Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.11.2025 11:23:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Кафедра «Наземные транспортные средства»

Дисциплина «Организация автомобильных перевозок и безопасность движения»

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Курсовой проект

Методические указания
к выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем»

Составитель В.А. Бугримов

Текстовое электронное издание

Москва
2025

Об издании 1

Подготовлены в помощь студентам, выполняющим курсовой проект по дисциплине «Организация автомобильных перевозок и безопасность движения». Методические указания содержат сведения о характеристиках грузов, способах выбора подвижного состава. Рассмотрены вопросы расположения предприятия для хранения автомобилей, организации и технологии перевозок, проведения маршрутизации перевозок, представлены методы расчета показателей работы подвижного состава на маршрутах и в целом по предприятию.

Предназначены для студентов автотранспортных вузов и факультетов, изучающих вопросы организации перевозок, а также специалистов, работающих на предприятиях транспорта.

Рецензент:
В.И. Сарбаев, д.т.н., профессор кафедры «Наземные транспортные средства» Московского Политеха

Рекомендовано к изданию на заседании кафедры «Наземные транспортные средства» (протокол № 8 от 25.01.2025 г.)

Разработано с помощью программного обеспечения Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Системные требования: PC-совместимый процессор 1,3 ГГц и выше. Оперативная память (RAM): 256 Мб. Необходимо на винчестере: 350 Мб. Операционные системы: Windows, Mac OS. Видеосистема: разрешение экрана 1024x768. Дополнительные программные средства: Adobe Acrobat Reader 9 и выше.

Издается в авторской редакции

Ответственный за выпуск *А.В. Куркова*
Компьютерная верстка: *Н.Р. Гуськова*
Подписано к использованию 13.05.2025
Объем издания 899 Кб. Заказ № 31/24

Издательство Московского Политеха
115280, Москва, Автозаводская, 16
www.mospolytech.ru; e-mail: izdat.mospolytech@yandex.ru;
тел. (495) 276-33-67

Оглавление

Оглавление 2
ВВЕДЕНИЕ 3
1. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ 4
2. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА 5
3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОго проекта 5
3.1. Введение 5
3.2. Исходные данные 6
3.3. Задачи курсового проектирования 11
3.4. Характеристика района перевозок 12
3.4.1. Общая характеристика района перевозок 12
3.4.2. Характеристика корреспондирующих пунктов и перевозимых грузов 13
3.4.3. Характеристика автотранспортной сети района перевозок 15
3.5. Шахматная таблица корреспонденций и схема грузопотоков . 16
3.5.1. Шахматная таблица корреспонденций 16
3.5.2. Схема грузопотоков 16
3.6. Обоснование и выбор типа и модели подвижного состава 17
3.6.1. Выбор типа подвижного состава 17
3.6.2. Выбор модели подвижного состава 18
3.7. Выбор места расположения АТП 21
3.8. Построение маршрутов перевозок 23
3.9. Расчет маршрутов 25
3.9.1. Схема маршрута 25
3.9.2. Технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава 25
3.10. Технология и организация перевозок грузов 29
3.11. Организация работы подвижного состава и водителей на линии 30
График движения подвижного состава 30
3.12. Выводы 32
5. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО проекта 32
6. ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ 33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 35
Основная 35
Дополнительная 35
ПРИЛОЖЕНИЕ 36

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт является составной частью единой транспортной системы России. Его удельный вес в общем объёме перевозок грузов транспортом общего пользования страны превышает 80 %.

Для своевременного, качественного и полного удовлетворения потребностей экономики страны в перевозках, повышения эффективности работы автотранспортной системы необходима прогрессивная организация грузовых перевозок, ориентированная на высокие конечные результаты. Большое значение в этой связи приобретает совершенствование форм и методов организации и планирования производства, труда на автотранспортных предприятиях. Развивать экономическое мышление будущих специалистов помогает курсовое проектирование.

Цель настоящего курсового проекта заключается в изучении, усвоении и практическом применении прогрессивных методов организации и планирования работы на предприятиях грузового автомобильного транспорта. В соответствии с индивидуальным заданием требуется рационально организовать перевозку грузов в пределах заданного района минимальным количеством подвижного состава, разработать и обосновать вариант взаимодействия подвижного состава и погрузочно-разгрузочных механизмов в грузообразующих и грузопоглощающих пунктах.

Курсовой проект разрабатывается для расширения, закрепления и систематизации студентами теоретических знаний по разделу «Транспортно-логистическое проектирование и управление» дисциплины «Организация автомобильных перевозок и безопасность движения».

Автор курсового проекта должен дать всестороннее обоснование принимаемых решений. В ходе курсового проектирования совершенствуется умение студента выполнять расчёты и графические работы, закрепляются навыки самостоятельной работы с учебной и нормативно-справочной литературой; развивается склонность студента к исследовательской работе.

Работа разрабатывается на базе теоретического курса, практических занятий, самостоятельной работы студентов.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Задание на курсовое проектирование составляется в соответствии с целями и задачами курсового проекта.

Основными исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

район перевозок и его дорожная сеть;

конкретные корреспондирующие пункты;

вид перевозок (городские, пригородные, междугородные);

номенклатура перевозимых грузов;

годовые объёмы перевозок между корреспондирующими пунктами транспортной сети.

Данные по пунктам 1–5 устанавливаются преподавателем, выдающим задание на курсовое проектирование, на основании учебного шифра студента. Студент, пользуясь либо схемой, либо географической картой (если преподавателем задан конкретный географический район), самостоятельно определяет необходимые расстояния между грузовыми точками.

Задание на курсовой проект оформляется каждым студентом строго индивидуально в двух экземплярах и утверждается руководителем курсового проектирования.

Первый экземпляр задания остаётся у студента и при сдаче курсового проекта прилагается к расчётно-пояснительной записке; второй экземпляр хранится на кафедре и выдаётся студенту в случае утери им своего экземпляра задания (при этом оформляется ещё один – третий экземпляр, который остаётся на кафедре).

Курсовой проект не принимается к защите без утвержденного преподавателем задания на проектирование.

Если в ходе выполнения курсового проекта возникает необходимость скорректировать выданное задание, студент обязан: заранее известить об этом руководителя курсового проектирования, письменно обосновать необходимость изменений и утвердить у руководителя скорректированное задание.

СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по дисциплине «Организация автомобильных перевозок и безопасность движения» должен состоять из следующих разделов.

1. *Расчетно-пояснительная записка*, включающая следующие основные разделы:
   - 1.1. Исходные данные для эксплуатационной части.
   - 1.2. Характеристика района перевозок.
   - 1.3. Шахматная таблица корреспонденций и схема грузопотоков.
   - 1.4. Обоснование и выбор типа и модели подвижного состава.
   - 1.5. Выбор места расположения АТП.
   - 1.6. Построение маршрутов перевозок.
   - 1.7. Расчёт маршрутов.
   - 1.8. Технология и организация перевозок грузов.
   - 1.9. Организация работы подвижного состава и водителей на линии
2. *Иллюстративно-графическая часть* (один лист формата А1) содержит:
   - 2.1. Схему грузопотоков перевозок.
   - 2.2. Шахматную таблицу корреспонденций.
   - 2.3. График движения подвижного состава по маршруту.
   - 2.4. Результаты расчетов по маршруту.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1. Введение

Введение – должно ориентировать на дальнейшее раскрытие темы курсового проекта, содержать все его необходимые характеристики.

Во введении обосновываются актуальность, цель и состав курсового проекта, формулируется объект и предмет исследования,

сообщается, в чём заключается значимость и прикладная ценность полученных результатов.

3.2. Исходные данные

В качестве исходных данных для выполнения курсового проекта выступают схема корреспонденций с указанием расстояний между корреспондирующими пунктами (либо конкретный географический район), процентное соотношение объемов перевозок между корреспондирующими пунктами, вид груза и общий объем перевозок (сумма по всем корреспонденциям) (см. рисунок и таблицу 1).

