющие:

$$\sum P = P_1 + P_2 + P_3, \quad (3.2)$$

где P_1, P_2, P_3 -соответственно число поездок населения, постоянно проживающего в городе; жителей пригорода, приезжающих в город и временно проживающих в городе (приезжих).

В свою очередь общий годовой размер перевозок постоянного городского населения на проектный срок может быть определен из следующего выражения:

$$P = H \cdot (p_1 \cdot n_1 + p_2 \cdot n_2) \cdot k_T \cdot k_D \cdot k_{KB} \cdot k_B \cdot k_P, \quad (3.3)$$

где H – число жителей на расчетный срок, чел;

p_1 – годовое число передвижений трудящихся на работу в одну сторону;

p_2 – годовое число передвижений учащихся вузов и техникумов в одну сторону;

n_1, n_2 – удельный вес самостоятельного населения и учащихся;

k_T – коэффициент пользующихся транспортом;

k_D, k_{KB}, k_B, k_P – коэффициенты, учитывающие соответственно деловые, культурно-бытовые, возвратные поездки и пересадки.

Величины, входящие в это выражение, могут быть взяты по данным обследований, отчетным сведениям.

Годовое количество передвижений трудящихся на работу в одну сторону при шести днях работы в неделю может быть принято равным 290 в соответствии с числом рабочих дней в году. При пятидневной рабочей неделе количество передвижений трудящихся на работу уменьшится до 240. Число передвижений учащихся вузов и техникумов на учебу в одну сторону может быть принято 230, путем уменьшения количества рабочих дней на длительность каникул.

Численные значения n_1, n_2, k_D, k_{KB} и могут быть приняты по таблице 5 с учетом двух групп городов.

Коэффициент, учитывающий, что часть населения не пользуется транспортом, а часть передвижений на короткие расстояния (до 2 км) совершается пешком, может быть принят равным 0,7...0,85. Примем, чем больше город, тем больше.

Таблица 5 – Расчетные коэффициенты

Группа городов	n_1	n_2	K_D	K_{KB}
крупные, 1...5 млн. чел	0,60...0,70	0,30...0,35	1,04...1,05	2,2...2,3
средние, 0,5...1,0 млн. чел	0,70...0,75	0,25...0,30	1,03...1,03	1,8...2,0

Коэффициент возвратности, учитывающий, что не все пассажиры возвращаются непосредственно после работы (учёбы) домой, а часть из них (около 10) направляются с работы в театры, кино, парки, магазины и другие пункты, уменьшая тем самым относительное количество обратных поездок, может быть принят равным 1,9.

Коэффициент, учитывающий пользование различными видами транспорта, составляет для городов, имеющих внеуличные виды транспорта (метрополитен и др.), от 1,2 (в настоящее время) до 1,35 (в перспективе), а для городов, не имеющих внеуличного транспорта – 1,0...1,1.

Годовое число поездок жителей пригородов, приезжающих в город, и временно проживающих в городе, принимаются в размере 5...10 от годового числа поездок постоянно проживающих жителей города, т. е.

$$\sum P = (1,05...1,10) \cdot P_1 \quad (3.4)$$

Но в ряде случаев (например, для промышленных или крупных научных центров, курортных городов) удельный вес приезжающих и временно проживающих в городе, может значительно возрасти. В каждом таком случае следует учитывать конкретные обстоятельства.

При прогнозировании ТПН следует учитывать и такие факторы, как: плотность населения города и его социальный состав, степень насыщения жилых микрорайонов города культурно-бытовыми учреждениями и магазинами, благосостояния населения, комфортабельность подвижного состава го-

родского транспорта, стоимость проезда, регулярность перевозок и др. Коррективы при исчислении ТПН на планируемый период проводится с помощью периодических обследований, дающих возможность установить складывающиеся закономерности.

Ориентировочные значения показателей учетной ТПН на ближайшие 10 лет характеризуются величинами, приведенными в таблице 6.

Таблица 6 – Учетная ТПН городов России

Расчетное население города, тыс. жителей	Показатель учётной ТПН
50...100	200...350
100...300	350...450
300...500	450...550
500...1000	550...700
более 1000	700...900

С ростом размеров городов увеличивается дальность сообщения. В первом приближении изменение величины средней дальности перевозок пассажиров массового общественного транспорта может характеризоваться выражением:

$$l = 1,2 + \alpha \cdot \sqrt{Q}, \quad (3.5)$$

где l - средняя дальность поездок пассажиров массового общественного транспорта, км;

Q - площадь территории города, км²;

α - коэффициент, который может быть принят в размере 0,25 для компактных городов с населением до 1 млн. жителей и 0,22 с населением более 1 млн. жителей.

Работа транспорта по перевозке пассажиров характеризуется общей величиной пробега:

$$L_{\text{общ}} = H \cdot p \cdot l, \quad (3.6)$$

Так как с ростом населения городов одновременно увеличивается ТПН и средняя дальность поездки пассажиров, то произведение этих величин возрастает значительно быстрее, чем население города. Так, например, с увели-

чением населения города со 100 тыс. до 300 тыс., т. е. в 3 раза, количество пасс.км возрастает примерно в 6 раз. Один город с населением в 2 млн. жителей требует в четыре раза больше транспортных средств, чем 10 городов с населением в 200 тыс. жителей каждый, т. е. с таким же общим количеством населения.

Потребное количество наземных транспортных средств для перевозки пассажиров в черте города определится по формуле:

$$A_{CC} = \frac{H \cdot p \cdot l \cdot k_c}{365 \cdot V_{\text{э}} \cdot T_H \cdot q \cdot \gamma \cdot a_{II}}, \quad (3.7)$$

где A_{CC} – коэффициент сезонной неравномерности пассажиропотоков, обычно принимается 1,2;

$V_{\text{э}}$ – средняя эксплуатационная скорость общественного наземного городского транспорта, $V_{\text{э}} = 16...23$ км/ч;

T_H – время работы транспорта на линии, $T_H = 16...18$ ч;

q – вместимость единицы подвижного состава, в среднем $q = 100$ пас.;

γ – средний коэффициент наполнения, $\gamma = 0,5$;

a_{II} – коэффициент использования парка подвижного состава, $a_{II} = 0,7...0,8$.

2. Аппаратура и материалы

Микрокалькулятор, справочная литература.

3. Указания по технике безопасности

При выполнении работы студенты и преподаватель должны руководствоваться общими для учебных аудиторий правилами техники безопасности.

4. Методика и порядок выполнения работы

Исходными данными для выполнения работы являются численность населения и площадь компактного проживания жителей города (таблица 7).

Таблица 7 – Исходные данные к работе

Цифра шифра	Численность жителей города, тыс. жит.	Площадь компактного проживания жителей города, км ²
0	100	40
1	200	60
2	400	100
3	600	120
4	800	160
5	1000	180
6	2000	240
7	4000	350
8	6000	550
9	8000	900

Для выполнения задания необходимо рассчитать по формулам 3.1-3.7 значения параметров прогноза пассажирских перевозок в следующей последовательности: годовой объем перевозок пассажиров в городе, с учетом жителей пригорода и приезжих (формулы 3.3, 3.4), учетную ТПН (формула 3.1), среднюю дальность поездок пассажиров массового общественного транспорта (формула 3.5) и потребное инвентарное число наземных транспортных средств для перевозки пассажиров в черте города (формула 3.7).

Примечание: Учетная ТПН, рассчитанная по формуле 3.1, должна приблизительно соответствовать данным, указанным в таблице 6.

Отчет должен содержать, расчеты основных показателей ТПН (по формулам 3.1 – 3.4), расчет потребного количества наземных транспортных средств для перевозки пассажиров (по формулам 3.5 – 3.7), выводы по работе.

5. Содержание отчета и его форма

Отчет по лабораторным оформляется в стандартной тетради или листах формата А4. В отчете, по результатам каждой из выполненных работ делается вывод. Работа считается защищенной, если студент представит правильно и в соответствии с индивидуальным заданием выполненную эпюру грузопотоков, сможет объяснить порядок ее построения и ответит на 2 – 3 контрольных вопроса

6. Контрольные вопросы

1. Назовите основные факторы, влияющие на формирование пассажиропотоков в городе. Приведите примеры.
2. Какие методы определения ТПН Вы знаете? Расскажите об одном из них.
3. Какие виды городского пассажирского транспорта используются в зависимости от населения города?
4. Дайте краткую характеристику одному из видов городского пассажирского транспорта.
5. Перечислите перспективные новые виды городского пассажирского транспорта и области их применения.
6. Назовите единицу измерения ТПН.

Работа считается защищенной, если студент представит правильно и в соответствии с индивидуальным заданием выполненные расчеты и ответит на 2-3 контрольных вопроса.

7. Литература

1. Черепанов, В. А. Транспорт в планировке городов / В. А. Черепанов. – М.: Стройиздат, 2001. – 216 с.
2. Пряхин, А. И. Основы дорожно – транспортной планировки городов / Пряхин, А. И. – М.: МАДИ, 2000. – 83 с.

Практическая работа 12

Определение технической возможности водителя предотвратить наезд на пешехода при неограниченной видимости и обзорности

Цель и содержание работы

Изучение последовательность экспертного исследования при различных видах наездов по примерной схеме ДТП.

1 Теоретическое обоснование

Наезды при неограниченной видимости и обзорности весьма распространены. Так по данным П. Г. Буга и Л. Ю. Щелкова, на долю наездов при

неограниченной обзорности приходится около 60% всех наездов на пешеходов.

Рассмотрим последовательность экспертного исследования при различных видах наездов.

ДТП, во время которых удар пешеходу наносится боковой поверхностью транспортного средства, чаще всего имеют место при наезде грузового автомобиля или автобуса.

Примерная схема такого ДТП показана на рисунке 6. Прямым крестом здесь и в дальнейшем обозначено место нахождения автомобиля и пешехода в момент их взаимного контакта («место наезда»), а косым крестом место расположения на автомобиле детали, которой был нанесен удар пешеходу («место удара»). Положение пешехода «П» в момент начала его движения по проезжей части обозначено цифрой «1». Автомобиль изображен прямоугольником, размеры которого соответствуют габаритной длине и ширине автомобиля. Для ответа на вопрос, имеет ли водитель в процессе данного ДТП техническую возможность своевременно применить торможение, сравнивают время видимости пешехода, т. е. время движения пешехода в опасной зоне в поле зрения водителя, с временем, необходимым для начала полного торможения автомобиля.

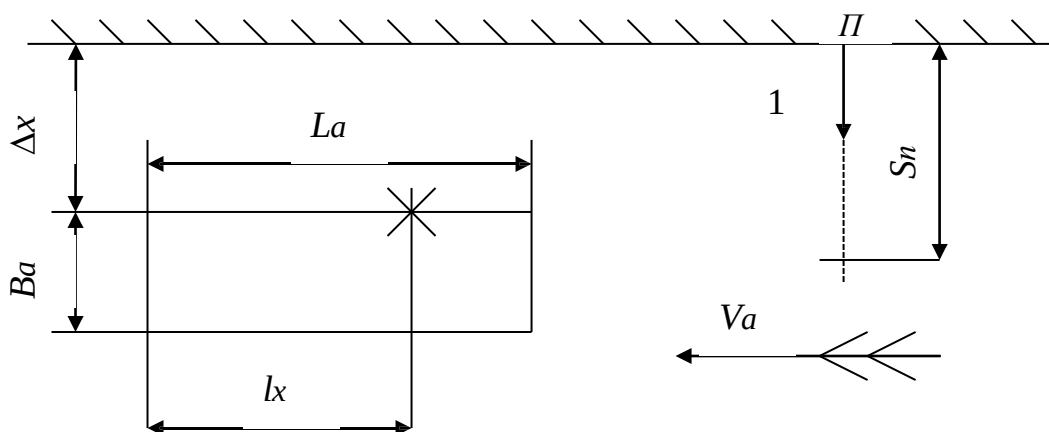


Рисунок 6 – Схема наезда при ударе, нанесенном боковой поверхностью автомобиля

К исходным данным, необходимым для анализа наезда на пешехода при равномерном движении автомобиля, относятся:

- путь, пройденный пешеходом с момента возникновения опасной обстановки до наезда – S_n ;
- скорость автомобиля V_a и пешехода V_n ;
- коэффициенты продольного сцепления шин с дорогой f и эффективности торможения K_ϕ (при замедлении автомобиля j);
- габаритные длина и ширина и B_a ;
- значение времени реакции водителя, времени срабатывания тормозного привода автомобиля и времени увеличения (нарастания) замедления t_y ;
- расстояние L_a от передней части автомобиля до места удара на боковой поверхности, измеренной параллельно продольной оси автомобиля.

Если в результате расчетов будет установлено, что время видимости пешехода меньше времени $t_\Sigma = t_p + t_{пп} + 0,5 \cdot t_y$ или равно ему, то можно прийти к выводу, что водитель не имеет в своем распоряжении технических средств, применение которых позволило бы ему предотвратить наезд на пешехода. Даже при современном торможении водителя при $t_B < t_2$ не удалось бы избежать наезда, ввиду малого времени, которым он располагал. Дальнейшие расчеты в этом случае бесполезны, т. к. они не изменяют сделанного вывода.

