

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 13.03.2023 10:45:42  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра технологии материалов и транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О. Г. Локтионова

2022 г.



**Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация**

Методические указания для  
самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01  
«Наземные транспортно-технологические средства» очной и  
заочной форм обучения

Курск, 2022

УДК 656.1

Составители: Е.В. Агеев, С.В. Пикалов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии материалов и транспорта» Кузнецова Л.П.

**Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация:** Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. Гос. ун-т; сост.: Е.В. Агеев, С.В. Пикалов Курск, 2022. 114 с.: рис. 47., табл. 1, Библиогр.: 9.: с. 114.

Содержат общие сведения о структуре и оформлении дипломного проекта, приведены основные положения по технологическому расчету производственных подразделений автотранспортных предприятий, излагается методика расчета числа и объемов технических обслуживаний, численности производственных рабочих для ремонта и обслуживания автомобилей, в условиях АТП, а также особенности технологического расчета СТОА.

Предназначены для студентов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 29.03 . Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 60 Тираж 100 экз. Заказ 1157. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	5
2	Требования к ВКР	7
2.1	Требования к структуре ВКР	7
2.2	Требования к структурным элементам текстового документа	7
2.3	Требования к оформлению ВКР	10
2.4	Требования к защите ВКР	19
3	Технологический расчет АТП	20
3.1	Выбор исходных данных	20
3.2	Расчет производственной программы по ТО	20
3.3	Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих	28
4	Расчет производственных зон, участков и складов АТП	36
4.1	Расчет постов и поточных линий	36
4.2	Определение потребности в технологическом оборудовании	42
4.3	Расчет площадей помещений	43
5	Технологическая планировка производственных зон и участков АТП	47
5.1	Зоны ТО и ТР	47
5.2	Производственные участки	51
5.3	Зоны хранения (стоянки) автомобилей	55
6	Планировка АТП	61
6.1	Общие требования к планировке	61
6.2	Генеральный план предприятия	65
6.3	Объемно-планировочное решение зданий	72
6.4	Компоновка производственно-складских помещений	77
7	Расчет производственной программы, объема работ и численности производственных рабочих СТОА	83
7.1	Исходные данные	83
7.2	Расчет годового объема работ	83
7.3	Расчет числа производственных рабочих	87
8	Расчет зон, участков и складов СТОА	90
8.1	Расчет числа постов	90
8.2	Расчет числа автомобиле-мест	93
8.3	Расчет площадей производственных помещений	94

8.4	Расчет площадей складов и стоянок	96
8.5	Расчет площадей вспомогательных помещений	97
9	Технологическая планировка помещений СТОА	98
10	Конструкторская часть	100
	Список использованных источников	102
	Приложение А – Примерный перечень тем	103
	Приложение Б – Примерный график выполнения ВКР	104
	Приложение В – Пример оформления титульного листа	105
	Приложение Г – Пример оформления бланка задания	105
	Приложение Д – Пример оформления реферата	107
	Приложение Е – Пример оформления заключения	108
	Приложение Ж – Пример оформления списка использованных источников	109
	Приложение И – Значения корректирующих коэффициентов	110
	Приложение К – Примерные трудоемкости ТО и ТР подвижного состава	111
	Приложение Л – Классификация условий эксплуатации	112
	Приложение М – Районирование территории РФ по природно-климатическим условиям	113

## 1 Общие положения

Целью ВКР является подтверждение соответствия установленным требованиям профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков, полученных студентом (слушателем) в процессе обучения и их оценка для выявления уровня подготовленности студента (слушателя) к самостоятельной работе в современных условиях.

Основными задачами при выполнении ВКР являются:

- подтверждение способности обучающегося применять знания и навыки, полученные в период обучения, при решении практических задач на установленном уровне компетентности;
- выявление способности студентов (слушателей) к поиску новых решений (конструкторских, технологических, экономических, организационных, правовых и др.)
- выявление навыков самостоятельного анализа и синтеза при решении профессиональных задач с применением достижений в науке, технике, технологии, экономических и социальных сферах;
- проверка и оценка владения современными методиками научных исследований и эксперимента при решении профессиональных задач.