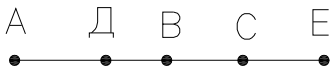
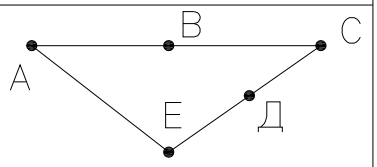
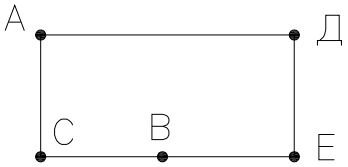
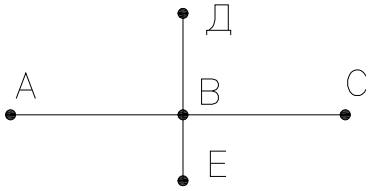
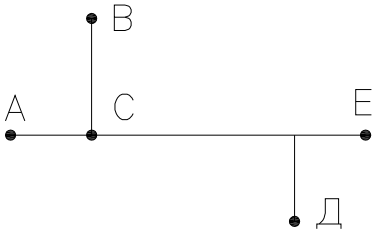
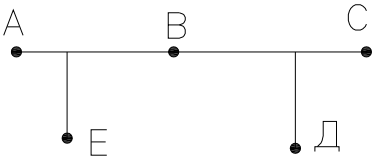
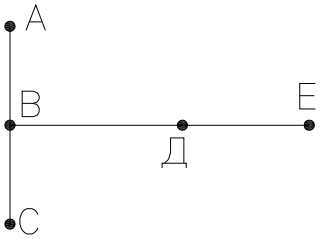
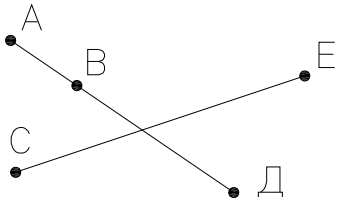
Последняя цифра шифра	Спрямленная схема	Последняя цифра шифра	Спрямленная схема
0		5	
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	

Рис.1 Схема дорожной сети района перевозок

Таблица 1

Распределение объема перевозок

Вид грузов	Предпоследняя цифра шифра	Пункты		Наименование грузов	Структура грузопотоков, %
		Вывоза	Ввоза		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Продовольственные и промышленные		В	А	Кирпич	10
		В	С	Изделия алюминиевые	15
		В	Е	Метизы	5
		Д	С	Пергамин	8
	0	Д	А	Толь	8
		Е	С	Конфеты	8
		Е	В	Масло сливочное	10
		Е	А	Фрукты	25
		С	В	Творог	11
Строительные и навалочные		Д	А	Шифер	4
		Д	В	Сантехника	6
		Д	Е	Сантехника	6
		С	А	Кирпич	15
	1	А	С	Земля	8
		А	Е	Арматура	10
		Е	С	Песок	15
		Е	Д	Глина	15
		А	Д	Торф	21
Строительные и промышленные		А	В	Песок	20
		А	С	Песок	20
		А	Е	Песок	20
		Д	Е	Ткани	4
	2	Д	В	Электроприборы	2
		В	С	Бумага	8
		В	Д	Целлюлоза	8
		Е	С	Полотно	9

Продолжение табл. 1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
		Е	Д	Пряжа	9
Продовольственные и промышленные		Д	А	Овощи свежие	15
		Д	В	Фрукты свежие	15
		Д	Е	Консервы фруктовые	15
		В	С	Тара	5
	3	В	А	Соль	7
		А	Е	Изделия парфюмерно-косметические	8
		Е	А	Метизы	12
		Е	С	Краски	13
		Е	В	Рубероид	10
Продовольственные и строительные		Е	Д	Сантехника	8
		А	Д	Кирпич	6
		С	Д	Изделия керамические	8
		Е	В	Молочные изделия	6
	4	А	В	Колбасные изделия	20
		В	Е	Изделия мясные	11
		Д	С	Удобрения	20
		Д	В	Пиломатериалы	11
		Д	А	Шифер	10
Промышленные и навалочные		С	А	Металл в чушках	12
		С	Е	Инструменты	8
		Е	А	Песок	18
		А	Е	Метизы	18
	5	Д	А	Торф	14
		Е	С	Гравий	4
		В	С	Уголь	10
		В	Д	Уголь	10
		А	В	Метизы	6

Продолжение табл. 1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Строительные и сельскохозяйственные		А	С	Мясо	20
		Е	С	Мясо	20
		Д	В	Керамика	4
		Д	С	Кирпич	6
	6	Д	А	Линолеум	10
		С	А	Колбаса	8
		С	В	Консервы мясные	12
		С	Д	Колбаса	12
		С	Е	Колбаса	8
Продовольственные и промышленные		Е	В	Молочные продукты	7
		Е	А	Молочные продукты	8
		В	С	Галантерея	5
		А	В	Хлопок	8
	7	А	С	Хлопок	9
		А	Д	Хлопок	23
		С	Д	Мясо	20
		Д	В	Колбаса	8
		Д	С	Колбаса	12
Сельскохозяйственные и промышленные		Д	В	Изделия деревянные	7
		С	А	Кирпич	7
		Д	Е	Одежда: платье готовое	7
		В	А	Хлебобулочные изде-лия	10
	8	В	Е	Хлеб	10
		Е	Д	Удобрения	10
		А	В	Мука	16
		Е	В	Мука	16
		А	Д	Удобрения	17

Окончание табл. 1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Навалочные и промышленные		В	Е	Крупа	3
		В	Д	Крупа	3
		В	А	Комбикорм	4
		А	В	Металл	12
	9	А	Е	Металл	18
		Е	В	Уголь	10
		Е	С	Песок	16
		Е	Д	Песок	14
		Е	Д	Торф	20

3.3. Задачи курсового проектирования

Формулируются основные задачи, которые будут решены в ходе курсового проектирования. Перечень задач должен быть лаконичен и подчинён достижению ранее поставленной цели. Необходимо:

1. Дать характеристику района перевозок.

2. Изучить грузовые потоки района перевозок по шахматной таблице корреспондирующих пунктов.

3. Составить рациональные маршруты перевозки грузов. Для этого:

а) обосновать выбор типа и модели подвижного состава;

б) выбрать пункт, в котором целесообразно разместить АТП;

в) составить маршруты движения подвижного состава.

4. По одному маршруту (определенному преподавателем):

а) вычертить схему маршрута с указанием параметров, характеризующих перевозку грузов;

б) рассчитать технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава за сутки;

в) построить график движения подвижного состава по рассчитанному маршруту в течение суток;

7. Сделать выводы по курсовому проекту.

3.4. Характеристика района перевозок

Раздел состоит из трёх подразделов:

– общая характеристика района перевозок;

– характеристика корреспондирующих пунктов и перевозимых грузов;

– характеристика автотранспортной сети района перевозок.

3.4.1. Общая характеристика района перевозок

В общей характеристике указывают географические, природно-климатические, экономические и прочие данные в целом по району перевозок, приводятся карта района (если задан конкретный географический район) перевозок и грузовые потоки.

Карта района перевозок выполняется в масштабе с указанием условных обозначений. На ней должны быть выделены корреспондирующие пункты, автомобильные и прочие дороги, водные артерии и другие характеризующие объекты.

Грузовые потоки (таблица 2) определяются по исходным данным.

Таблица 2

Грузовые потоки района перевозок

Пункты		Наименование груза	Расстояние перевозки $l_{п.г.}$, км	Годовой объём перевозки Q, тыс. т	Годовой грузооборот $P = Q \cdot l_{п.г.}$, тыс. т·км
вывоза	ввоза				
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Итого:			$\bar{l}_{п.г.} = \frac{\sum P}{\sum Q}$	$\sum Q$	$\sum P$

3.4.2. Характеристика корреспондирующих пунктов и перевозимых грузов

Характеристика грузообразующих и грузопоглащающих пунктов даётся исходя из номенклатуры ввозимых и вывозимых грузов, объёмов их перевозок. Указываются основные предприятия, находящиеся в корреспондирующих пунктах, способ выполнения погрузочно-разгрузочных работ, режим работы обслуживаемой клиентуры.