При $t_B > t_3$ можно сделать вывод о том, что водитель не использовал всех имеющихся у него средств для предотвращения ДТП, т. е. действовал неправильно с технической точки зрения. Если $t_B > t_3$, исследование продолжают.

Чтобы определить наличие у водителя возможности предотвратить наезд путем экстренного торможения, прежде всего определяют длину основного пути автомобиля S_O и сравнивают ее с S_B .

При $S_O < S_B$ можно дать заключение о том, что автомобиль при своевременно предпринятом интенсивном торможении остановился бы до линии следования пешехода, следовательно, у водителя имелась техническая возможность предотвратить наезд. При $S_O > S_B$ некоторые эксперты приходят к

противоположному выводу. Однако возможны такие обстоятельства, при которых водитель мог бы предвидеть наезд на пешехода, даже если расстояние необходимое для остановки автомобиля, больше расстояния видимости. Такое сочетание условий возникает, когда водитель, своевременно затормозив автомобиль, успевает пропустить пешехода.

Примерная последовательность расчета такова:

1. Время видимости пешехода

$$t_B = \frac{S_{II}}{V_{II}} - \frac{l_X}{V_a} = \frac{S_a - l_X}{V_a} \quad (4.1)$$

2. Время, необходимое водителю для принятия мер к снижению скорости автомобиля

$$t_{\Sigma} = t_P + t_{PP} + 0,5 \cdot t_Y \quad (4.2)$$

3. Условие своевременности принятия мер безопасности

$$t_B \leq t_{\Sigma} \quad (4.3)$$

Если это условие выполнено, дальнейшие расчеты бесполезны. Промежуток времени между начальной и кульминационной фазами ДТП слишком мал, чтобы водитель мог реализовать решение о предотвращении наезда. Если же условие 4.3 не выполнено и время движения пешехода больше времени, расчет продолжают.

4. Расстояние видимости пешехода (удаленность автомобиля от места наезда). В данном случае оно меньше перемещения:

$$S_B = \frac{V_a}{V_n} \cdot S_{II} - l_X = V_a \cdot t_B \quad (4.4)$$

5. Длина остановочного пути автомобиля:

$$S_O = t_{\Sigma} \cdot V_a + \frac{V_a^2}{2 \cdot j} \quad (4.5)$$

6. Условие остановки автомобиля до линии следования пешехода:

$$S_O < S_B \quad (4.6)$$

Если в результате расчетов окажется, что $S_O < S_B$ то на этом исследование в данном направлении заканчивается. Если же $S_O > S_B$, то расчеты можно продолжить следующим образом.

7. Расстояние, на которое переместился бы автомобиль после пересечения линии следования пешехода, если бы водитель действовал технически правильно и своевременно затормозил:

$$S_n' = S_O - S_B \quad (4.7)$$

8. Скорость автомобиля в момент пересечения им линии следования пешехода при условии своевременного торможения:

$$V_H' = \sqrt{2 \cdot S_H' \cdot j} \quad (4.8)$$

9. Время движения автомобиля с момента возникновения опасной обстановки до пересечения линии следования пешехода при условии своевременного торможения:

$$t_H' = t_\Sigma + \frac{V_a - V_h'}{j} \quad (4.9)$$

10. Перемещение пешехода за время t_H' :

$$S_{II}' = V_{II} \cdot t_H' \quad (4.10)$$

11. Условие безопасного перехода пешеходом полосы движения автомобиля:

$$S_{II}' > \Delta y + B_a \quad (4.11)$$

Следует отметить, что заключения, основывающиеся на расчетах, рекомендованных п.п. 7 – 11, имеют предположительный характер. Вывод о том, что, при условии выраженном последним неравенством, водитель мог избежать наезда на пешехода, действителен лишь при сохранении пешеходом темпа и направления своего движения такими же, какими они бы ли в процессе происшествия. В действительности, заметив приближающийся автомобиль, увидев его или услышав скрип тормозов и шум шин по дорожному покрытию, пешеход может изменить скорость и направление движения.

Правомерность допущения о неизменном темпе и направлении движения пешехода оценивается судом, а эксперт исследует лишь техническую сторону вопроса.

Схема, иллюстрирующая наезд, при котором удар был нанесен торцевой поверхностью автомобиля, показана на рисунке 7.

Такие ДТП встречаются чаще, чем наезды, связанные с ударом, нанесенном боковой поверхностью. При изучении наезда данного вида расчеты удобно проводить в последовательности, указанной выше, и по тем же формулам, но со следующими исключениями

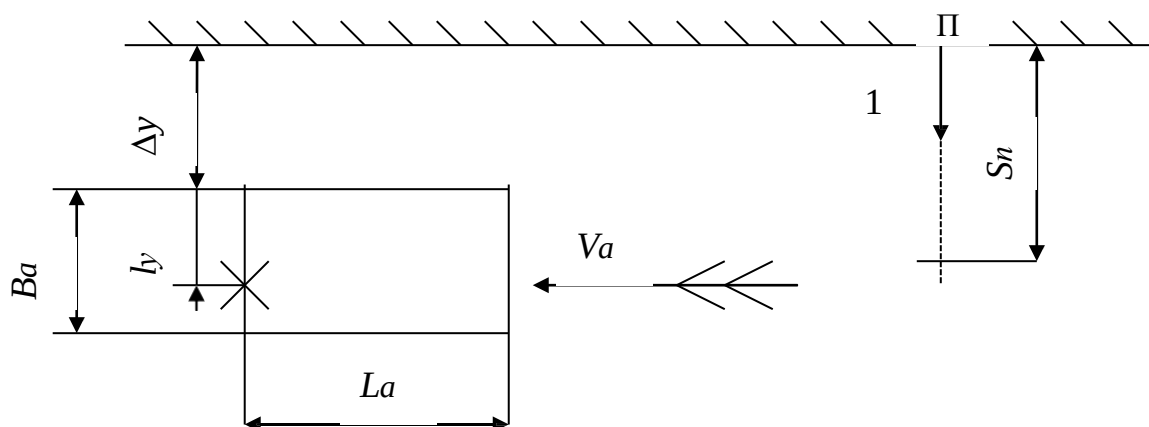


Рисунок 7 – Схема наезда на пешехода при ударе, нанесенном торцевой поверхностью автомобиля

1. Время видимости пешехода:

$$t_B = \frac{\Delta y + l_y}{V_{\Pi}} \quad (4.12)$$

где l_y – расстояние, пройденное пешеходом по полосе движения автомобиля, м.

2. Расстояние видимости пешехода:

$$S_B = V_a \cdot t_B \quad (4.13)$$

Условия, определяющие своевременности принятия водителем мер безопасности и возможности остановки автомобиля до линии следования

пешехода, остаются теми же, что и при ударе, нанесенном боковой поверхностью автомобиля п.п. 3 – 6.

При обстоятельствах, характеризующих данный вид наезда, пешеходу нужно меньше времени, чтобы покинуть опасную зону, чем при наезде, рассмотренном выше, потому проведенные расчеты, указанные в п.п. 7 – 11, в последнем случае чаще приводят к положительным результатам.

Рассмотрим теперь наезд при замедленном движении автомобиля. Наезд на пешехода при замедленном движении автомобиля может быть следствием неправильных действий, как пешехода, так и водителя. Например, стоящий пешеход на краю проезжей части или вблизи осевой линии, внезапно начинает бежать через дорогу на близком расстоянии от автомобиля. Соотношение скоростей автомобиля и пешехода при этом таково, что водитель хотя и применяет экстренное торможение, но не может предотвратить наезд на пешехода. С другой стороны, нередки случаи, когда водитель отвлекается, перестает на какое-то время следить за окружающей обстановкой и обнаруживает опасность лишь в последний момент. Весьма часты также случаи, когда водитель замечает пешехода на проезжей части, но надеется «проскочить» мимо него, не задев, или рассчитывает, что пешеход сам примет необходимые меры предосторожности и остановится или же попятится назад. В результате, применив торможение с запозданием, водитель уже не может ни остановить автомобиль на безопасной дистанции, ни пропустить пешехода, и происшествие становится неизбежным.

Вышеуказанные исходные данные для экспертного исследования наезда при замедленном движении автомобиля необходимо дополнить еще двумя. Нужно знать перемещение автомобиля в заторможенном состоянии после наезда на пешехода S_n и перемещение заторможенного автомобиля $S_{ю}$ – длину следа юза.

Методика экспертного исследования ДТП данного вида в основном такая же, что и описанная выше, за некоторыми исключениями. Так, для ответа на вопрос о том, правильно ли, с технической точки зрения, действовал води-

тель, время видимости пешехода сравнивают не с временем t_{Σ} , а с временем движения автомобиля от начала реагирования водителя на опасность до момента наезда на пешехода. При $t_B \leq t_H$ делают вывод о том, что водитель своевременно заметил пешехода и вовремя реагировал на его появление, т. е. проявил необходимую внимательность и предупредительность и в сложившейся дорожной ситуации действовал технически правильно. При $t_B > t_H$ делают противоположный вывод.

Если расчеты указывают на то, что водитель опоздал применить меры безопасности, то нужно проверить положение автомобиля и пешехода, которое они могли бы занять в процессе взаимного сближения при своевременном торможении. Для этого сравнивают перемещение $S_{ЗАП}$ автомобиля за время $t_{ЗАП}$, (время запаздывания), с расстоянием между линией следования пешехода и передней частью остановившегося автомобиля. Это расстояние равно $S'_{Ю} + L_1$.

Если $S_{ЗАП} \leq S'_{Ю} + L_1$, то следует сделать вывод, что водитель, даже при своевременном торможении не мог остановить автомобиль на расстоянии видимости пешехода. При $S_{ЗАП} > S'_{Ю} + L_1$ можно дать заключение противоположного характера. Для полного анализа условий безопасности можно проверить также, успел бы пешеход, в случае своевременного торможения, предпринятого водителем, покинуть полосу движения автомобиля до того, как автомобиль приблизился к линии следования пешехода. Особенность исследования данного вида происшествия состоит в том, что помимо расчетов, описанных выше, нужно уметь также проанализировать вариант, когда водитель при виде пешехода не затормозил бы, а продолжил движение с прежней скоростью.

Схема, иллюстрирующая наезд, в процессе которого удар был нанесен боковой поверхностью автомобиля, показана на рисунке 8, где цифрой «1» отмечено положение автомобиля в момент возникновения опасной обстановки.

Примерная последовательность расчетов такова:

1. Перемещение автомобиля в заторможенном состоянии после наезда на пешехода:

$$S_H = S'_{IO} + L_1 - l_x \quad (4.14)$$

2. Скорость автомобиля в момент наезда (положение 3):

$$V_H = \sqrt{2 \cdot S_H \cdot j} \quad (4.15)$$

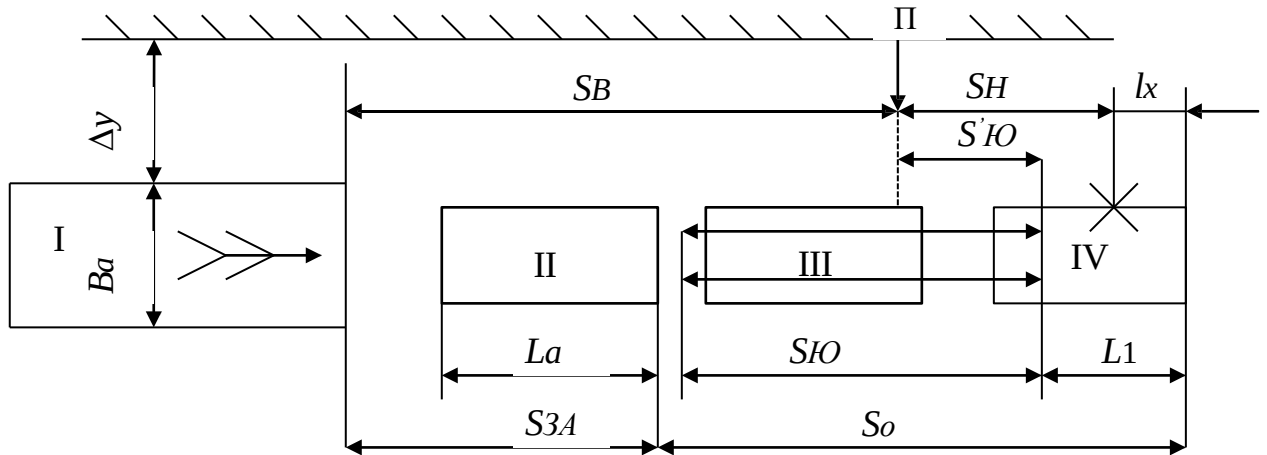


Рисунок 8 - Схема наезда при замедленном движении автомобиля.
Удар нанесен боковой поверхностью автомобиля

3. Скорость автомобиля в момент, предшествующий торможению (положение 2):

$$V_a = 0,5 \cdot t_y \cdot j + \sqrt{2 \cdot S_{IO} \cdot j} \quad (4.16)$$

4. Время движения автомобиля до наезда:

$$t_H = t_{\Sigma} + \frac{V_a - V_H}{j} \quad (4.17)$$

5. Время видимости пешехода:

$$t_B = \frac{S_{II}}{V_{II}} \quad (4.18)$$

6. Условие своевременного торможения:

$$t_H \geq t_B \quad (4.19)$$

Если это условие не выполнено, то водитель действовал с запозданием и расчет следует продолжить.