Тематика работ специалистов соответствует направлению подготовки 25.03.01 удовлетворяет требованиям ФГОС, учитывает рекомендации УМО и охватывает широкий круг вопросов, относящихся к направлению подготовки (приложение А). Студент самостоятельно выбирает тему ВКР из перечня, предложенного выпускающей кафедрой, а также предлагать свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Темы ВКР обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой.

Задания на выполнения ВКР составлены в соответствии с современным уровнем науки и техники, производства и экономики, уровнем развития автомобильной отрасли и общества в целом.

После получения задания на выполнение ВКР перед началом выполнения работы студентом (слушателем) разрабатывает-

ся календарный график работы на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов, который согласовывается с руководителем ВКР и представляется на утверждение заведующему выпускающей кафедрой. Пример календарного графика работы студента (слушателя) представлен в приложении Б.

Руководителем ВКР устанавливаются сроки периодического отчета студентов (слушателей) о ходе выполнения БР и осуществляется контроль и фиксация результатов отчета студентов (слушателей).

График проведения защиты ВКР в ГЭК утверждается ректором университета по предложению заведующих выпускающими кафедрами после согласования с заведующим учебным отделом и проректом по учебной работе. Заведующий выпускающей кафедрой в рамках утвержденного графика проведения защиты утверждает даты публичной защиты ВКР, которые доводятся до студентов (слушателей) не позднее, чем за две недели до первой защиты.

За принятые в работе решения, за правильность всех данных и результатов расчетов, соответствие текстового и графического материала отвечает студент (слушатель) – автор работы. За соответствие содержания работы, полученных результатов, текстового и графического материала заданию также отвечает руководитель работы.

## **2 Требования к ВКР**

### **2.1 Требования к структуре ВКР**

ВКР выполняются в виде текстового документа, который дополняется графическим материалом.

Текстовый документ (ТД) должен включать структурные элементы в указанной ниже последовательности:

- титульный лист (по форме приложения В);
- задание (по форме приложения Г);
- реферат (по форме приложения Д);
- основная часть;
- заключение (по форме приложения Е);
- список использованных источников (по форме приложения Ж);
- приложения.

### **2.2 Требования к структурным элементам текстового документа**

Текстовый документ должен в краткой и четкой форме содержать:

- сформулированные цели, которые должны быть достигнуты;
- постановку задач, выбор и обоснование пути решения поставленных задач;
- выполнение необходимых технологических и конструкторских расчетов;
- выводы по проекту.

Рекомендуемый объем основной части ВКР – от 80 страниц формата А4.

Рекомендуемый объем графической части ВКР – от 8 демонстрационных слайдов.

Каждый структурный элемент ПЗ начинается с новой страницы. Название структурного элемента в виде заголовка записывается строчными буквами, начиная с первой прописной без точки в конце. Заголовки следует печатать с абзацного отступа. Заголовки выделяют жирным шрифтом. ТД должен быть сшит и

иметь обложку. Форма титульного листа к ВКР приведена в приложении Г.

Проект должен выполняться на основе индивидуального задания, содержащего необходимые для решения поставленных задач исходные данные, обеспечивающие возможность реализации накопленных знаний в соответствии с уровнем профессиональной подготовки студента. Руководитель работы совместно со студентом формулирует задание, соответствующее тематике ВКР, которое студент оформляет в соответствии с требованиями данных методических указаний по форме приведенной в приложении Б. Форма задания заполняется рукописным или машинописным способом.

Реферат размещается на отдельном листе (странице). Рекомендуемый средний объем реферата 850 печатных знаков. Объем реферата не должен превышать одной страницы.

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме ТД, о количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источниках, графическом материале;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые в наибольшей мере характеризуют содержание ТД и возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами в строку через запятые.