Характеристика грузов, предъявленных к перевозке, даётся в табличной форме (таблица 3).

Для решения вопросов организации грузовых перевозок необходимо исходить из расчётного количества груза, то есть количества, исчисленного для полного использования грузоподъёмности подвижного состава.

Перевод фактического количества груза в расчётное производится по формуле.

$$Q_{\text{р}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{\gamma_{\text{с}}}, \text{ т}, \qquad (1)$$

где $Q_{\text{р}}$ – расчётное количество груза, т;

$Q_{\text{ф}}$ – фактическое количество груза, т;

$\gamma_{\text{с}}$ – коэффициент статического использования грузоподъёмности единицы подвижного состава для данного груза.

Коэффициенты статического использования грузоподъёмности дифференцированы по классам груза. Класс груза и вид упаковки определяется по таблице П1 приложения, коэффициент статического использования грузоподъёмности – по таблице П2.

Более точное значение коэффициента использования грузоподъемности рассчитывается при контейнерных перевозках по формуле:

$$\gamma_{\text{с}} = \frac{q_{\text{ф}}}{q} \qquad (2)$$

где $q_{\text{ф}}$ – фактическая загрузка транспортного средства, т;

q – грузоподъемность транспортного средства, т.

Таблица 3

Характеристика грузов, предъявленных к перевозке

Наименование груза	Годовой объём перевозок, тыс. т		Суточный объём перевозок, т		Класс груза	Коэффициент статического использования грузоподъёмности	Вид упаковки	Модель используемого подвижного состава	Способ		Время простоя в расчёте на одну ездку		
	фактический	расчётный	фактический	расчётный					погрузки	разгрузки	под погрузкой, мин.	под разгрузкой, мин.	суммарное, час.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*
Итого:	∑	∑	∑	∑	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*

Грузоподъемность транспортного средства определяется из технической характеристики транспортного средства, принятого в качестве подвижного состава после выполнения раздела 1.4.

Количество перевозимых контейнеров или стандартных видов тары определяется геометрическими параметрами кузова. При расчете количества контейнеров или тары используется данные таблиц приложения (таблица П6 – для контейнеров и таблица П7 – для тары).

Суточный объём перевозок находится отношением годового объёма перевозок к количеству дней работы АТП за год (при перевозке данного груза). Режим работы АТП (количество дней работы АТП в течение года, квартала, месяца, недели) устанавливается на основе экономической характеристики района перевозок и обслуживаемой клиентуры, структуры перевозимых грузов, условий работы подвижного состава.

Вид упаковки грузов устанавливается по [1, 5 или 6] или по таблице П1 приложения. Графы 9–14 (таблица 3) заполняются по мере поступления материалов после выполнения расчётов в последующих разделах работы.

3.4.3. Характеристика автотранспортной сети района перевозок

В третьей части раздела приводятся характеристика дорожного покрытия отдельных участков дорог района перевозок и техническая скорость движения подвижного состава на различных участках в табличной форме (таблица 4). Значение технической скорости принимается по данным таблицы П8 приложения.

Таблица 4

Характеристика автомобильных дорог района перевозок

Участок автомобильных дорог	Расстояние, км	Тип дорожного покрытия	Категория дорог	Расчётная (техническая) скорость движения подвижного состава, км/час
1	*2*	*3*	*4*	*5*

3.5. Шахматная таблица корреспонденций и схема грузопотоков

Грузовые потоки в районе перевозок изучаются по шахматной таблице и схеме грузопотоков корреспондирующих пунктов.

3.5.1. Шахматная таблица корреспонденций

Шахматная таблица грузопотоков корреспондирующих пунктов (таблица 5) составляется по годовым объёмам перевозок.

По каждой корреспонденции в шахматной таблице указываются: наименование груза, коэффициент статического использования (γ_c), годовой объём перевозок в фактическом ($Q_ф^{год}$) и расчётном значениях ($Q_р^{год}$). Исходными данными для составления шахматной таблицы являются годовые объёмы перевозок грузов (таблица 2).

Таблица 5

Шахматная таблица корреспонденций

Грузообразующие пункты	Грузопоглощающие пункты			Итого по вывозу, тыс. т
	А	В	…	
А				$\frac{\sum Q_ф^{год}}{\sum Q_р^{год}}$
В	Наименование груза, $\frac{Q_ф^{год}}{Q_р^{год}}$			$\frac{\sum Q_ф^{год}}{\sum Q_р^{год}}$
…				…
Итого по ввозу, тыс. т	$\frac{\sum Q_ф^{год}}{\sum Q_р^{год}}$	$\frac{\sum Q_ф^{год}}{\sum Q_р^{год}}$	…	$\frac{\sum\sum Q_ф^{год}}{\sum\sum Q_р^{год}}$

3.5.2. Схема грузопотоков

Схема грузопотоков корреспондирующих пунктов строится по данным шахматной таблицы и на основе схемы дорожно-транс-

портной сети района перевозок. Схема выполняется с соблюдением необходимых правил. Предварительно задаются условные обозначения по наименованиям перевозимых грузов, масштаб. Схема транспортной сети, масштаб и условные обозначения показываются на одном листе со схемой.

Схема грузопотоков есть графическое изображение структуры и мощности грузопотоков.

Для построения схемы грузопотоков необходимо иметь данные по:

– объёму ввоза и вывоза конкретного вида груза для каждой грузовой точки;

– коэффициенту статического использования грузоподъёмности для каждого груза;

– территориальному размещению грузовых точек и расстоянию между ними.

Масштаб необходим для построения на схеме расстояний между грузовыми пунктами дорожно-транспортной сети района перевозок.

Схема грузопотоков строится следующим образом. Прежде в выбранном горизонтальном масштабе откладываются длины участков дорожной сети, на которых осуществляются перевозки. Далее в виде стрелок откладываются грузовые потоки каждого направления с правой стороны автомобильной дороги, т.е. по ходу движения подвижного состава. Рядом со стрелками указываются вид груза и объемы перевозок в фактических и расчетных массах. В первую очередь (ближе к дороге) откладываются грузы, следующие в пункты получения, наиболее отдалённые от пункта отправления.

3.6. Обоснование и выбор типа и модели подвижного состава

3.6.1. Выбор типа подвижного состава

Подвижной состав должен соответствовать виду, свойствам и характеру груза, условиям эксплуатации, способу производства

погрузочно-разгрузочных работ. По приведённой в таблице 2 номенклатуре грузов в соответствии с установленным по справочникам [6] видом упаковки грузы делятся на группы по принципу однородности подвижного состава пригодного для их транспортировки. Для осуществления перевозок в заданном районе следует выбрать не менее двух типов подвижного состава по количеству групп грузов.

По каждому из типов подвижного состава с учётом величины годовых объёмов перевозок, среднего расстояния перевозки, дорожных и погрузочно-разгрузочных условий предварительно намечаются к эксплуатации не менее двух моделей подвижного состава. Сведения о моделях по типам подвижного состава приведены в справочнике [3].

Сравниваемые модели подвижного состава должны быть близкими по своим технико-эксплуатационным характеристикам. Для каждой модели: грузоподъемность (q) – определяется по справочнику [5]; время погрузки-разгрузки ($t_{пр}$) – по таблицам П3, П4 и П5 приложения.

Дальнейшие расчеты выполняются для выбранных моделей подвижного состава.

3.6.2. Выбор модели подвижного состава

После установления типа подвижного состава переходят к выбору конкретной модели автотранспортного средства.

Наиболее распространенными являются следующие методы выбора конкретной модели АТС:

– по производительности;

– по себестоимости;

– по комбинированному (обобщенному) показателю.