7. Промежуток времени, просроченный водителем вследствие опоздания:

$$t_{3АП} = t_B - t_H \quad (4.20)$$

8. Перемещение автомобиля за этот промежуток времени:

$$S_{3АП} = V_a \cdot t_{3АП} \quad (4.21)$$

9. Условие возможности остановки автомобиля до линии следования пешехода:

$$S_{3АП} > S'_{Ю} + L_1 \quad (4.22)$$

Соблюдение данного условия свидетельствует о бывшей у водителя технической возможности предотвратить наезд путем остановки автомобиля на безопасном расстоянии. Если же при расчетах перемещение автомобиля за время окажется равным сумме расстояний $S'_{Ю} + L_1$, или больше нее, то это означает, что предотвратить наезд на пешехода нельзя даже при экстренном торможении. Если необходимо проверить, была ли у водителя возможность пропустить пешехода, то расчеты продолжают следующим образом.

10. Перемещение автомобиля после пересечения линии следования пешехода при своевременном торможении:

$$S'_H = S_H - S_{3АП} \quad (4.23)$$

11. Скорость автомобиля в момент пересечения им линии следования пешехода:

$$V'_H = \sqrt{2 \cdot S'_H \cdot j} \quad (4.24)$$

12. Время движения автомобиля до линии следования пешехода:

$$t'_H = t_{\Sigma} + \frac{V_a - V'_H}{j} \quad (4.25)$$

13. Путь пешехода за время t'_H при тех же условиях:

$$S'_П = V_П \cdot t'_H \quad (4.26)$$

14. Условие безопасного перехода пешеходом полосы движения автомобиля:

$$S'_{II} > \Delta y + B_a \quad (4.27)$$

Соблюдение данного условия указывает на то, что у водителя была техническая возможность избежать наезда на пешехода. Если бы водитель не запоздал с началом торможения, то пешеход успел бы уйти из опасной зоны к тому моменту, когда автомобиль, двигаясь в заторможенном состоянии, приблизился бы к линии следования пешехода.

Определим, необходимо ли было вообще тормозить. Ответим на вопрос, не проехал бы автомобиль мимо пешехода, не задев его, если бы водитель не принял решение о торможении, а продолжал движение с той же скоростью.

Расчеты этого варианта проводят следующим образом.

15. Расстояние видимости пешехода:

$$S_B = S_O + S_{ЗАП} - (S'_{Ю} + L_1) \quad (4.28)$$

16. Условие сохранения безопасности при равномерном движении автомобиля:

$$t_a = \frac{S_B - L_a}{V_a} \leq t_{II} \leq \frac{\Delta y}{V_{II}} \quad (4.29)$$

Это условие может быть записано также в следующей форме:

$$V_a > \frac{S_B + L_a}{\Delta y} \cdot V_{II} \quad (4.30)$$

При выполнении условия, выраженного последним неравенством, можно заключить, что у водителя отсутствовала необходимость в торможении и, продолжая движение с избранной им скоростью, он мог избежать наезда на пешехода.

Работники судебных экспертиз в своей практической деятельности расчетов по последнему варианту обычно не производят и не рассматривают наличие у водителя возможности обеспечить безопасность путем сохранения прежнего режима движения автомобиля. Такое положение дела во многом

объясняется существующими правилами дорожного движения, предусматривающими для водителя в качестве единственной меры безопасности – снижение скорости или остановку автомобиля в момент, когда возникла опасность для движения /п. 9.6 ПДД/.

Схема для анализа разновидности наезда, при котором удар был нанесен торцевой поверхностью автомобиля, представлена на рисунке 9.

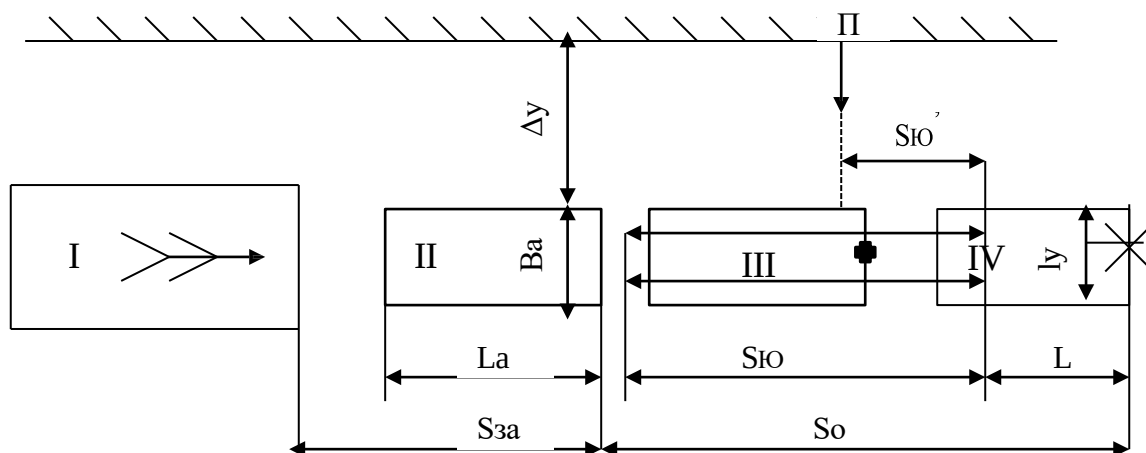


Рисунок 9 – Схема наезда при замедленном движении автомобиля. Удар нанесен торцевой поверхностью автомобиля.

Расчеты проводят в последовательности, указанной выше и по тем же формулам со следующими значениями:

1. Перемещение автомобиля в заторможенном состоянии после пересечения линии следования пешехода:

$$S_H > S'_{10} + L_1 \quad (4.31)$$

2. Время видимости пешехода:

$$t_B = \frac{\Delta y + l_y}{V_{II}} \quad (4.32)$$

Отчет по работе должен включать: схему наезда, выполненную на миллиметровой бумаге; перечень исходных данных и результаты расчета; выводы по работе.

3. Аппаратура и материалы

Микрокалькулятор, справочная литература

3. Указания по технике безопасности

При выполнении работы студенты и преподаватель должны руководствоваться общими для учебных аудиторий правилами техники безопасности.

4. Методика и порядок выполнения работы

По заданным исходным данным рассчитать два варианта возможности предотвращения наезда на пешехода в условиях неограниченной видимости и обзорности. Первый вариант рассчитывается по последней цифре шифра, второй по последней цифре суммы (последняя цифра шифра +5).

По каждому варианту сделать заключение (вывод).

5. Содержание отчета и его форма

Отчет по лабораторным оформляется в стандартной тетради или листах формата А4. В отчете, по результатам каждой из выполненных работ, делается вывод. Работа считается защищенной, если студент представит правильно и в соответствии с индивидуальным заданием выполненную работу, сможет объяснить порядок ее выполнения и ответит на 2 – 3 контрольных вопроса

6. Контрольные вопросы

1. Что такое судебная автотехническая экспертиза?
2. Кто назначает экспертизу и какай, примерно, состав группы экспертов?
3. Что является главным в заключении экспертов?
4. Какие еще Вы знаете способы определения скорости автомобиля в момент возникновения опасности (кроме как по длине следа юза колес)?
5. Где учитывается мнение экспертной комиссии?
6. Чем отличается судебная экспертиза от служебного расследования?

Таблица 8 – Исходные данные для выполнения работы

Цифра шифра	Модель автомобиля	Скорость автомобиля, м/с	Скорость пешехода, м/с	Расстояние от проезжей части до автомобиля, м	Направление движения пешехода относительно водителя	Максимально возможное замедление автомобиля, м/с ²	Суммарное время движения автомобиля, с	Время нарастания замедления автомобиля	Поверхность удара на автомобиле	Расстояние от передней части автомобиля до места удара на боковой поверхности, м	Расстояние пройденное пешеходом по полосе движения автомобиля, м	Длина следа юза колес, м	Расстояние от места наезда до конца следа юза, м
0	МАЗ-53352	16	2,5	7,2	слева направо	4	1,5	-	Боковая левая	2	-	-	-
1	ВАЗ-2107	22	2	6	слева направо	5	1	-	Боковая левая	0,5	-	-	-
2	ГАЗ-3102	18	1,5	1	слева направо	5,2	1,2	-	торцевая	-	1,5	-	-
3	ЛАЗ-4202	10	2,3	6	слева направо	4,5	1,4	-	Боковая левая	1,5	-	-	-
4	КамАЗ-5320	14	2	4,5	слева направо	4	1,5	-	торцевая	-	1	-	-
5	ЗИЛ-ММЗ-4502	-	1	2	слева направо	4	1,3	0,6	Боковая правая	1	-	11	6
6	Москвич-2140	-	2,5	5	слева направо	5	1,0	0,2	Боковая левая	0,5	-	8	2
7	ГЗСА-3121	-	1,9	3	слева направо	4	1,2	0,5	торцевая	-	1,2	12	4
8	КамАЗ-5511	-	1,2	2,5	слева направо	3,8	1,6	0,6	торцевая	-	0,5	10	3
9	Таврия	-	2,2	4	слева направо	4,9	1,1	0,2	торцевая	-	0,75	14	5

Литература

1. Иларионов, Л. А. Экспертиза ДТП / Л. А. Иларионов. – М.: Транспорт, 2001. – 216 с.
2. Селиванов, Н. А. Расследование ДТП: справочно – методическое пособие / Н. А. Селиванов, Б. Д. Завидов. – М.: Лига разум, 2000. - 448 с.

Практическая работа 13

Исследование внимания водителя бланковыми методами

Цель и содержание работы

Анализ работы курсантов на скорость и сообразительность с помощью бланкового метода

1 Теоретическое обоснование

Методика применяется для изучения некоторых особенностей мышления. Задача обследуемого заключается в том, что бы по установленной и правильно принятой закономерности в условных знаках находить слова, в которых буквы расположены в той же закономерности.

Каждому испытуемому дается бланк (Приложение А) в начале каждой строки которого стоят условные знаки: + X O : = ? ! и т.д. Этими знаками обозначено одно или несколько слов, которые имеются в данной строке. Испытуемому следует определить какие слова в строке соответствуют расположению условных знаков и подчеркнуть их. Например:

O = O = мама дама папа баня дядя

X O : O ? O железо молоко канава гитара дорога

В каждом бланке имеется 25 строк, а в каждой строке по пять разных слов. Для выполнения задания дается 10 минут. Результаты подсчитываются по формуле:

$$A = \frac{D_1 - \text{пропуски}}{D_2 - \text{ошибки}} \cdot B \quad (5.1)$$

где A – коэффициент успеваемости;

D_1 – количество слов, которые нужно было подчеркнуть до отметки обследуемого об окончании работы (по команде «конец» ставит вертикальную черту);

D_2 – количество подчеркнутых слов, которые требовалось подчеркнуть;

B – количество всех просмотренных слов.

Результаты оцениваются по коэффициенту успешности «А»: более 100 – отлично; 70 – 100 – хорошо; 70 – 64 – удовлетворительно; 55–63 – плохо; 55 – очень плохо.

При обследовании внимания и реакции водителя по методу Йозефа Блока обследуемому выдается набор чисел от 10 до 59 (таблица 9) и требуется найти (показать) по порядку все числа за кратчайшее время.

Таблица 9 - Тест Йозефа Блока

34	19	42	54	45
26	16	39	28	57
40	35	14	56	30
12	29	44	51	23
50	43	36	24	11
37	20	55	32	47
25	41	17	53	38
13	22	48	10	58
52	18	21	31	46
27	49	33	15	59

Тест оценивается положительно, если обследуемый тратил в среднем не более 10 секунд на нахождение каждого последующего числа.

2. Аппаратура и материалы

Микрокалькулятор, справочная литература, таблицы для тестирования.

3. Указания по технике безопасности

При выполнении работы студенты и преподаватель должны руководствоваться общими для учебных аудиторий правилами техники безопасности.

4. Методика и порядок выполнения работы

Под руководством преподавателя оценить свою внимательность по двум выше описанным методикам. Сделать вывод о профессиональной пригодности в качестве водителя автомобиля.

5. Содержание отчета и его форма

Отчет по лабораторным оформляется в стандартной тетради или листах формата А4. В отчете, по результатам каждой из выполненных работ, делается вывод.

Работа считается защищенной, если студент представит правильно и в соответствии с индивидуальным заданием выполненную работу, сможет объяснить порядок ее выполнения и ответит на 2 – 3 контрольных вопроса

6. Контрольные вопросы

1. Что такое внимание?
2. Какими параметрами характеризуется внимание?
3. Виды внимания и, какой вид наиболее важен для водителя?
4. Как дорожная обстановка влияет на внимание водителя?
5. Что такое «заторможенное состояние»?
6. Назовите способы борьбы с сонливостью за рулем автомобиля.

Работа считается защищенной, если студент представит правильно заполненный бланк обследования и ответит на 2-3 контрольных вопроса.

7. Литература

1. Коноплянко, В. И. Организация и безопасность движения: учебник для вузов / В. И. Коноплянко . – М.: Транспорт, 2000. – 183 с.
2. Мишуринов В. М., Надежность водителя и безопасность движения / В. М. Мишуринов, А. Н. Романов. – М.: Транспорт, 2000. – 167 с.

Приложение А

Б Л А Н К

ОБСЛЕДОВАНИЯ ВНИМАНИЯ ВОДИТЕЛЯ

Ф.И.О. _____

Дата ____ 20 ____

+%%%	КЛАД	ПИЛА	РАНА	ЖИЖА	ВОДА
%X:%	РЕПА	ШЛАК	СОУС	КРЮК	ЛУНА
%0=:	КРИК	ОБОД	ТАРА	ВОСК	РАМА
??:=	ЛУЖА	ХАТА	ОБОИ	ГРАД	ЛАПА
X=X:	БАТА	МРАК	САЖА	МОРЕ	ОВОД

X=X0+	СТАРТ	СОСНА	ПЕПЕЛ	РЕБРО	ОТВЕТ
%+??+	МАСКА	КАССА	МЕССА	СУММА	ЛАССО
0=!X=	СЛОВО	ВАХТА	ОЛОВО	КАЗАК	ЖАЖДА
?X0:?	АВАНС	ХОЛОД	СТИХИ	РУПОР	ЧАШКА
=!X=!	ТАЙНА	КАШКА	БАНКА	ВАННА	ОТВЕТ

?:0:X0	МОЛОКО	ФАРАОН	АВАНС	МЕТЕОР	МНЕНИЕ
=X?X:!	СТАТЬЯ	ТАЛАНТ	СТАКАН	РАПИРА	СОРОКА
?-0=-0	ПУРПУР	ФИЛИАЛ	ШЕДЕВР	СКАЛКА	ФАРФОР
X:%+=0	ПОЧЕРК	СТАКАН	ПОЛОСА	АНГИНА	СТАРИК
?+0!+=	РАЗЛАД	ОКОРОК	КАПКАН	СУНДУК	СПИСОК

X:0:X:=	БАЛАГАН	ПОРОШОК	ЛЕДЕНЕЦ	КОЛОКОЛ	СОЛОНКА
+0?0?%	БАРАБАН	ПУЛЕМЕТ	ЧУВСТВО	ФИЛОЛОГ	ФАМИЛИЯ
%+0=+:!	ГИПОФИЗ	КОНВОИР	ГИАЦИНТ	КИПАРИС	ЛАЗАРЕТ
0=%=0:!	ШЕРЕНГА	КАНТАТА	МИЛИЦИЯ	ВЕРЕВКА	КОЛОКОЛ
%:0!X:!	ПОВОРОТ	ГРАВЮРА	СКЛАДКА	СЕЛЕДКА	АДМИРАЛ

!=+%+0=:	СИНОПТИК	ГРАДАЦИЯ	ОБОЛОЧКА	ФАНТАЗИЯ	БИОЛОГИЯ
?%0=+%0:	АНАКОНДА	ПРОКУРОР	СНИЖЕНИЕ	ВНИМАНИЕ	ОПИСАНИЕ
?=!-0X-!	АНТРЕКОТ	КВАРТИРА	АНТРАЦИТ	СКАКАЛКА	ПРАКТИКА
!+?=X?0	КАТАФАЛК	ЦАРАПИНА	БУРУНДУК	АНФИЛАДА	КАРАНДАШ
!+=X00=:	ПАССАЖИР	ОПЕРЕТТА	КОЛЛИЗИЯ	РАССЫЛКА	КОМИССИЯ

А = _____ · =

+

(оценка)

(подпись)

Практическая работа 14

Проблема аварийности на регулируемых перекрестках вследствие проезда автомобилей на красный сигнал светофора

1. Теоретическая часть

Проблема аварийности на регулируемых перекрестках вследствие проезда автомобилей на красный сигнал светофора является не новой, но несмотря на это она не теряет своей актуальности.

По сравнению с 20-ми годами нашего столетия, когда была установлена длительность фазы желтого сигнала светофора 3 с, скорости автомобилей возросли в 2 раза. По статистическим данным, сильно возросло число водителей, проезжающих на красный сигнал светофора, что в значительной степени опасность на перекрестке.

Национальной дорожной ассоциацией Австралии (National Roads and Motorists Association) были проведены наблюдения на трех перекрестках Сиднея, в результате которых выяснилось, что на красный сигнал светофора каждые 4 мин проезжают 0,8 % водителей. Подобное исследование было проведено Королевским автомобильным клубом (Royal Automobile Club) на 7 перекрестках Мельбурна, которое показало, что каждую минуту на красный сигнал проезжают 2,7% водителей. В Ньюкасле аналогичные наблюдения были проделаны на 15 перекрестках и обнаружилось, что нарушителей колеблется от 0,9 % до 4,2 %.

В связи с этим в целях снижения уровня аварийности специалисты пытаются пересмотреть трактовку положений о желтом сигнале светофора. По этому поводу существует много разногласий. Например, Лига наций предлагала следующую трактовку:

- 1) Водителю, который ещё не выехал на перекресток, желтый свет запрещает движения;

2) В случае, если водитель не успел затормозить и выехал на перекресток на желтый свет, ему следует освободить перекресток до того, как загорится красный свет.

В Австралии водителю не разрешается пересекать стоп-линию, если только он не может безопасно затормозить. В этом случае водитель должен освободить перекресток до того, как погаснет желтый сигнал светофора.

По данным статистики, количество нарушителей увеличивается в час-пик и в ночное время. Результаты исследований говорят о том, что в настоящее время число нарушителей и ДТП, происшедших по вине водителей, проехавших на красный сигнал светофора, растет. Сейчас это число составляет 3% всех ДТП, происходящих на регулируемых перекрестках. В Сиднее ущерб от ДТП, происшедших из-за проезда на красный сигнал светофора, равен 26 долларов в год.

По мнению специалистов, при правильном подходе к этому вопросу количество ДТП можно сократить на 40%, что означает сокращение материального ущерба от происшествий на 10млн. долларов в год. Эти цифры говорят о важности данной проблемы и необходимости ее разрешения.

В целях повышения безопасности движения специалисты считают, что нужно пересмотреть длительность желтого и красного сигналов светофора. Основные выводы, к которым приходят специалисты, следующие:

1) Установленный трехсекундный интервал желтого света слишком короток для большинства регулируемых перекрестков;

2) Длительность желтого сигнала светофора должна быть определена скоростью, с которой автомобиль приближается к перекрестку, и особенностями перекрестка;

3) Длительность красного сигнала во всех направлениях должна быть достаточной для того, чтобы водитель успел освободить перекресток, если он пересек стоп-линию на желтый свет.

2. Задание

Согласно выданного задания руководителем практических работ (любого участка улично-дорожной сети (УДС) г. Ставрополя с регулируемым перекрест-

ком) рассчитать длительность сигналов светофорного регулирования на анализируемых перекрестках.

Длительность желтого сигнала светофора $t_{ж}$... может быть выражена суммой времени, затраченного водителем на принятие решения (его реакция), и времени, которое потребуется, чтобы достигнуть стоп-линии на предельно разрешенной скорости для данной дороги:

$$t_{ж} = \frac{V}{2(a \pm 9,8G)} + T, \quad (c), \quad (1.1)$$

где V – предельно разрешенная скорость, м/с;

a – торможение, м/с²;

G – коэффициент уклона дороги (– для спуска, + для подъема);

T – время реакции водителя, с.

Если считать, что $T=1,5$ с, $a=3,0$ м/с², то эта формула может быть представлена следующим образом:

$$t_{ж} = \frac{0,139V}{3 \pm 9,8G} + 1,5. \quad (c). \quad (1.2)$$

Длительность фазы красного сигнала светофора t_k может быть определена по формуле:

$$t_k = \frac{d + L}{V_{15}} - t_c, \quad (c), \quad (1.3)$$

где d – длина перекрестка, м;

L – длина автомобиля, м;

V_{15} – средняя минимальная скорость, м/с;

t_c – время начала движения транспорта, с.

3. Теоретические вопросы к работе

1. Из чего состоит цикл светофора?
2. По какой формуле рассчитывается длительность фазы красного сигнала светофора (t_k , с)?

3. По какой формуле рассчитывается длительность желтого сигнала светофора ($t_{к,с}$)?
4. В какое время суток, по данным статистики, количество нарушений ПДД и ДТП увеличивается?

Практическая работа 15

Анализ методов и показателей количественной оценки мастерства управления автомобилем

1. Теоретическая часть

В настоящее время отсутствуют методы, позволяющие достаточно адекватно оценивать уровень мастерства водителя, управляющего автомобилем в реальных дорожных условиях. Можно говорить о предварительных подходах к решению данной задачи, касающихся, в основном, отдельных сторон профессиональной деятельности водителя (в частности, технического мастерства) .

Как показывает анализ ряда исследований, лучшим принято считать водителя, оказывающего в процессе движения наименьшее количество воздействий на органы управления автомобилем. С учетом этого положения в НИИАТ разработаны метод и устройство оценки уровня профессиональной подготовки водителей с использованием автотренажера. Динамика движения автомобиля моделируется на аналоговой вычислительной машине. Водителю предоставляется информация о курсовом угле и скорости движения автомобиля, которую он должен отслеживать, пользуясь органами управления. В ходе тестирования производится суммирование ошибок по каждому параметру управления, подсчитывается общее количество манипуляций органами управления, а также психофизиологические характеристики водителя (латентное время и время реакции) .

Известны работы, в которых мастерство вождения оценивается по количеству выполняемых операций переключения муфты сцепления и коробки передач, по

общему числу торможений, по изменению среднего времени запаздывания и времени реакции обучаемого, по траектории учебного автомобиля.

Ряд исследователей в нашей стране и за рубежом утверждают, что на параметрах режима движения автомобиля (скорость, угол поворота управляемых колес, ускорение) могут быть построены показатели, характеризующие уровень безопасности движения. Эти показатели могут быть использованы и для оценки уровня мастерства управления автомобилем в реальных условиях движения.

2. Задание

Согласно выданного задания руководителем практических работ (любого участка улично-дорожной сети (УДС) г. Ставрополя с различными маршрутными направлениями) рассчитать следующие показатели:

Показатель Гриншильдса и показатель качества движения:

$$G = \frac{t * \Delta V * \Delta \theta * \Delta \alpha}{d}, \quad (2.1)$$

$$Q = \frac{kV}{\Delta V} \sqrt{f}, \quad (2.2)$$

где t – время движения;

d – длина исследуемого участка дороги;

ΔV – суммарное изменение скорости;

ΔQ – суммарное изменение направления;

$\Delta \alpha$ – суммарное изменение ускорения;

V – средняя скорость движения;

f – количество изменений скорости на 1 км пути;

k – некоторая постоянная (0,1 – 0,15)

В целом ряде исследований качество движения по критериям безопасности движения и топливной экономичности предлагалось оценивать на основе использования так называемого показателя «шума ускорения» (разброс значений ускорения). Очевидно, что этот показатель (σ) может быть использован для оценки мастерства вождения в условиях реального дорожного движения. Данный показатель может быть определен как:

$$\delta^2 \approx \frac{1}{T} \int_0^T [\alpha(t)]^2 dt, \quad (2.3)$$

где T – время заезда;

$\alpha(t)$ – значения ускорения в функции времени;

или через значения количество изменений скорости, как

$$\delta^2 = \frac{|\Delta V|^2}{T \cdot \Delta T} \sum_{i=1}^j (n_i - \frac{m}{j}), \quad (2.4)$$

где j – количество эталонных периодов времени длительностью

$$(\sum_{i=1}^j \Delta t = T);$$

m – абсолютное количество изменений скорости за время T ;

n_i – количество изменений скорости за i -ый период времени.

Для оценки мастерства управления автомобилем по критерию безопасности движения могут быть использованы и регрессионные модели вида:

$$Y = b_0 + b_1 \frac{\sum |\Delta V|}{t} + b_2 \frac{\sum |\Delta \theta|}{t}, \quad (2.5)$$

$$Y = C_0 + C_1 \delta_1 + C_2 \delta_2, \quad (2.6)$$

где Y – показатель безопасности движения;

$b_0, b_1, b_2, C_0, C_1, C_2$ – коэффициенты регрессии;

$\sum |\Delta V|, \sum |\Delta \theta|$ – суммы абсолютных изменений скорости и направления движения;

$\bar{t}$ – среднее время наблюдения, $\bar{t} = \frac{L}{V}$;

L – длина участка дороги;

V – средняя скорость;

δ_1, δ_2 – соответственно продольный и поперечный «шумы ускорения».

Для участков 2-полосных внегородских дорог 2 и 3 категорий, проходящих в равнинной местности, получены следующие значения коэффициентов регрессий: $b_0 = 0,255$; $b_1 = 0,076$; $b_2 = 0,017$; $C_0 = 0,139$; $C_1 = 6,688$; $C_2 = 0,828$.

В данном плане представляет интерес основанный на измерении продольных и поперечных ускорений метод оценки мастерства управления автомобилем, ко-

торый разработан МАДИ. Датчики ускорения (акселерометры) в процессе движения измеряют текущие значения ускорений. Эти значения сравниваются с заданными пороговыми значениями. Количество превышений пороговых значений и их величина характеризуют плавность и комфортность движения.