Первые три метода заключаются в вычислении одного из приведенных показателей для каждой модели, сравнении его с аналогичными для других моделей и определении наиболее приемлемого, который соответствует выбранной модели.

Метод выбора по комбинированному (обобщенному) показателю заключается в следующем. Для сравниваемых моделей уста-

навливается перечень наиболее значимых, с точки зрения эксперта, характеристик, значения которых сводятся в таблицу исходных данных (таблица 6).

Таблица 6

Исходные данные для выбора модели АТС

№ п/п	Характеристика	Модели				
1	Стоимость, тыс. руб.	C_1	C_2	…		
2	Ресурс, тыс. км	P_1	P_2	…		
3	Средний межлинейный расход топлива, л./100 км	$РТ_1$	$РТ_2$	…		
4	Мощность двигателя, л. с.	$М_{дв1}$	$М_{дв2}$	…		
5	Трудоемкость устранения отказов, чел·час/ 1000 км	$t_{тр1}$	$t_{тр2}$	…		

Все пять рассматриваемых характеристик имеют различные единицы измерения, которые несовместимы между собой. Поэтому их абсолютные натуральные показатели надо представить в условных относительных единицах по единичной масштабной шкале. Для этого по каждому показателю выберем наилучшее из всех значение и примем его за единицу. Остальные значения представим относительными величинами, которые будут отображать степень ухудшения (отдаления) для данного показателя по сравнению с наилучшим.

При определении относительных единиц стоимости расчет ведется следующим образом:

$$C_{\text{отн. } n} = \frac{C_{\min}}{C_n},$$

где $C_{отн.n}$ – значение стоимости в относительных единицах для n-й модели,

C_{min} – минимальное значение стоимости автомобиля из строки 1 (таблица 6),

C_n – значение стоимости для n-й модели АТС.

Для определения относительных единиц ресурса расчет ведется таким образом:

$$P_{\text{отн. } n} = \frac{P_n}{P_{\max}},$$

где $P_{\text{отн. } n}$ – значение ресурса в относительных единицах для n-й модели,

$P_{\max}$ – максимальное значение стоимости автомобиля из строки 1 (таблица 6),

P_n – значение ресурса для *n*-й модели АТС.

Расчет остальных характеристик проводится аналогично. Результаты расчетов сводятся в таблицу (таблица 7).

Рассматриваемые характеристики имеют различное влияние при формировании обобщенного критерия выбора модели АТС. Учесть степень влияния отдельной характеристики можно с помощью коэффициента значимости (веса). Поэтому в дополнительный столбец «вес» проставляется значение этих коэффициентов в определенном интервале. Шкала весов может приниматься от 1 до 100.

Затем относительные значения характеристик делятся на коэффициент значимости (выражение в скобках) и складываются по столбцам, соответствующим конкретным моделям. Полученный результат заносится в строку «Сумма» (таблица 7).

Таблица 7

Результаты расчетов выбора модели АТС

№ п/п	Характеристика, отн. ед.	Модели					Вес
		I	II	III	IV	V	
1	Стоимость	$\frac{C_{\text{отн.1}}}{(C_{\text{отн.1}}/B_1)}$	...			$\frac{C_{\text{отн.}n}}{(C_{\text{отн.}n}/B_1)}$	B_1
2	Ресурс						B_2
3	Средний межлинейный расход топлива						B_3
4	Мощность двигателя						B_4
5	Трудоемкость устранения отказов						
6	Сумма						

Наибольшее значение суммарного показателя соответствует наилучшей модели АТС, которая и принимается в качестве подвижного состава для перевозки грузов.

Данный метод весьма чувствителен к набору рассматриваемых характеристик и численным значениям «весов». Перечень характеристик зависит от целевой ориентации выбора модели. Кроме этого, чем больше диапазон весов, тем выше чувствительность предлагаемого метода. Так, если выбран интервал 1…100, то характеристика имеющая «вес» (коэффициент значимости) 100 вообще не будет оказывать никакого влияния на определение значения обобщенного показателя.

3.7. Выбор места расположения АТП

Для заданного района перевозок производится выбор места расположения автотранспортного предприятия. Выбор обосновывается несколькими критериями.

АТП целесообразно располагать в пункте, которому соответствуют:

– максимальный объём вывоза;

– максимальный объём ввоза;

– максимальный суммарный годовой объём ввоза и вывоза;

– примерное равенство годовых объёмов ввоза и вывоза (для каждого корреспондирующего пункта рассчитывается абсолютная величина разности годовых объёмов вывоза и ввоза грузов);

– центральное расположение в районе перевозок (для каждого пункта дорожно-транспортной сети рассчитывается сумма расстояний от этого пункта до всех остальных пунктов).

Значения критериев для различных пунктов района перевозок заносятся в таблицу (таблица 8).

Таблица 8

Выбор места расположения АТП

Пункт дорожной сети	Критерий										Средний ранг
	объём вывоза		объём ввоза		суммарный годовой объём ввоза и вывоза		разность годовых объёмов ввоза и вывоза		центральное расположение в районе перевозок		
	тыс. т	ранг	тыс. т	ранг	тыс. т	ранг	тыс. т	ранг	км	ранг	
A											
B											
…											
Итого	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	x	Σ	x	Σ	Σ

Процедуру выбора пункта расположения АТП удобно выполнять с использованием метода ранжирования, который заключается в следующем.

Обозначим через r_{ij} ранг i-го пункта района перевозок для j-го критерия ($i = 1 \div M$; $j = 1 \div N$), где M – количество пунктов, N – количество выбранных критериев.

Ранжирование пунктов производится по каждому из j критериев. Пункты располагаются в последовательности, которая является рациональной по анализируемому критерию. Каждому пункту присваивается порядковый номер – ранг. При этом ранг 1 получает наиболее предпочтительное значение критерия, ранг 2 – следующее за ним и т.д. Для повторяющихся значений анализируемого критерия ранг следует рассчитывать как простую среднюю арифметическую величину соответствующих номеров рангов. Например, для каждого из двух одинаковых значений расчётного суммарного годового объёма ввоза и вывоза груза, занимающих в ранжированном ряду пунктов четвертое и пятое места, ранг равен: $(4 + 5) : 2 = 4{,}5$.

Средний ранг $\bar{r}_i$ для *i*-го пункта по всем критериям находится как простая средняя арифметическая величина соответствующих рангов

$$r_i = \frac{\sum_{j}^{N} r_{ij}}{N}, \quad i = 1 \div M . \tag{3}$$

АТП целесообразно располагать в пункте, для которого получено наименьшее значение среднего ранга.

Результаты расчётов удобно заносить в таблицу (таблица 8).

3.8. Построение маршрутов перевозок

Одной из важных задач организации работы автомобильного транспорта является *маршрутизация перевозок* грузов, т. е. определение порядка следования автотранспортных средств (АТС) между корреспондирующими пунктами в течение рабочего дня. Составление и выбор маршрутов позволяют: максимально производительно использовать пробег подвижного состава, обеспечить наибольшую загрузку транспортных средств на маршруте, рационально организовывать труд водителей, повышать производительность единицы подвижного состава, уменьшать число АТС для перевозок постоянного количества груза, снижать эксплуатационные затраты, улучшать диспетчерское руководство перевозками и контроль за движением подвижного состава, соблюдать установленные правила безопасности и др.

Маршрутизация может проводиться различными методами: эвристическим, топографическим, моделирующим и другими. Можно использовать экономико-математические методы [2] и ЭВМ. Обобщающим критерием оценки рациональности маршрутов является максимизация коэффициента использования пробега ($\beta \rightarrow 1$).

Маршруты составляют на сутки по средним или конкретным объемам перевозок в расчетных массах для группы грузов, перевозимых одним типом, маркой и моделью подвижного состава.