Еще одним показателем, который может быть использован для оценки мастерства управления автомобилем в условиях реального дорожного движения, является так называемый показатель уровня обслуживания. Он определяется по следующей формуле:

$$Q = \left(\frac{\bar{V}}{\frac{\sum |\Delta V|}{\Delta t} + C_1} \right) \cdot \left[\frac{C_2}{\frac{\sum |\Delta Q|}{\Delta t} + 0,1} \cdot \frac{C_3}{(F + M + 2N)} \right] - C_4 \left[\left(\frac{T}{t_g} \right)^3 + 1 \right], \quad (2.7)$$

где $\bar{V}$ – средняя скорость, км/ч $\left(V = \frac{L}{T} \right)$;

$\frac{\sum |\Delta V|}{\Delta t}$ – сумма абсолютных величин ускорений или замедлений автомобиля

(плавность движения), (км/ч) · мин⁻¹;

$\frac{\sum |\Delta Q|}{\Delta t}$ – интенсивность изменения направления движения, град/мин;

F – количество воздействий на педаль акселератора в 1 мин;

N – количество торможений в 1 мин;

t_g – общее время движения автомобиля, мин;

T – общее время в пути, мин;

C_1, C_2, C_3, C_4 – постоянные (в первом приближении соответственно равны 0,62 ; 2 ; 150 ; 42).

Анализ отечественного и зарубежного опыта показывает, что наибольшее распространение при оценки мастерства водителя получил метод сравнения текущих действий органами управления обучаемого с эталонными действиями обучающего (инструктора) . Однако этот метод требует либо предоставления водителю фиксированной дорожной обстановки (например, в кинофицированных тренажерах) , либо использование подвижных автотренажеров, в которых управление автомобилем осуществляется инструктором, а обучаемый лишь имитирует управле-

ние, поскольку рулевое колесо и педали отключены от исполнительных механизмов.

В работе предложены критерии мастерства вождения, полученные в результате сравнения деятельности водителей-стажеров с эталонной деятельностью на специализированных трассах, типизированных по дорожным условиям (сложность дороги в плане и профиле, ширина) и по ситуациям движения (величина, интенсивность, состав транспортного потока).

В работе мастерство управления автомобилем предполагается представить некоторым интегралом совершенства выполнения отдельных операций – руления, торможения, переключения передач, пользования органами сигнализации и т.д. Параметры управления, содержащие наиболее полную информацию об уровне мастерства, определяются по степени корреляции их значений, полученных в результате проездов по специальной трассе, с мастерством испытываемых однородных групп водителей, которое предлагается характеризовать следующими признаками: стажем работы, классностью, производственными показателями, безопасностью и т.д.

На основе выбранных информативных параметров, путем аппроксимации их управлением второй степени и определяется экстремума данного управления, находятся параметры «идеального» (эталонного) водителя.

Мастерство управлением автомобилем многомерно, т.е. при графическом изображении оно должно представляться точкой в пространстве с количеством измерений, равным количеству выбранных параметров, используемых для его описания. В этом пространстве располагается точка, представляющая «идеального» по всем параметрам водителя, и точка, представляющая обучаемого водителя. Координаты последнего могут быть получены при контрольных заездах автомобиля с соответствующей измерительной аппаратурой. Мастерство каждого обучаемого водителя предлагается оценить расстоянием, отделяющим его от «идеального» водителя в многомерном пространстве. Это расстояние может быть определено как:

$$AB = \sqrt{\left(1 - \frac{b_1}{a_1}\right)^2 + \left(1 - \frac{b_2}{a_2}\right)^2 + \dots + \left(1 - \frac{b_n}{a_n}\right)^2}, \quad (2.8)$$

где $b_1, b_2, \dots, b_n$ - значения выбранных информативных параметров конкретного водителя;

$a_1, a_2, \dots, a_n$ - соответствующие значения для «идеального» водителя.

Как показывает практика, оценка мастерства водителя должна учитывать его индивидуальные особенности отдельно по каналам управления скоростью движения и углом поворота автомобиля. При тренажерной подготовке этот подход реализуется путем сравнения действий обучаемого органами управления с действиями инструктора при имитации движения по заданной трассе.

Правильность и своевременность действий обучаемого органами управления автомобилем оценивается на основе эмпирической формулы:

$$K_k = \frac{n_{\text{эт}}}{S} \cdot \frac{t_{\text{общ}} - t_{\text{ош}}}{t_{\text{общ}}} \cdot \frac{n_{\text{общ}} - n_{\text{ош}}}{n_{\text{общ}}}, \quad (2.9)$$

где K_k - критерий качества управления;

$n_{\text{эт}}$ - эталонное количество манипуляций водителя-инструктора соответствующим сигнализатором или органом управления;

$n_{\text{ош}}$ - количество ошибочных действий обучаемого;

$n_{\text{общ}}$ - общее количество манипуляций обучаемого;

S - длина трассы;

$t_{\text{общ}}$ - общее время прохождения трассы;

$t_{\text{ош}}$ - время ошибочных действий обучаемого.

При этом соотношение $\frac{n_{\text{эт}}}{S}$ характеризует сложность дорожной обстановки на трассе; $\frac{t_{\text{общ}} - t_{\text{ош}}}{t_{\text{общ}}}$ - относительное время безошибочных действий; $\frac{n_{\text{общ}} - n_{\text{ош}}}{n_{\text{общ}}}$ вероятность появления ошибочных действий. Таким образом, максимальное значение $\frac{n_{\text{эт}}}{S} = K_k$.

Диагноз допустимых значений K_k по каждому каналу управления назначается путем осреднения результатов нескольких квалифицированных водителей-инструкторов.

В работе для оценки профессионального мастерства водителя предложена система показателей, получаемых на основе использования автомобильного тренажера, оборудованного соответствующей аппаратурой. Данные показатели позволяют оценить:

- время движения при выполнении программы испытания на тренажере;
- правильный выбор траектории движения (время пребывания в безопасной зоне и в зоне подвижных и неподвижных препятствий) ;
- время тормозной реакции, характеризующее способность водителя к быстрой оценки обстановки и реагирование на ее изменение;
- плавность торможения и стабильность скоростного режима;
- точность глазомерной оценки левым и правым глазом;
- нарушение Правил дорожного движения (движение при запрещающих сигналах светофора);
- суммарное время импульсных действий (воздействие на органы управления) .

Предложенные показатели имеют вид коэффициентов:

- управление $k_y = \frac{T_y}{T_n}$;
- аварийности $K_a = \frac{T_a}{T_n}$;
- тормозной реакции $K_{m.p.} = \frac{T_{m.p.}}{T_n}$;
- торможения $K_m = \frac{T_m}{T_n}$;
- «левого глазомера» $K_{зл.л.} = \frac{T_{зл.л.}}{T_n}$;
- «правого глазомера» $K_{зл.п.} = \frac{T_{зл.п.}}{T_n}$;
- импульсивности действий $K_{им} = \frac{T_{им}}{T_n}$,

где T_n - общее время выполнения программы;

T_y - время пребывания в безопасной зоне;

T_a - время пребывания в зоне подвижных и неподвижных препятствий;

$T_{m.p.}$ - время движения с момента включения красного света светофора до нажатия на тормоз;

T_m - время торможения;

$m_{эл.л}$ - время движения левыми колесами по заданной разметке (траектории);

$T_{эл.п.}$ - время движения правыми колесами;

$T_{им}$ - время импульсивности действия.

Для оценки надежности водителя в этой работе предлагается использовать коэффициент надежности R (вычисляется по каждому из рассмотренных выше показателей):

$$R_i = K_{is} - K_{io}, \quad (2.10)$$

где K_{is}, K_{io} - соответствующие показатели работы водителя в экстремальном и оптимальном режимах.

Разработана 8-балльная шкала оценки мастерства вождения автомобиля, и по каждому из коэффициентов определены границы проходных баллов.

Интегральную оценку мастерства управления автомобилем предлагается проводить по формуле:

$$M = \frac{K_1 V_1 + K_2 V_2 + \dots + K_i V_i}{i}, \quad (2.11)$$

Где K_i - веса рассматриваемых показателей;

V_i - оценка в баллах мастерства по каждому показателю;

i - количество рассматриваемых показателей.

Значения «весовых» коэффициентов K_i определяются с помощью управления множественной регрессии с учетом прогностической ценности каждого рассматриваемого коэффициента мастерства управления автомобилем.

Предложенная методика достаточно полно отражает отдельные элементы водительской деятельности и может быть использована для формирования количе-

ственной оценки профессионального мастерства водителя при тренажерной подготовке.

В работе для оценки действий обучаемого на тренажере предполагается использовать показатель вероятности правильного решения задачи (при условии, что время решения задачи не превышает заданного). Данный показатель позволяет оценить качество управления автомобилем по таким частным критериям, как надежность, точность и быстродействие. В то же время этот показатель обладает универсальностью в том числе, что позволяет оценить действия водителя при решении как задачи в целом, так и частных задач, а также при выполнении отдельных циклов последовательных действий.

Методика оценки способов вождения автомобилей и тренировочных процессов, основана на использовании частных критериев эффективности обучения, которые получают, сравнивая с эталоном моделями результаты управления автомобилем двух групп обучаемых: «экспериментальной» (прошедшей подготовку по программе обучения) и «фоновой» (не прошедшей такой подготовки).

В качестве показателей подготовленности обучаемого могут быть использованы параметры движения автомобиля (например, средняя скорость), параметры работы агрегатов (например, частота вращения коленчатого вала), а также действия обучаемого.

Эталонные значения этих параметров получают по расчетам, исходя из условий оптимального управления автомобилем, либо по результатам выполнения упражнения высококвалифицированными водителями.

Критерий эффективности обучения E может быть записан в виде:

$$E = \frac{|m_{\phi} - m_{эт}| - |m_{экс} - m_{эт}|}{|m_{\phi} - m_{эт}|}, \quad (2.12)$$

где m_{ϕ} , $m_{экс}$, $m_{эт}$ – математические ожидания показателей «фоновой», «экспериментальной» и эталонной групп.

Чем меньше отличаются $m_{экс}$ и m_{ϕ} от $m_{эт}$, тем более правильными считаются действия обучаемого.

Надежность проверяемого метода оценивается исходя из значения среднеквадратических отклонений S показателей обучения:

$$H = \frac{S_{зм} (S_{\phi} - S_{экс})}{S_{\phi} \cdot S_{экс}} \cdot 100\%. \quad (2.13)$$

В работе в качестве количественного показателя мастерства управления предлагается относительное время Q удерживания контролируемого параметра в заданных пределах:

$$Q = \frac{T_0 - T_1}{T_0}, \quad (2.14)$$

где T_0 - суммарное время управления контролируемым параметром;

T_1 - время нахождения контролируемого параметра вне заданных пределов.

В качестве контролируемого параметра предлагается использовать скорость движения и курсовой угол автомобиля.

Особенность определения данного показателя состоит в том, что он должен быть установлен путем отработки лишь одной реализации контролируемого параметра $x(t)$. Для получения надежной оценки эта реализация должна быть достаточно продолжительной.

Многие исследователи предлагают для оценки профессионального мастерства использовать не только параметры рабочей деятельности водителя, но также и его психофизиологические показатели. Это, в частности, объясняется тем, что такая специфическая характеристика, как напряженность труда водителя, не может быть адекватно оценена на основе только параметров рабочей деятельности последнего. В то же время известно, что напряженность тесно связана с надежностью работы водителя и определяет, в конечном итоге, уровень безопасности движения.

В работе предлагается оценивать мастерство управления автомобилем по следующим показателям:

- точность выдерживания заданной траектории;
- точность выдерживания заданной скорости и дистанции;
- время реакции водителя на предвиденное и непредвиденное событие;

- динамика изменения (относительно к фону) психофизиологических показателей.

Попытка получить статистическую модель, устанавливающую связь между показателем, характеризующим надежность водителя, и его психофизиологическими параметрами, сделана в работе.

Полученная математическая модель надежности водителя представляет собой уравнение регрессии, где в левой части стоит прогнозируемая успешность выполнения задачи, а в правой – получаемые в процессе проверки психофизиологические данные водителя с выведенными коэффициентами.

Таким образом, значения всех психофизиологических параметров водителя приводятся к единой оценке с учетом компенсации одних параметров другими. Благодаря решению полученного уравнения можно выяснить, в каком виде водительского труда обучаемый может добиться наибольшего успеха. В качестве примера может быть приведено полученное уравнение для водителя микроавтобуса:

$$P=3,03$$

$$- 0,0048x_1 + 0,0087x_2 - 0,0107x_3 - 0,0319x_4 + 0,1562x_5 + \\ 0,0245x_6 - 0,0265x_7 - 0,0003x_8 - 0,0059x_9 + \\ 0,0163x_{10} - 0,0093x_{11} - 0,0004x_{12} , \quad (2.1)$$

5)

где P – прогнозируемая успешность выполнения задания;

$x_1 - x_{12}$ - соответственно, латентный период простой реакции; латентный период реакции выбора с переключением; центральный момент реакции выбора с переключением; ошибка реакции выбора с переключением; эмоциональная устойчивость в баллах; внимание в баллах; электрическая активность предсердий под нагрузкой; верхнее артериальное давление; возраст; стаж; систолический показатель; периферическое сопротивление сосудов.

Значение показателя профессиональной успешности получается путем решения уравнения регрессии для каждого водителя, входящего в исследуемую группу. При этом, по мнению авторов, получается прогнозируемая успешность, оцениваемая по 5-балльной системе. Среднее по группе водителей значения P (M_{cp}) за

вычетом среднего квадратического отклонения ($M_{cp} - \delta$), и будет нижним критерием прогноза успешности работы водителя.

Известно, что при достижении автоматизма управляющих действий, обучаемый помимо основной задачи способен выполнить дополнительную работу. В работе предлагается при выполнении процесса управления движением автомобиля, имитируемом на тренажере, ввести дополнительные задачи (например, выборочное нажатие кнопки на установленную последовательность сигналов). Успешность выполнения этих задач характеризует определенные психофизиологические навыки водителя, которые могут быть оценены с помощью так называемого динамического коэффициента мышления:

$$K_d = \frac{n}{n_{cp}}, \quad (2.16)$$

где n – количество правильно решенных задач 45 (90) мин.;

n_{cp} - среднее количество правильно решенных задач на одного учащегося за 45 (90) мин;

$n_{об}$ - общее количество правильно решенных задач в группе;

$n_{уч}$ - количество учащихся в группе.

Практические действия водителя по имитации процесса вождения на тренажере оцениваются коэффициентом безаварийности:

$$K_\delta = \frac{n_\partial}{n_{ас}}. \quad (2.17)$$

Время, отведенное на выполнение задачи, разбивается на интервалы. Обучаемые, выполнившие задачу за один интервал, получают оценку, например, 5-го разряда, за два интервала – 4-го и т.д. Разрядность оценки характеризует динамику мышления. Правильность выполнения задачи оценивается в баллах (по 5-балльной системе).

Психофизиологический показатель надежности водителя Π определяется как:

$$\Pi = \frac{B_{cp} \cdot P_{cp} \cdot K_d \cdot K_\delta}{t}, \quad (2.18)$$

где t – среднее время реакции водителя;

B_{cp} - средний балл за период обучения;

P_{cp} - средний разряд оценок за период обучения.

Показатель П определяется одновременно с оценкой поведения водителя при совершении различных маневров.

Таким образом, подобный подход позволяет оценить не только результаты управляющей деятельности обучаемого (на тренажере), но и в некотором роде степень автоматизма формируемого навыка (за счет оценки динамики показателя надежности водителя П).

3. Теоретические вопросы к работе

1. Психофизиологический показатель надежности водителя.
2. Чем оцениваются коэффициент безаварийности при прохождении практических действий водителя по имитации процесса вождения на тренажере?
3. Чем характеризует определенные психофизиологические навыки водителя при работе на тренажере?
4. По каким показателям в работе предлагается оценивать мастерство управления ?
5. В каком виде может быть записан критерий эффективности обучения?

Практическая работа 16

Оценка качества подготовки водителей

1. Теоретическая часть

В процессе подготовки водителя формируются его профессиональные качества, которые определяют уровень мастерства безопасного, экономного и комфортного управления автомобилем.

Как же достоверно оценить профессиональные качества водителей?

Оценка мастерства управления автомобилем может проводиться по ряду критериев, отражающих цепь перевозочного процесса: обеспечение быстрой, точной, безопасной и сохранной доставки груза при минимальном расходе эксплуатационных материалов. В качестве таких критериев выпускают время и точность до-

ставки, безопасность движения, эксплуатационная экономичность и комфортабельность перевозки, сохранность перевозимого груза.

В то же время мастерство управления может быть оценено и по критериям, отражающим операторские качества водителя. Такими критериями могут быть: точность отработки отдельных операций по управлению автомобилем, быстродействие и надежность водителя. Точность характеризуется степенью приближения реальных параметров движения автомобиля (траектория, скорость, дистанция) к заданным. Быстродействие определяется временем на отработку управляющих воздействий, диктуемых конкретной дорожной обстановкой. Количественно точность оценивается величиной погрешности, с которой водитель измеряет, устанавливает или регулирует заданный параметр.

Под надежностью водителя понимается способность к сохранению требуемых рабочих качеств в условиях возможного усложнения дорожной обстановки.

Для количественной оценки надежности можно использовать следующие параметры: среднее время работы между двумя отказами (ошибками); общее число отказов за данный промежуток времени; процент выполнения заданий; вероятность безотказной работы в течение определенного промежутка времени.

Анализ работы водителя, кроме количественного подсчета ошибок и нарушений и изучения их временного распределения, должен включать качественный анализ ошибок и отказов по их характеру, важности и степени влияния на конечный результат деятельности водителя.

Как показывает анализ ряда исследований, лучшим принято считать водителя, который в процессе движения наименьшее количество раз воздействовал на органы управления автомобилем. С учетом этого положения в НИИАТ разработаны метод и устройство оценки уровня профессиональной подготовки водителей с использованием автотренажера. Динамика движения автомобиля моделируется на аналоговой вычислительной машине. Водителю предоставляется информация о курсовом угле и скорости движения автомобиля, которую он должен отслеживать, пользуясь органами управления. В ходе тестирования суммируются ошибки по

каждому параметру управления, подсчитывается общее количество манипуляций органами управления, а также психофизиологические характеристики водителя.

Известны работы, в которых мастерство вождения оценивается по количеству выполняемых операций переключения муфты сцепления и коробки передач, по общему числу торможения, по изменению среднего времени запаздывания и времени реакции обучаемого, по траектории учебного автомобиля.

Ряд исследователей в нашей стране и за рубежом утверждают, что на параметрах режима движения автомобиля (скорость, угол поворота управляемых колес, ускорение) могут быть построены показатели, характеризующие уровень безопасности движения. Эти показатели могут быть использованы и для оценки уровня мастерства управления автомобилем в реальных условиях движения.

Примером таких показателей являются показатель Гриншильдса (G) и показатель качества движения (Q):

$$G = \frac{t\Delta V\Delta\theta\Delta a}{d}; \quad (3.1)$$

$$Q = \frac{kV}{\Delta V} \sqrt{f}, \quad (3.2)$$

где t – время движения;

d – длина исследуемого участка дороги;

ΔV – суммарное изменение скорости;

$\Delta\theta$ – суммарное изменения направления;

Δa – суммарное изменение ускорения;

V – средняя скорость движения;

F – количество изменений скорости на 1 км пути;

K – некоторая постоянная.

В целом ряде исследований качество движения по критериям безопасности движения и топливной экономичности предлагалось оценивать на основе использования так называемого показателя «шума ускорения» (разброс значения ускорения).

Представляет интерес основанный на измерении продольных и поперечных ускорений метод оценки мастерства управления автомобилем, который разработан в МАДИ. Датчики ускорения (акселерометры) в процессе движения измеряют текущие значения ускорений. Эти значения сравниваются с заданными пороговыми значениями. Количество превышений пороговых значений и их величина характеризуют плавность и комфортность движения.

Еще одним показателем, который может быть использован для оценки мастерства управления автомобилем в условиях реального дорожного движения, является так называемый показатель уровня обслуживания. Он определяется по следующей формуле:

$$Q = \left(\frac{V}{\frac{\sum |\Delta V|}{\Delta t} + C_1} \right) \cdot \left[\frac{C_2}{\left(\frac{\sum |\Delta \theta|}{\Delta t} + 0,1 \right)} \cdot \frac{C_3}{F + M + 2N} \right] - C_4 \left[\left(\frac{T}{t_d} \right)^3 - 1 \right], \quad (3.3)$$

где V – средняя скорость, км/ч

$\frac{\sum |\Delta V|}{\Delta t}$ – сумма абсолютных величин ускорения или замедлений автомобиля

(плавность движения), (км/ч) · мин⁻¹;

$\frac{\Delta t}{\sum |\Delta \theta|}$ – интенсивность изменения направления движения, град/мин;

F – количество воздействий на педаль акселератора в 1 мин;

N – количество торможений в 1 мин;

t_d – общее время движения автомобиля, мин;

T – общее время в пути, мин;

C_1, C_2, C_3, C_4 – постоянные (в первом приближении соответственно равны 0,62; 2; 150; 42).

Анализ отечественного и зарубежного опыта показывает, что наибольшее распространение при оценки мастерства водителя получил метод сравнения текущих действий органами управления обучаемого с эталонными действиями обучающего (инструктора). Однако этот метод требует либо предоставления водителю фиксированной дорожной обстановки (например, в кинофицированных тренажерах), либо использования подвижных автотренажеров, в которых управление автомо-

билем осуществляется инструктором, а обучаемый лишь имитирует управление, поскольку рулевое колесо и педали отключены от исполнительных механизмов.

3. Теоретические вопросы к работе

1. Критерии по которым может проводиться оценка мастерства управления автомобилем.
2. Оценка мастерства водителя с помощью метода сравнения текущих действий органами управления обучаемого с эталонными действиями обучающего (инструктора).
3. Показателем, который может быть использован для оценки мастерства управления автомобилем в условиях реального дорожного движения.
4. Показатель Гриншильдса (G) и показатель качества движения (Q).

Практическая работа 17

Эксплуатация фар заднего хода автомобиля

Фары заднего хода должны освещать дорогу сзади автомобиля на расстоянии не менее 5 м при движении задним ходом. Кроме того, свет фар заднего хода информирует водителей и пешеходов о движении автомобиля назад. Количество фар – две, расположены они симметрично относительно продольной оси автомобиля, цвет – белый.

Слепящее действие света фар проявляется в наиболее сложной дорожно-транспортной ситуации – встречном разъезде. Учитывая первостепенную важность обеспечения необходимых условий видимости, к ближнему свету предъявляются два противоречивых требования: наибольшую, пропорционально увеличивающуюся по мере удаления от автомобиля силу света в направлении траектории движения, и минимальную силу света с левой стороны выше горизонта, то есть на уровне глаз водителя встречного автомобиля.

Основным показателем эффективности системы автономного освещения автомобиля является безопасная скорость, которая находится по формуле, получае-

мой из условия равенства наблюдаемой дальности видимости и остановочного пути:

$$V_{\delta} = \left[\sqrt{T^2 + \frac{2 \cdot S}{j}} - T \right], \quad (4.1)$$

где V_{δ} – допустимая (безопасная) скорость движения, м/с;

$T = t_1 + t_2 + t_3$ – суммарное время реакции и срабатывания тормозов, с;

t_1 – время реакции водителя, с;

t_2 – время срабатывания тормозного привода, с;

t_3 – дополнительное время реакции, необходимое для восприятия препятствий в темное время, м;

S – расстояние видимости препятствий, м;

j – установившееся замедление, м/с².

Критерием безопасности по условиям видимости может служить коэффициент видимости, представляющий величину дальности видимости, обеспечиваемой освещением, и необходимой дальности видимости, определяемой скоростью движения:

$$K_{\delta} = \frac{S_{\delta}}{S_v}, \quad (4.2)$$

где S_{δ} – расстояние видимости, м; S_v – остаточный путь автомобиля, м.

Если $K_{\delta} < 1$, то условия освещения не обеспечивают безопасности движения; если $K_{\delta} \geq 1$, то безопасность движения обеспечена. Остаточный путь S_v определяется тормозными качествами автомобиля, психофизиологическими характеристиками водителя, величиной сцепления колес с дорожным покрытием. Расстояние видимости S_{δ} зависит от расстояния освещения $S_{осв}$, но не равно ему:

$$S_{\delta} = S_{осв} - \mu \cdot V, \quad (4.3)$$

где V – скорость автомобиля;

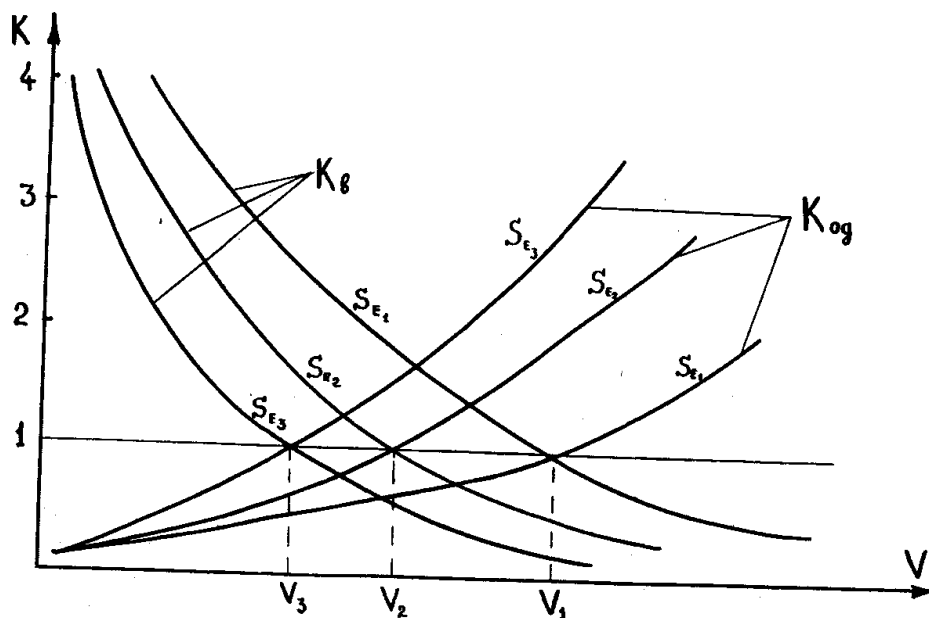
$\mu = 0,2 + 0,5$ – эмпирический коэффициент, зависящий от динамики восприятия освещаемых объектов в поле зрения.