Расчетная масса $Q_р$ – это условный вес груза, обеспечивающий полное использование грузоподъемности АТС (см. формулу 1)

Значение γ_c берется в зависимости от класса груза (I класс – $\gamma_c = 1$, II класс – $\gamma_c = 0{,}8$, III класс – $\gamma_c = 0{,}6$, IV класс – $\gamma_c = 0{,}45$).

Маршруты могут быть: маятниковые, кольцевые, петлевые, развозочные, сборочные и др.

Наиболее распространенным простым и доступным является *топографический метод* маршрутизации. Этот метод основан на использовании географической карты, плана города, условной схемы дорожной сети района перевозок, на которых указано месторасположение грузообразующих и грузопоглощающих пунктов, расстояние между ними, автодороги, а также суточные грузопотоки в расчетных массах по всей номенклатуре грузов, перевозимых одной моделью АТС.

По карте находят ближайший от АТП грузообразующий пункт – пункт первой подачи АТС под погрузку. Он будет первым, начальным для первого маршрута. Далее по линии грузопотока следуют до пункта разгрузки. Затем выбирают второй пункт погрузки, наиболее близко расположенный к первому грузопоглощающему пункту, куда и направляют подвижной состав для очередной (в данном случае второй) ездки по маршруту. Подбор пунктов в маршрут повторяется до тех пор, пока в наборе пунктов не появится начальный. Мощность (пропускная способность) маршрута будет равна минимальной величине перевозок грузов по одной из ездок, включенных в маршрут. Эта минимальная величина вычитается из грузопотоков, вошедших в маршрут. По схеме с вновь полученными грузопотоками определяются следующие маршруты. И так продолжают до пор, пока не иссякнут все грузопотоки.

Запись маршрута следует осуществлять в следующем виде:

1) $\overline{\text{AB}}\ \text{BA} \rightarrow 8,$

2) $\overline{\text{AB}}\ \text{BC}\ \overline{\text{СД}}\ \overline{\text{ДЕ}}\ \text{EA} \rightarrow 12,$

где А, В…. – пункты маршрута;

12,8 – мощность маршрута;

$\overline{\text{AB}}$ – движение АТС с грузом;

ВС – движение АТС без груза.

3.9. Расчет маршрутов

Информация о конкретном маршруте представляется на его схеме. Эффективность работы подвижного состава по маршрутам оценивается технико-эксплуатационными показателями.

3.9.1. Схема маршрута

Схема маршрута содержит исходную информацию для расчёта показателей маршрута.

Для каждого из маршрутов приводятся: номер, символьная запись маршрута, мощность грузопотока на маршруте ($Q_{\text{м}}$), модель и грузоподъёмность эксплуатируемого подвижного состава.

Схема включает в себя условный рисунок дорожной сети с указанием корреспондирующих пунктов, АТП, расстояний участков дорог (l_j) и скоростей движения ($V_{\text{т}_j}$). На схеме с учётом правостороннего движения сплошным вектором обозначается движение подвижного состава с грузом, пунктирным – без груза. Пункт расположения АТП выделяется условным знаком – ▲. По каждому грузу указываются: наименование, фактический ($Q_{\text{ф}_i}$) и расчётный ($Q_{\text{р}_i}$) суточные объёмы перевозок, коэффициент статического использования грузоподъёмности (γ_{c_i}).

3.9.2. Технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава

Характеристика работы АТС на маршруте включает расчет технико-эксплуатационных показателей единицы подвижного состава и в целом по маршруту.

А. *Расчет технико-эксплуатационных показателей единицы подвижного состава*

Время одного оборота единицы подвижного состава по маршруту ($t_{\text{об}}$)

$$t_{\text{об}} = \sum_j \frac{l_j}{V_{\text{т}_j}} + \sum_i t_{\text{пр}_i}, \quad \text{час.,} \qquad (4)$$

где $t_{\text{пр}_i}$ – время простоя единицы подвижного состава под погрузкой и разгрузкой за *i*-ю ездку, час. Время простоя определяется по таблице П3 приложения. К этому времени суммируется время на выполнение дополнительных операций в процессе погрузки и разгрузки (таблица П4). При контейнерных перевозках время простоя при погрузке – разгрузке определяется в таблице (таблица П5).

Количество оборотов единицы подвижного состава по маршруту за рабочий день (*n*)

$$n = \frac{T_{\text{н}}^{n}}{t_{\text{об}}}, \tag{5}$$

где $T_{\text{н}}^{n}$ – принятый (планируемый) режим работы подвижного состава на маршруте, час.

$$T_{\text{н}}^{n} \le 12$$

Полученное значение *n* округляется до целого числа (в основном в большую сторону).

Количество ездок, совершаемое единицей подвижного состава по маршруту, за рабочий день (*z*)

$$z = n \cdot i, \tag{6}$$

где *i* – количество ездок за один оборот единицы подвижного состава по маршруту (определяется по символьной записи и схеме маршрута).

Общий пробег единицы подвижного состава за рабочий день ($L_{\text{общ}}$)

$$L_{\text{общ}} = L_0^{'} + L_{\text{об}} \cdot (n-1) + L_{\text{об}}^{\text{п.об}} + L_0^{''}, \quad \text{км}, \tag{7}$$

где $L_0^{'}$ – первый нулевой пробег, км;

$L_0^{''}$ – второй нулевой пробег, км;

$L_{\text{об}}$ – пробег единицы подвижного состава за один оборот, км;

$L_{\text{об}}^{\text{п.об}}$ – пробег единицы подвижного состава на последнем обороте движения подвижного состава по маршруту (определяется как разность между пробегом за оборот и пробегом без груза на последней ездке маршрута), км.

Пробег единицы подвижного состава с грузом за рабочий день ($L_г$)

$$L_г = L_г^{об} \cdot n = n \cdot \sum_i l_{е.г._i}, \quad км, \tag{8}$$

где $L_г^{об}$ – пробег единицы подвижного состава с грузом за один оборот, км;

$l_{е.г._i}$ – пробег единицы подвижного состава с грузом за i-ю ездку, км.

Фактическое время нахождения единицы подвижного состава на маршруте ($T_м$)

$$T_м = t_{об} \cdot (n-1) + t_{об}^{п}, \quad час., \tag{9}$$

где $t_{об}^{п}$ – время последнего оборота, при движении единицы подвижного состава по маршруту (определяется как разность между временем оборота единицы подвижного состава по маршруту и временем на пробег единицы подвижного состава без груза на последней ездке маршрута), час.

Время нахождения единицы подвижного состава в наряде ($T_н$)

$$T_н = t_0^{'} + T_м + t_0^{''}, \quad час., \tag{10}$$

где $t_0^{'}$ и $t_0^{''}$ – время, затрачиваемое, соответственно, на первый и второй нулевые пробеги, час.

Время нахождения единицы подвижного состава на линии ($T_л$)

$$T_л = T_н + t_{обед} + t_{отд}\ , \text{час.}, \tag{11}$$

где $t_{обед}$ – время обеда водителя, час.;

$t_{отд}$ – время отдыха водителя, час.

Фактическое время работы водителя ($T_р$)

$$T_р = T_н + t_{п\text{-}з} + t_{м.о.}, \text{ час.}, \tag{12}$$

где $t_{п\text{-}з}$ – время на выполнение водителем подготовительно-заключительных работ (2,5 мин. на каждый час $T_н$), час.;

$t_{м.о.}$ – время на проведение предрейсового медицинского осмотра водителя (до 5 мин. в смену), час.

Б. *В целом по маршруту определяются следующие показатели*:

Количество подвижного состава, потребное для эксплуатации на маршруте ($А_э$)

$$A_э = \frac{Q_м}{q \cdot n}, \quad \text{ед.}, \tag{13}$$

Расчёт выполняется с точностью до 0,1.

Коэффициент статического использования грузоподъёмности подвижного состава на маршруте в среднем за рабочий день ($\bar{\gamma}_c$)

$$\bar{\gamma}_с = \frac{\sum_i^z Q_{ф_i}}{\sum_i^z Q_{р_i}} = \frac{\sum_i^z Q_{ф_i}}{\sum_i^z \frac{Q_{ф_i}}{\gamma_{с_i}}}, \tag{14}$$

Расчёт выполняется с точностью до 0,01.

Коэффициент динамического использования грузоподъёмности подвижного состава на маршруте в среднем за рабочий день ($\bar{\gamma}_д$)

$$\bar{\gamma}_д = \frac{\sum_i^z P_{ф_i}}{\sum_i^z P_{р_i}} = \frac{\sum_i^z \left(Q_{ф_i} \cdot l_{е.г._i}\right)}{\sum_i^z \left(Q_{р_i} \cdot l_{е.г._i}\right)} = \frac{\sum_i^z \left(Q_{ф_i} \cdot l_{е.г._i}\right)}{\sum_i^z \left(\frac{Q_{ф_i}}{\gamma_{с_i}} \cdot l_{е.г._i}\right)}, \tag{15}$$

где $P_{ф_i}$ и $P_{р_i}$ – по ездкам маршрута, соответственно, фактический и возможный грузооборот, ткм.

Расчёт выполняется с точностью до 0,01.

Коэффициент использования пробега подвижного состава за рабочий день (β)

$$\beta = \frac{L_г}{L_{общ}}, \tag{16}$$

Расчёт выполняется с точностью до 0,01.

Средняя техническая скорость движения подвижного состава на линии в течение рабочего дня ($\overline{V}_{\text{т}}$)

$$\overline{V}_{\text{т}} = \frac{L_{\text{общ}}}{T_{\text{дв}}} = \frac{L_{\text{общ}}}{T_{\text{н}} - \sum_{i}^{z} t_{\text{пр}_i}}, \quad \text{км/час.}, \tag{17}$$

где $T_{\text{дв}}$ – время нахождения в движении единицы подвижного состава за рабочий день, час.

Средняя эксплуатационная скорость движения подвижного состава в течение рабочего дня ($\overline{V}_{\text{э}}$)

$$\overline{V}_{\text{э}} = \frac{L_{\text{общ}}}{T_{\text{н}}}, \quad \text{км/час.}, \tag{18}$$

Фактическая производительность единицы подвижного состава в тоннах ($W_{\text{т}}$) и тонно-километрах ($W_{\text{ткм}}$) за время работы

$$W_{\text{т}} = n \cdot q \cdot \sum_{i} \gamma_{\text{с}_i}, \quad \text{т}, \tag{19}$$

$$W_{\text{ткм}} = n \cdot q \cdot \sum_{i} \left(\gamma_{\text{с}_i} \cdot l_{\text{е.г.}_i} \right), \quad \text{ткм}, \tag{20}$$

При определении значений технико-эксплуатационных показателей на компьютере результаты в виде машинной распечатки со всеми необходимыми разъяснениями включаются в расчётно-пояснительную записку к курсовому проекту.

3.10. Технология и организация перевозок грузов

Описание технологического процесса перевозки какого-либо груза включает в себя ряд обязательных подразделов. К ним относятся:

– описание технологии транспортного процесса от места отправления до места получения груза;

– организация перевозки груза (включая сопутствующие услуги);

В подразделе «Технология перевозки» предлагаемый к перевозке груз характеризуется физико-химическими, геометрическими, транспортными и другими свойствами. Особое внимание уделяется описанию тары, упаковки, укладки, способам и условиям хранения, прочих данных, интересующих перевозчика [4, 7]. Описываются условия перевозки, обеспечивающие сохранность перевозимого груза.

В разделе «Организация перевозки» описываются все операции перевозочного процесса от отправителя до получателя груза, включая работы в грузообразующих и грузопоглощающих пунктах, и последовательность их выполнения. Необходимо учитывать приёмо-сдаточные и другие сопутствующие операции, направленные на повышение качества перевозок и эффективности обслуживания клиентуры. Уделяют внимание документальному оформлению перевозочного процесса, экспедиционному обслуживанию перевозок [1].

3.11. Организация работы подвижного состава и водителей на линии

В процессе курсового проектирования особое внимание требуют вопросы организации работы водителей на маршрутах и подвижного состава на линии. Их работа должна быть организована таким образом, чтобы итоговые величины численности водителей, количества автомобилей, времени в наряде и др. показателей работы в целом по АТП стремились к своему оптимальному значению.

График движения подвижного состава

График движения автомобилей на маршруте служит для оперативного руководства и контроля за работой подвижного состава на линии. На графике отражаются все элементы транспортного процесса в пространственном и временном разрезе, место нахождения автомобиля в конкретный момент времени.

Подготовительная работа для построения графика движения заключается в определении ряда характеристик маршрута: расстояния между точками дорожной сети (l_j), скорости движения на

этих участках (V_{mj}), времени нахождения автомобилей в наряде ($T_н$) и на линии ($T_л$), продолжительности обеда ($t_{обед}$) и отдыха ($t_{отд}$) водителей, простоя подвижного состава под погрузочно-разгрузочными операциями по каждой ездке ($t_{пр}$), количества автомобилей на маршруте ($А_э$), интервалов движения подвижного состава (I).

Интервал следования подвижного состава по маршруту рекомендуется устанавливать равным интервалу выпуска подвижного состава из АТП исходя из времени выполнения погрузочных или разгрузочных работ с учётом времени сменяемости подвижного состава на постах ($I = t_n$ или $I = t_p$).

График представляет собой стандартную таблицу прямоугольной формы, в которой по горизонтали откладывается время суток, а по вертикали в масштабе точки дорожной сети и расстояние между ними. Скорость движения по участкам маршрута указывается с учётом дорожного покрытия, рельефа местности, типа подвижного состава, имеющихся ограничений. В числителе дается скорость движения в прямом направлении, в знаменателе – в обратном, т.к. в общем случае они могут не совпадать. Продолжительность простоя транспортных средств в пунктах погрузки и выгрузки на графике показывается исходя из способа выполнения погрузочно-разгрузочных работ, пропускной способности постов, типа подвижного состава, учитывается также время на маневрирование, оформление товарно-транспортной документации, прочие простои. Время обеда и отдыха водителей целесообразно устанавливать в пунктах погрузки или выгрузки с учётом сменности, продолжительности работы, требований Административного кодекса.

При построении графика движения автомобилей необходимо следовать следующим правилам:

– график строится по участкам дорожной сети маршрута. Каждый дорожный перегон на графике указывается один раз;

– сплошной наклонной линией показывается движение автомобилей с грузом, пунктирной – без груза. Горизонтальными линиями обозначается время простоя подвижного состава;

– время движения на участке дорожной сети равно отношению длины перегона к скорости движения на нем;

– продолжительность элементов транспортного процесса откладывается в соответствующем масштабе;

– сумма продолжительности элементов транспортного процесса за рабочий день равна времени нахождения автомобиля на линии (по графику: время возврата минус время выезда из АТП);

– смещение по пунктам маршрута выполняется строго вертикально;

– на графике обозначается движение первой и последней (по времени выхода на маршрут) единиц подвижного состава на маршруте при одинаковом интервале движения;

– график дополняется следующими данными: количество единиц подвижного состава, потребное для эксплуатации на маршруте на маршруте ($A_э$); время нахождения единицы подвижного состава на линии ($T_л$); интервал движения.

График движения выполняется для любого из полученных маршрутов на миллиметровой бумаге с соблюдением необходимых правил.

В расчётно-пояснительной записке к курсовому проекту график движения подвижного состава приводятся после расчёта технико-эксплуатационных показателей по данному маршруту.

3.12. Выводы

Выводы, сформулированные по результатам выполненных расчётов, должны быть четкими, конкретными, лаконичными и раскрывать решение задач курсового проектирования.

5. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из расчётно-пояснительной записки.