Поправка $\mu \cdot V$ учитывает тот факт, что с увеличением скорости сокращается расстояние, на котором объект может быть обнаружен, так как обнаружение объекта в динамических условиях восприятия требует большей величины его освещенности.

Величина, обратная коэффициенту видимости, называется коэффициентом опасности движения.

$$K_{од} = \frac{1}{K_v} = \frac{S_v}{S_e} \quad (4.4)$$

Зависимости K_v и $K_{од}$ от скорости движения автомобиля для различных значений S_e представлены на рисунке 4.1.



На протяжении всего периода существования системы автономного освещения происходил постоянный процесс ее совершенствования. Некоторые элементы и устройства, реализованные в системе освещения и находящиеся в стадии разработки, описаны ниже.

Галогенные лампы обладают удельной мощности примерно в два раза большей, чем обычные лампы накаливания, что позволяет при одной и той же мощности получить в два раза больше световой поток. В настоящее время для дополнительных фар выпускают одностековые лампы H_1, H_2, H_3 , для головных фар — двух-

нитевые H_4 . Постепенно весь парк автомобилей нашей страны будет переведен на фары с галогенными лампами.

Рисунок 4.1 Зависимость коэффициента видимости и коэффициента опасности движения от скорости ($S_{e_1} > S_{e_2} > S_{e_3}$).

3. Теоретические вопросы к работе

1. Коэффициент опасности движения.
2. Расстояние видимости S_e .
3. Критерий безопасности по условиям видимости.
4. Показателем эффективности системы автономного освещения автомобиля.

Практическая работа 18

Методы анализа информации о ДТП и конфликтных ситуациях при постановке проблем БД В АТП

Основная цель анализа информации – установить, насколько изменение показателей за рассматриваемый период времени по сравнению с предшествующим обусловлен качеством работы АТП по БД.

Статистический анализ показателей ДТП

Для того, чтобы установить, насколько достоверны выводы о неслучайном изменении количества ДТП в рассматриваемом промежутке времени по отношению к предшествующему периоду, воспользуемся диаграммой рис. 1.

На диаграмме на оси абсцисс проводится количество ДТП за период времени, предшествующий рассматриваемому (N_{δ}), на оси ординат – за рассматриваемый период времени N_m . Кривые на диаграмме соответствуют определенному уровню значимости выводов о неслучайном росте количества ДТП или снижении этого показателя. За уровень значимости принимают значение r кривой постоянного уровня значимости, над которой находится точка с координатами.

Например, на предприятии в текущем году совершено 15 ДТП, а в предыдущем – 8. Точка с координатами 8, 15 находится над кривой $r = 0,90$. Это значит, что рост ДТП произошел не случайно и с вероятностью 0,90 является правильным. При

изменении числа ДТП от 2 до 4 или от 7 до 11 рост числа ДТП является незначимым, т.е. причины изменений могут быть объяснены случайными факторами. Для любого автотранспортного предприятия количества ДТП по вине водителей предприятия недостаточно при проведении подобного анализа.

Следует также рассматривать дорожно-транспортные происшествия с участием водителей АТП и неотчетны ДТП.

Аналогичная диаграмма может быть построена для анализа изменений показателя ДТП с учетом различных факторов: пробега в рассматриваемом периоде, распределения показателей по сезонам года, дням недели, времени суток и другим параметрам.

Анализ показателей конфликтных ситуаций

Для анализа изменений показателей конфликтных ситуаций целесообразно воспользоваться результатами работы. В ней приведено выражение зависимости дисперсии количества ДТП от среднего значения:

$$D = x_{cp} + \kappa^2 x_{cp}^2. \quad (5.1)$$

Аналогичная зависимость имеет место для конфликтных ситуаций. Это выражение позволяет представить дисперсию наблюдаемого числа опасных событий (ДТП или конфликтных ситуаций) в виде двух слагаемых, первое отражает случайные пульсации, обусловленные случайным (пуассоновским) характером показателя, а второе – неслучайные пульсации среднего значения показателя и может быть использовано для оценки качества работы по обеспечению БД в АТП. Коэффициент К характеризует степень влияния уровня данной работы на изменения анализируемого показателя.

Таким образом, этапы анализа информации о конфликтных ситуациях в рассматриваемый период времени по формуле:

$$D_x = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2, \quad (5.2)$$

где n – число лет (кварталов, месяцев) в рассматриваемом периоде времени;

x_i – число конфликтных ситуаций в i -ом году (квартале, месяце);

x_{cp} - среднее число конфликтных ситуаций в i -м году (квартале, месяце).

Вычитание из вычислительной дисперсии, обусловленной случайным характером конфликтных ситуаций и равной x_{cp} . Результат вычитания представляет собой дисперсию, характеризующую уровень работы по БД. Она может быть представлена как:

$$D_n = \kappa^2 x_{cp}^2. \quad (5.3)$$

Отсюда:

$$K = \sqrt{\frac{D_n}{x_{cp}^2}}, \quad (5.4)$$

Проведение тех же операций для анализа периода, предшествующего рассматриваемому.

Сравнение двух периодов времени по трем показателям:

- величине дисперсии, характеризующей случайные колебания показателя;
- величине дисперсии, характеризующей неслучайные колебания показателя;
- величине коэффициента K .

Выявление и исследование проблем БД в случае роста числа конфликтных ситуаций при росте дисперсии, характеризующей неслучайные изменения показателя в рассматриваемый период времени.

Если в этот же период произошел рост дисперсии, характеризующей случайные отклонения показателя, при уменьшении дисперсии, характеризующей неслучайные изменения показателя, то наиболее вероятно, что проблем БД не существует и изменения показателя обусловлены, прежде всего, случайными пульсациями.

Если проблемы выявлены, то специальным исследованием, опросом и другими методами, они должны быть изучены, т.е. необходимо восстановить логическую цепь: «показатель конфликтной ситуации – конфликтная ситуация – отклонение в работе служб АТП по обеспечению БД». Только после формирования перечня проблем, т.е. выявления всех отклонений в работе служб предприятия, обеспечивающих безопасные условия деятельности водителей, можно сформулировать задачи предприятия по обеспечению БД на планируемый период. В общем виде эти задачи по устранению опасных событий в АТП, являющихся причинами ДТП.

После определения задач можно приступить к составлению проекта плана мероприятий по БД.

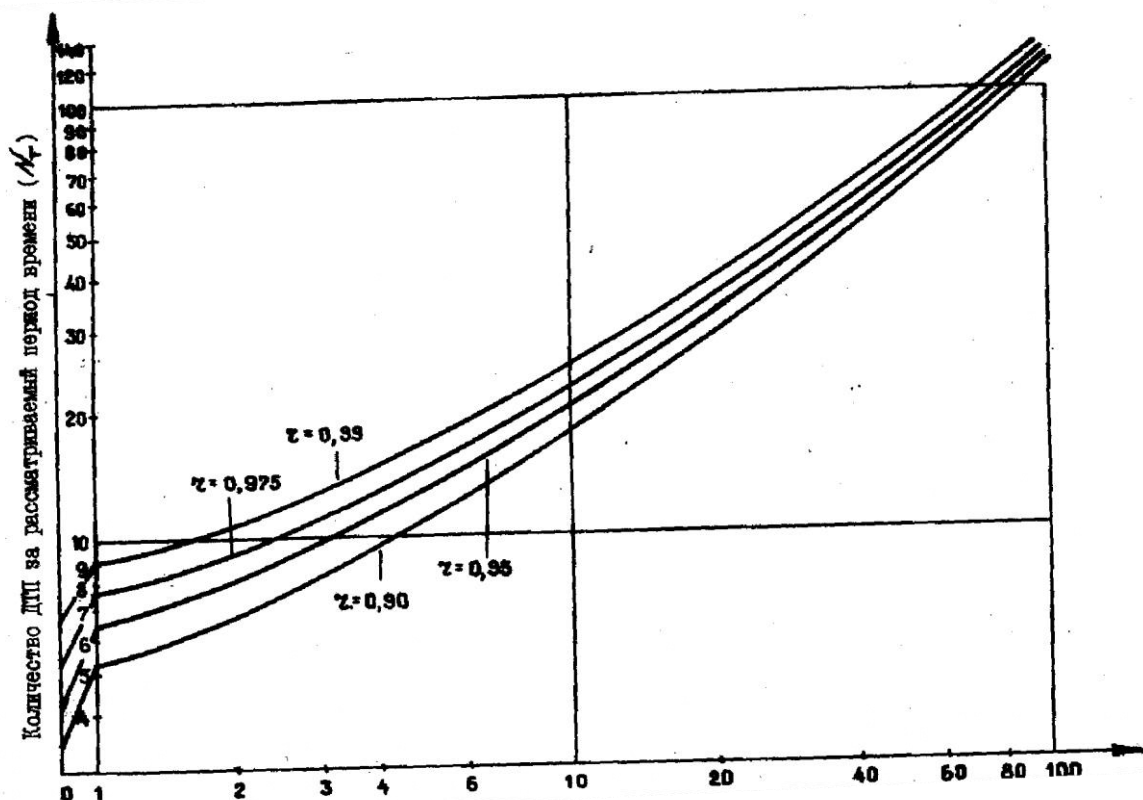


Рисунок 5.1 .Диаграмма значимости выводов об изменении показателей ДТП за определенный период времени.

3. Теоретические вопросы к работе

1. Статистический анализ показателей ДТП.
2. Топографический анализ показателей ДТП.
3. Линейный анализ показателей ДТП.
4. Анализ показателей конфликтных ситуаций.
5. Диаграмма значимости выводов об изменении показателей ДТП за определенный период времени.
6. этапы анализа информации о конфликтных ситуаций в рассматриваемый период времени

Список литературы

Основная литература

1. Бурланков, С.П. Организационно-экономический механизм управления конкурентоспособной продукции и услуг в постпроизводственном периоде (на примере мобильной техники) / С.П. Бурланков. – М. : Агропресс, 2003. – 168 с.
2. Бычков, В.П. Предпринимательская деятельность на автомобильном транспорте: учебно-практическое пособие / В.П. Бычков. – СПб. : Питер, 2004. 448 с.
3. Бычков, В.П. Экономика автотранспортного предприятия : учебник для вузов / В.П. Бычков. – М. : "Инфра-М", 2006. – 382 с.
4. Волгин, В.В. Автосервис: Создание и сертификация : практическое пособие / В.В. Волгин. – М. : Изд-во торг. корпорации "Дашков и Ко", 2004.
5. Волгин, В.В. Автосервис: маркетинг и анализ / В.В. Волгин. – М. : Изд-во торг. корпорации "Дашков и Ко", 2004.
6. Егорова, Н.Е. Применение моделей и методов прогнозирования спроса на продукцию сферы услуг / Н.Е. Егорова, А.С. Мудуков. – М.: ЦЭМИ РАН, 2000. – 54 с.
7. Ерохина, Л.И. Основы организации обслуживания на предприятиях сферы сервиса : учеб. пособие / Л.И. Ерохина, Е.В. Башмачников. – Тольятти : Изд-во ПТИС МТУС, 2001. – 144 с.
8. Иванов, В.В. Система управления развитием малого бизнеса территории / В.В. Иванов, А.И. Михальченков // Менеджмент в России и за рубежом. – 2004. – № 2. – С. 128 – 136.
9. Канторович, Л.В. Проблемы эффективного использования и развития транспорта / Л.В. Канторович. – М. : Наука, 1989. – 301 с.
10. Макрович, А.З. Техничко-экономическое обоснование строительства предприятий автомобильного транспорта / А.З. Макрович. – М. : Транспорт, 1974.
11. Критерии и показатели социально-экономической эффективности новой техники. – М. : Наука, 1982. – 248 с.

12. Лапуста, М.Г. Малое предпринимательство : учебное пособие / М.Г. Лапуста, Ю.Л. Старостин. – М. : Инфра-М, 1997. – 318 с.
13. Марков, О.Д. Организация автосервиса. Львов : Ориана Нова, 1998. – 330 с.
14. Маркова, В.Д. Маркетинг услуг / В.Д. Маркова. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 128 с.
15. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г.М. Напольский. – М. : Транспорт, 1985. – 231 с.
16. Пеньшин, Н.В. Государственное регулирование автотранспортной деятельности в регионе / Н.В. Пеньшин, В.П. Бычков. – М. : Академический проект, 2006. – 230 с.
17. Полонский, Ю.Д. Предприниматель без образования юридического лица / Ю.Д. Полонский. – М. : Ось-89, 2001. – 496 с.
18. Радченко, И.И. Маркетинг и автосервис / И.И. Радченко, А.И. Хлявич. – М. : ВЗПИ, 1991. – 214 с.
19. Регулирование транспортной деятельности / под ред. Г.А. Кононовой. – СПб. , 1996. – 90 с.
20. Серегина, Т.К. Реклама в бизнесе / Т.К. Серегина, Л.М. Титкова. – М. : Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1996. – С. 112.
21. Слепокуров, А. Малые предприятия: Сравнительная эффективность (на примере Воронежской области) / А. Слепокуров. – М. : Экономист. – 2002, № 7. – С. 55 – 65.
22. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / В.Е. Планида, В.А. Охинько, В.П. Бычков и др. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1989. – 296 с.
23. Тульчинский, Л. Закон опережения темпов развития транспорта / Л. Тульчинский. – М. : Автомобильный транспорт, 1997. – № 2. – С. 26 – 28.
24. Управление автосервисом : учебное пособие / под. ред. Л.Б. Миротина. – М. : Экзамен, 2004. – 320 с.