В расчётно-пояснительной записке излагаются расчёты, графики, таблицы, а также пояснения к ним. Последовательность расположения материала расчётно-пояснительной записки такова: титульный лист; задание на курсовое проектирование, подписанное преподавателем; далее – состав курсового проекта, указанный выше в настоящих методических указаниях.

Расчётно-пояснительная записка пишется чётким почерком чернилами (пастой) на нелинованной бумаге (формата А4 – разме-

ром 210 х 297 мм) с одной стороны листа. Приветствуется оформление расчётно-пояснительной записки на пишущей машинке или её распечатка с компьютера. На странице оставляются поля: слева – не менее 30 мм, справа – 15 мм, сверху и снизу – по 20 мм.

Изложение содержания курсового проекта должно быть логичным, вестись в безличной форме. Текст делится на абзацы. Не допускаются сокращения слов, кроме общеупотребительных.

Названия частей, параграфов курсового проекта формулируются чётко и выделяются по тексту.

Страницы нумеруются подряд, начиная с титульного листа.

В тексте на каждый график, рисунок, таблицу необходимо давать ссылку, излагать выводы, вытекающие из их содержания. Все графики, рисунки, таблицы и формулы должны быть пронумерованы. Номер таблицы указывается сверху справа над наименованием таблицы. Номер графика или рисунка пишется под ним с указанием наименования рисунка. Номер формулы пишется справа от неё и берётся в круглые скобки. Запрещается ставить знак равенства между формулой и её цифровым выражением. Обязательно указание единицы измерения получаемого показателя. Символьные составляющие формулы нуждаются в расшифровке.

Список литературы оформляется по действующим стандартам.

В случае невыполнения какого-либо из требований по оформлению курсового проекта преподаватель возвращает студенту курсовой проект без проверки.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Курсовой проект должен быть выполнен в строгом соответствии с выданным заданием и указаниями кафедры. Любые изменения или отступления от методических указаний кафедры должны быть согласованы с руководителем курсового проектирования и допустимы лишь в тех случаях, когда они способствуют выполнению курсового проекта в полном объёме, но с меньшими затратами времени и дают более точные результаты.

Для выполнения курсового проекта студенту предоставляется 12 недель (3 месяца) со дня выдачи задания на курсовое проектирование.

Процентовка хода курсового проектирования производится руководителем работы регулярно через каждые три недели:

дата выдачи задания	–	0%
3 недели	–	25%
6 недель	–	50%
9 недель	–	75%
12 недель	–	сдача курсового проекта на проверку
3 месяца	–	защита курсовой работы

В ходе курсового проектирования студент консультируется с преподавателем – руководителем курсового проектирования.

Расчётно-пояснительная записка сдаётся на проверку преподавателю – руководителю курсового проектирования за 3 – 5 дней до его защиты. Преподаватель проверяет правильность оформления проекта, его содержание. Если в курсовом проекте обнаружены ошибки, руководитель возвращает его на доработку.

Иллюстративно-графическая часть курсового проекта представляется студентом в день защиты.

Студент защищает курсовой проект перед комиссией, утверждённой заведующим кафедрой, после исправления замечаний руководителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Александров Л.А. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок: Учеб. пособие для спец. «Организация управления на автомобильном транспорте» / Л.А. Александров, А.И. Малышев, А.П. Кожин, Е.П. Володин и др.; Под ред. Л.А. Александрова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 336 с.
2. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Э. Горев. – 5-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
3. Кожин А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками: Учебник для вузов / А.П. Кожин , В.Н. Мезенцев – М.: Транспорт, 1994. – 304 с.
4. Понизовкин А.Н. Краткий автомобильный справочник / А.Н. Понизовкин, Ю.М. Власко, М.Б. Ляликов и др. – М.: АО «Трансконсалтинг», НИИАТ, 1994. – 779 с.
5. Савин В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом. Справочное пособие / В.И. Савин, Д.Л. Щур– М.: Изд. «Дело и сервис», 2014 г. – 304 с.
6. Телегин А.И. Транспортная тара: Справочник / А.И. Телегин, Ю.А. Балберов, Н.И. Денисов, В.Н. Брянцев. – М.: Транспорт, 1989. – 216 с.

Дополнительная

7. Афанасьев Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки: учебник для вузов / Л.Л. Афанасьев, Н.Б. Островский, С.М. Цукерберг. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Транспорт, 1984. – 333 с.
8. Батищев И.И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте / И.И. Батищев – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1988. – 367 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П1

Номенклатура, классификация и плотность грузов, перевозимых автомобильным транспортом

Наименование груза	Вид упаковки	Класс груза
1	*2*	*3*
Бумага	Ящики, связки	1
Вермишель (Изделия мучные)	Ящики	2
Галантерея	Ящики	2
То же	Пачки, коробки	3
Глина комовая	Навалом	1
Гравий всякий, кроме легких заполнителей	Навалом	1
Жиры животные	Бочки	1
То же в бутылках, банках	Банки в ящиках	3
Земля	Навалом	1
Изделия алюминиевые	Ящики	2
Изделия деревянные	Ящики	3
Изделия глиняные и керамические	Ящики	2
Изделия кондитерские, кроме мучных (конфеты)	Ящики, бочки	2
То же (конфеты)	Коробки, банки	2
Изделия мясные (котлеты, пельмени, полуфабрикаты)	Ящики, коробки	3
Изделия парфюмерно-косметические	Коробки	2
Изделия сантехнические	Без упаковки	2
Инструменты медицинские	Ящики	3
Инструменты музыкальные духовые, гармоники	Ящики	3
Инструменты слесарные, столярные	Ящики	1
Кирпич силикатный	Без упаковки	1
Кирпич пористый	Без упаковки	2
Колбасы и колбасные изделия	Ящики	2
Комбикорм	Навалом	2

Продолжение табл. П1

1	*2*	*3*
Консервы фруктовые и рыбные	Стеклянные банки в ящиках	2
Консервы всякие в жестяных банках	Ящики	1
Краски масляные	Бочки, барабаны, банки в ящиках	3
Крупа всякая	Мешки	1
Лесоматериалы (бревна, пиломатериалы, жерди и т. д.) длиной 6 метров и более		1
То же, длиной менее 6 метров		2
Линолеум	Ящики, рулоны	1
Макароны (Изделия мучные)	Ящики	2
Масло сливочное	Ящики	3
Металл в чушках, литье (изделия)	Навалом	1
Метизы (Заготовка стальная всякая)	Без упаковки	1
Молоко свежее и молочные изделия	Бутылки в ящиках	2
Молоко свежее и молочные изделия в бутылках, в бумажных пакетах (творог)	Ящики и сетки полиэтиленовые	3
Мука злаковая и всякая техническая	Мешки	1
Мясо диких и домашних животных в тушах	Навалом	3
То же	Ящики, бочки	1
Мясо охлажденное в подвешенном состоянии	На крючьях	4
Овощи свежие	Ящики	2
То же	Мешки	2
То же	Навалом	2
Овощи соленые	Бочки	1
Одежда: платье готовое	Ящики	3
Пергамин кровельный	Навалом	2
Песок	Навалом	1
Пряжа хлопчатобумажная	Ящики, кипы	2
То же на патронах и шпулях	Кули	3
Рубероид	Рулоны	1
Соль очищенная	Пачки в ящиках	1

Окончание табл. П1

1	*2*	*3*
Сталь прокатная всех профилей (в т.ч. и арматура)		1
Тара разная: ящики деревянные	Без упаковки	4
Ткани: полотно хлопчатобумажное и шелковое	Тюки	1
Ткань бумазея	Тюки	1
Ткань дермантин и прочие технические ткани	Тюки	1
Толь	Рулоны	1
Торф брикетированный	Навалом	1
То же топливный	Навалом	3
Уголь каменный рядовой	Навалом	1
Уголь бурый	Навалом	2
Удобрения минеральные и химические	Мешки	1
Фрукты соленые и маринованные	Бочки, бочонки	1
Фрукты свежие	Ящики и корзины	1
Фрукты вяленые и сушеные	Ящики и корзины	2
Хлебобулочные изделия (булки, баранки, сухари и пр.)	Лотки	4
Хлеб печеный формовой	Лотки	3
Хлеб печеный подовой	Лотки	4
Хлопок-волокно прессованный	Кипы	1
То же, непрессованный	Кипы	2
Целлюлоза	Кипы	2
Шифер	Без упаковки	1
Электроприборы (бытовая техника)	Коробки	3