Дополнительная литература

1. Хлявич, А.И. Обслуживание автомобилей населения: организация и управление / А.И. Хлявич. – М. : Транспорт, 1989. – 219 с.
2. Гончаров, В.Н. Эффективность производственной инфраструктуры предприятия / В.Н. Гончаров, А.И. Вавин. – Луганск, 1994. – 164 с.
3. Квитко, Х.Д. Эффективность использования грузовых автомобилей / Х.Д. Квитко ; под ред. А.Н. Малышева. – М. : Транспорт, 1979. – 174 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий по дисциплине

«Транспортные услуги»

для студентов специальности

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Составители: В. М. Павленко

Редактор

Подписано к печати: 11.01.2023 г.

Формат 60x84 1/16 Усл. п. л. Уч.-изд. л.

Бумага газетная. Печать офсетная. Заказ Тираж 50 экз.

ФГОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

355029, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2

Издательство Северо-Кавказского Федерального института

Отпечатано в типографии СКФУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические указания по организации
самостоятельной работы по дисциплине**

«Транспортные услуги»

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль) – Транспортная логистика

Ставрополь 2026

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

Составитель:

доцент, к.э.н. кафедры ТЭА Павленко В.М.

Рецензент:

доцент, к.т.н., зав. кафедрой ТЭА Бабич А.Г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	
Общая характеристика самостоятельной работы по дисциплине «Транспортные услуги»	5
План-график выполнения самостоятельной работы.....	8
Методические рекомендации по изучению теоретического материала.....	12
Методические указания по подготовке к собеседованию	18
Литература.....	

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы, прежде всего в связи с подписанием Болонской конвенции и вступлением России в международное образовательное сообщество, возрастает роль компетентностного подхода в подготовке специалистов, который предусматривает переход от так называемой «знаниевой» парадигмы к системно-деятельностной. Возрастает роль самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством. Это неотъемлемая составляющая образовательного процесса в высшем учебном заведении. Самостоятельная работа – это активные формы и методы обучения, это единство учебно-воспитательной и научно-производственной работы, это сотрудничество студента с преподавателем.

Самостоятельная работа может быть как аудиторной, так и внеаудиторной и включает: подготовку к аудиторным занятиям и выполнение соответствующих заданий; выполнение самостоятельных заданий в лабораторных практикумах и практических заданиях; работу над отдельными темами учебных дисциплин; выполнение контрольных и курсовых работ, написание рефератов; прохождение практик и выполнение предусмотренных ими заданий; подготовку ко всем видам контрольных испытаний; подготовку к итоговой аттестации и выполнение выпускной квалификационной работы; участие в научной и научно-методической работе, в научных и научно-практических конференциях, семинарах.

Цель самостоятельной работы по дисциплине «Транспортные услуги» – научить студентов самостоятельно решать проблемы в области обеспечения перевозочного процесса с точки зрения безопасности дорожного движения.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ТРАНСПОРТНЫЕ УСЛУГИ"

Целью преподавания курса является формирование у студентов системы научных знаний и профессиональных навыков, необходимых для анализа и оценки безопасности движения на исследуемом объекте, являющихся объектами инженерной и управленческой деятельности будущего специалиста (автомобили, автотранспортные предприятия, салоны по продаже автомобилей, служба ВАИ и ГИБДД и др.).

Основная задача преподавания курса:

- овладение системными подходами при анализе работы по повышению БДД;
- изучение методов оценки безопасной работы сложных технических систем;
- понимание методов управления БДД в процессе эксплуатации автотранспортных систем.

Изучение курса является основой для успешного освоения последующих специальных дисциплин, обеспечивающих эффективную организацию перевозок и БДД на предприятиях транспорта в процессе практической деятельности бакалавра направления 23.03.01 – «Технология транспортных процессов по профилю «Транспортная логистика».

Основная задача организации самостоятельной работы: получение студентами знаний и практических навыков в области организации и безопасности движения в процессе эксплуатации подвижного состава транспортных систем страны; получение навыков самостоятельно определять средства выполнения практических работ по снижению аварийности и повышению БДД.

Цель самостоятельного решения задач - обучение творчески думать, самостоятельно разбираться в различных вопросах снижения показателей аварийности и изучения методов повышения БДД на исследуемых объектах.

Самостоятельное решение задач значительно повышает учебную активность обучающихся, возбуждает их интерес к решению проблем, стимулирует творческую инициативу. Таким образом, повышается эффективность занятия. Самостоятельное решение задач развивает мыслительную деятельность студентов. Не имея возможности копировать решение задачи с доски, обучающийся вынужден сам разбираться в решении задачи, а потому и лучше готовиться к занятиям. Самостоятельное решение математических задач часто сокращает время, необходимое для опроса обучающихся на занятиях, так как оценивать успехи учащихся в некоторых случаях можно и по итогам самостоятельного решения задач. Преподаватель получает возможность направлять индивидуальную работу студентов по решению задачи, предотвращать ошибки, указывать пути их исправления.

Цель самостоятельного изучения литературы: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений бакалавров; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, научную, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности бакалавров: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Цель подготовки к собеседованию - освоить материал, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Северо-Кавказского федерального университета по дисциплине «Транспортные услуги». В ходе собеседования преподаватель ориентирует студента на успешную сдачу экзамена.

Бакалавр в ходе выполнения самостоятельной работы должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-1 Способен осуществлять планирование и организацию транспортно-логистической деятельности предприятия, руководствуясь параметрами качества и эффективности

Вопросы для собеседования

по дисциплине «Транспортные услуги»

Базовый уровень

1. Роль транспорта в едином народнохозяйственном комплексе.
2. Актуальные проблемы транспортного комплекса страны.
3. Предмет и задачи дисциплины.
4. Классификация и принципы исследования систем.
5. Основные принципы моделирования и методы оптимального управления.
6. Сложные системы: основные понятия, показатели свойств системы, задачи исследования сложных систем.
7. Элементы теории хозяйственных связей, маркетинга и социальных коммуникаций.
8. Основные свойства транспортной продукции в системе общественного производства и распределения.
9. Циклический характер и двойственность описания процесса перевозок.
10. Основные технологические элементы и структура транспортного процесса.
11. Краткая характеристика элементов транспортного процесса.
12. Классификация транспортных процессов. Закономерности функционирования транспортных процессов.
13. Способы и уровни описания транспортных систем, типизация транспортных устройств.

Повышенный уровень

14. Методы анализа внешних связей транспортной системы.
15. Понятие о провозных возможностях и пропускной способности. Надежность и резервирование в транспортных системах.
16. Принципы формирования технологических систем машин при автомобильных перевозках.
17. Методы анализа координации взаимодействия видов транспорта в транспортных узлах.
18. Методы оценки эффективности и качества транспортного обслуживания в транспортных системах.
19. Маршруты перевозок, цикл перевозок, их характеристики.
20. Факторный анализ производительности автомобилей.
21. Факторный анализ себестоимости и топливной экономичности перевозок.
22. Кибернетический подход к описанию систем управления транспортным процессом.
23. Структура системы управления транспортным комплексом.
24. Классификация задач и типов модели текущего планирования работы транспортных объектов и систем.
25. Система прикладных математических моделей рациональной организации транспортного процесса.
26. Модели и методы маршрутизации перевозок. Элементы теории расписаний.
27. Задача комплексного планирования поставок и перевозок.
28. Вероятностно статистические исследования и прогнозирования требований на перевозки.
29. Модели транспортных накапливающих систем.

30. Моделирование процессов движения автомобильных транспортных средств транспортных потоках.
31. Классификация моделей массового обслуживания как аналогов представляющих совместную работу транспортных и погрузо-разгрузочных средств.
32. Статистическое моделирование совместной работы транспортных и погрузо – разгрузочных средств.
33. Модели прогнозирования надежности выполнения графиков работы автомобильных транспортных средств.
34. Методы и модели долгосрочного и среднесрочного прогнозирования потребности в автомобильных перевозках грузов и пассажиров.
35. Модели развития и размещения транспортных объектов.
36. Модели формирования рациональных маршрутных систем пассажирского транспорта.
37. Эвристические и формальные методы прогнозирования.

ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТ

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ПК-1	<i>Традиционные:</i> - самостоятельное изучение литературы по темам 1 – 7	конспект	тестирование	63
Итого за 3 семестр				63
Итого				63

Работа с литературой

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Тема 1. Значение логистики для деятельности автотранспортной компании Значение открытия статистического контроля качества услуг У.Шухартом.	1, 2	1-2	1	1
2	Тема № 2. Измерение и оценка показателей качества по коэффициентам весомости Японская система качества.	1, 2	1-2	1	1

3	Тема № 3. Аналитический метод определения весовых показателей Технико-экономические критерии качества.	1, 2, 3	1	1	1
4	Тема № 4. Основы коммерческой работы на АТ. Особенности взаимодействия конкурентов.	1, 2, 3	1	1	1
5	Тема № 5. Оперативное и стратегическое планирование на управление качеством услуг на АТ транспорте Пути повышения качества услуг на АТ.	1, 2, 3	1	1	1
6	Тема № 6. Управление качеством услуг на АТ Взаимосвязь функций качества и процессов жизненного цикла продукции.	2	1-2	1	1
7	Тема № 6. Управление качеством услуг на АТ Понятия «управление качеством» и «менеджмент качества».	1, 3	1-2	1	1
8	Тема № 6. Управление качеством услуг на АТ Критерии оценки качества предприятия.	1, 3, 4, 5	1-2	1	1
9	Тема 7. Значение складских операций в логистическом процессе Эффективность работы склада.	1, 3, 4, 5	1-2	1	1

Фонд оценочных средств

Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции	Тип контроля	Вид контроля	Наименование оценочного средства	Количество элементов, шт.
ПК-1	1-4	текущий	письменный	тесты	42

Критерии оценивания компетенции

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопроса-ми и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизме-нении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Компетенции ПК-1 освоены на повышенном уровне.

Ответ на тестировании – 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Компетенции ПК-1 полностью освоены на базовом уровне.

Ответ на тестировании – 70 %.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Компетенции ПК-1 освоены на базовом уровне.

Ответ на тестировании – 50%.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Ответ на тестировании – менее 50 %.

Описание шкалы оценивания

Текущий контроль.

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Тема 3. Аналитический метод определения весовых показателей Практическое занятие № 3 . Показатели качества услуг на АТ	6	15
2.	Тема 6. Управление качеством услуг на АТ Практическое занятие № 6 . Обеспечение требуемого качества при перевозках грузов.	10	20
3.	Тема 7. Значение складских операций в логистическом процессе Практическое занятие № 9 . Расчет параметров склада. Определение параметров участка разгрузки транспортного средства	16	20
	Итого за 3 семестр		55
	Итого		55

Рейтинговый балл за текущее контрольное мероприятие.

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального ббалла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация в форме зачета .

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Рябчинский А. И., Гудков В. А., Кравченко Е. А Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса. Учебник для авт.-дор. вузов и фак., М.: Академия, 2013, 255 с.
2. Мороз С. М. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств. Учебник для авт.-дор. вузов и фак., М.: Академия, 2010, 208 с.
3. Кокарев А. Н., Низаметдинов А. М. Практикум по дисциплине «Организация дорожного движения» , учебно-методическое пособие для специальности 190700.62 «Технология транспортного процесса», М.: Щит-М, 2011, 104 с.
4. Горев А.Э., Солодкий А.И., Пугачев И.Н., Горев А.Э. Организация дорожного движения. Учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования. Гриф УМО вузов России. Академия (Academia), 2013.
5. Джесси Рассел. Организация дорожного движения, VSD. 2013.

Дополнительная литература

1. Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения. Учеб. для авт.-дор. вузов и фак. М.: Транспорт, 2001. - 248 с.
2. Дитер Клебелсберг Транспортная психология, М.: Транспорт, 1988, 234 с.

Методическая литература

1. Гипертекстовые лекции;
2. Электронная версия практических работ.

Интернет-ресурсы

1. www.uchebniki-online.com – Учебники по организации и безопасности дорожного движения

Программное обеспечение

«Специальное программное не требуется»

Материально-техническая база

1. Компьютерная техника для осуществления тестирования студентов
2. Персональный компьютер (ноутбук), проектор, экран
3. Магнитно-маркерная доска

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Такой перечень должен быть систематизированным.
- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге.
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными курсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с учебно-методической литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и

даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста**:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
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.

Практические занятия.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении

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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К СОБЕСЕДОВАНИЮ

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 учебной дисциплине.

Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к собеседованию у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться.

Правила подготовки к собеседованию:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно вопросам к собеседованию. Эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он на вопросы собеседования отвечать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.