Таблица П2

Коэффициент использования грузоподъемности

Класс груза	1	2	3	4
γ_c	1,0	0,71-0,99	0,51-0,70	0,4-0,50
Среднее значение коэффициента использования грузоподъемности	1,0	0,8	0,6	0,45

Таблица П3

Нормы времени простоя автомобилей в пунктах погрузки и разгрузки

Грузоподъемность автомобиля	Способ погрузки (разгрузки)			
	механизированный		немеханизированный	
	навалочные грузы	прочие грузы	навалочные грузы	прочие грузы
В пунктах погрузки				
До 1,5 т включительно	4	9	14	19
Свыше 1,5 до 2,5 т включительно	5	10	15	20
Свыше 2,5 до 4,0 т включительно	6	12	18	24
Свыше 4 до 7 т включительно	7	15	21	29
Свыше 7 до 10 т включительно	8	20	25	37
Свыше 10 до 15 т включительно	10	25	30	45
Свыше 15 до 20 т включительно	14	35	35	56
В пунктах разгрузки (кроме автосамосвалов)				
До 1,5 т включительно	4	9	8	13
Свыше 1,5 до 2,5т включительно	5	10	10	15
Свыше 2,5 до 4 т включительно	6	12	12	18
Свыше 4 до 7 т включительно	7	15	14	22
Свыше 7 до 10 т включительно	8	20	16	28
Свыше 10 до 15 т включительно	10	25	19	34
Свыше 15 до 20 т включительно	13	32	21	40
В пунктах разгрузки (для автосамосвалов)				
До 7 т включительно	4	6	-	-
Свыше 7 до 10 т включительно	6	8	-	-
Свыше 10 до 15 т включительно	9	12	-	-
Свыше 15 до 20 т включительно	14	16	-	-
Свыше 20 т	24	27	-	-
Для автомобилей-цистерн (налив или слив)	4			

Примечание:
а) Нормы времени простоя – автомобилей в пунктах погрузки и разгрузки в зависимости от способа их производства и грузоподъемности подвижного состава

устанавливаются на всю возможную для данного груза грузоподъемность автомобиля в следующих размерных единицах /в минутах.
б) Нормы времени на выполнение погрузочно-разгрузочных работ в пунктах погрузки и разгрузки автомобиля (автопоезда) с кузовом типа фургон, а также бортовых автомобилей, прицепов и полуприцепов всех марок, оборудованных стандартными тентами, устанавливаются с повышением на 10 % от приведенных в таблице П3.

Таблица П4

Нормы времени на выполнение дополнительных операций в процессе погрузки и разгрузки

Наименование дополнительных операций		Норма времени, мин
1.	Взвешивание груза на автомобильных весах:	
	1.1. На каждое определение веса груза в автомобиле или в прицепе (взвешивание порожнего и груженого автомобиля или прицепа) независимо от класса груза и грузоподъемности автомобиля	4
	1.2. На каждое определение веса груза в автопоезде (взвешивание порожнего и груженого автомобиля с прицепом или полуприцепом) независимо от класса груза и грузоподъемности автомобиля	4
2.	Погрузка и разгрузка промышленных и продовольственных грузов, требующих особой осторожности (стекло, фарфоровые и фаянсовые изделия, жидкость разная в стеклянной таре, музыкальные инструменты, телевизоры, радиотовары, приборы, мебель), а также мелкоштучных грузов, перевозимых навалом или в мелкой упаковке и требующих пересчета (белье, обувь, головные уборы, одежда, галантерея, трикотаж, ткани разные, писчебумажные принадлежности, книги, игрушки, хлеб, мелкоштучные хлебобулочные и кондитерские изделия, бахчевые культуры, фрукты, овощи, ягода, зелень огородная, мясо и мясопродукты рыба и рыбопродукты, молочные продукты и яйцо)	По соглашению сторон, либо 25% от норм времени, предусмотренных в табл. П1.

Таблица П5

Нормы времени на выполнение погрузочно-разгрузочных работ при перевозке автомобилями (автопоездами) контейнеров

Грузоподъемность контейнера, т	Механизированная погрузка одного контейнера на автомобили или разгрузка его с автомобиля
0,63	4
1,25	4
2,5–3	7
5	7
10	10
20	10
25	12
30	12

Таблица П6

Краткая характеристика универсальных контейнеров

Параметры	Тип			
	5-тонный	2,5-тонный	1,25-тонный	0,625-тонный
Грузоподъемность, кг	4000	2000	1025	500
Габаритные размеры, мм				
длина	2600	2100	1600	1150
ширина	2100	1300	1050	990
высота	2500	2500	2000	1700
Полезный объем, $м^3$	10,4	5,2	2,6	1,8
Коэффициент тары	0,25	0,25	0,22	0,20
Удельная грузоподъемность	0,4	0,45	0,42	0,39

Таблица П7

Краткая характеристика основных видов упаковки и тары

Наименование	Размеры, мм			Вес тары, кг
	длина	ширина	высота	
Ящик деревянный	600	400	200	5 + 10
Бочка	600	600	800	25 + 40
Мешок	800	400	200	2
Кипа	600	400	400	-
Рулон	1200	400	400	-
Фляга	400	400	600	10
Пачка	600	400	400	-
Поддон (стандартный)	1200	800		15 + 25

Таблица П8

Расчетные нормы пробега грузовых автомобилей (техническая скорость)

а) при работе за городом

Группа дорог	Тип дорожного покрытия	Расчетная техническая скорость автомобиля *V*т, км/ч
I	Дороги с усовершенствованным покрытием (асфальтобетонные, цементобетонные, брусчатые, гудронированные, клинкерные)	49
II	Дороги с твердым покрытием (булыжные, щебеночные, гравийные) и грунтовые улучшенные	37
III	Дороги естественные грунтовые	28

б) при работе в городе независимо от типа дорожного покрытия для автомобилей и автопоездов грузоподъемностью до 7 т (автоцистерны – до 6 тыс. л) – 25 км/ч, а для 7 т (автоцистерны – 6 тыс. л) и выше – 24 км/ч

К городским дорогам по расчетным нормам пробега относятся:
в Москве – дороги на территории города и до 20 км по радиальному маршруту за его пределами, включая Московскую кольцевую автомобильную дорогу;
в Санкт-Петербурге, столицах автономных республик, а также в краевых и областных центрах – дороги на территории города и до 10 км за установленной границей города по радиальному маршруту, включая кольцевые автомобильные дороги;
в остальных городах (населенных пунктах) к городским дорогам относятся только дороги в установленных границах города (населенного пункта).

Расчетные нормы пробега грузовых автомобилей могут быть снижены руководителем предприятия:

-при перевозке грузов, требующих особой осторожности (кислот, огнеопасных веществ, жидкости в стеклянной посуде, телевизоров, радиотоваров, приборов и т.д.) а также грузов в громоздких высокогабаритных контейнерах, легковесных грузов, перевозимых с увязкой по высоте погрузки сверх установленных габаритов автомобиля, пылящих грузов, взрывчатых веществ – в пределах до 15%;

- при работе на расстоянии до 1 км, а также в условиях бездорожья, в карьерах и на труднодоступных участках пути (во время распутицы, при отсутствии дорог и т.п.) – в пределах до 40% против норм, установленных для естественных грунтовых дорог;

- при работе на расстоянии свыше 1 до 3 км, а также на строительстве магистральных трубопроводов и электростанций при работе на дорогах I–III групп – в пределах до 20%.