Содержание включает введение, заголовки всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы. В конце содержания перечисляется графический материал, представляемый к защите, с указанием: "На отдельных листах".

Во введении следует:

- раскрыть актуальность проекта;
- охарактеризовать область знаний, к которой относится дипломный проект;



– сформулировать задачи работы.

Рекомендуемый объем введения 1-2 страницы.

Содержание основной части работы должно отвечать заданию и требованиям, изложенным в данных методических указаниях.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическую, научную, социальную значимость (приложение Е).

В список использованных источников включают все источники, на которые имеются ссылки в ТД. Источники в списке располагают и нумеруют в порядке их упоминания в тексте ТД арабскими цифрами без точки. Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 и ГОСТ 7.82 (Приложение Ж).

В приложения выносятся материалы иллюстрационного и вспомогательного характера такие как:

- таблицы и рисунки большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования;
- распечатки с ЭВМ;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера;
- инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения ВКР;
- иллюстрации вспомогательного характера.

Приложения размещают как продолжение ТД на последующих страницах и включают в общую с ТД сквозную нумерацию страниц. Приложения, содержащие дополнительные текстовые конструкторские документы (спецификации, руководство по эксплуатации и др.), следует помещать в приложениях в последнюю очередь.

Приложения обозначают в порядке ссылок на них в тексте,

прописными буквами русского алфавита (начиная с А, за исключением букв Ё, З, О, Ч, Ъ, Ы, Ь), которые приводят после слова "Приложение". Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита (за исключением букв I и O). В случае большого количества приложений и полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. При наличии только одного приложения, оно обозначается "Приложение А". Каждое приложение должно начинаться с нового листа, иметь обозначение и тематический заголовок. Наверху посередине листа (страницы) печатают (пишут) строчными буквами с первой прописной слово "Приложение" и его буквенное обозначение. Ниже приводят отдельной строкой заголовок, который располагают симметрично относительно текста, печатают строчными буквами с первой прописной и выделяют полужирным шрифтом. Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится буквенное обозначение этого приложения, отделенное точкой. Рисунки, таблицы, формулы, помещаемые в приложении, нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: "рисунок Б.5.. ". Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4х3, А4х4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301. В тексте БР на все приложения должны быть даны ссылки. Все приложения должны быть перечислены в содержании БР с указанием их буквенных обозначений и заголовков.

### **2.3 Требования к оформлению ВКР**

Дипломные работы должны оформляться в соответствии с действующими системами стандартов на оформление технической и отчетной документации: ЕСКД (единая система конструкторской документации), ЕСТПП (единая система по технологической подготовке производства), ССБТ (стандарты по санитарии и безопасности труда), СПДС (система проектной документации для строительства) и т.д.

Изложение материала при подготовке БР должно быть чётким, кратким и профессионально грамотным. Переписывание известных материалов из книг, справочников и других источников без ссылок на источники не допускается.

Текстовый документ должен быть напечатан или написан на листах белой писчей бумаги формата А4 (210x297 мм) с одной стороны листа. Печать ТД с применением печатающих или графических устройств вывода ЭВМ рекомендуется осуществлять через 1,5 интервала, цвет – черный. Рекомендуется использовать гарнитуру шрифта Times New Roman-14. Выравнивание – по ширине.

Устанавливаемые размеры полей: левое – 20 мм, правое 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Абзацный отступ выполняется одинаковым по всему тексту документа и равен 1,25 см.

Каждый структурный элемент ПЗ начинается с новой страницы. Название структурного элемента в виде заголовка записывается строчными буквами, начиная с первой прописной без точки в конце. Заголовки следует печатать с абзацного отступа. Заголовки выделяют жирным шрифтом. Заголовок раздела должен быть отделён от основного текста раздела и от текста предыдущего раздела одинарным междустрочным интервалом 8 мм (1 пустая строка основного текста 14 pt).

В тексте ТД не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ и т.п.), технических условий (ТУ) и других документов без регистрационного номера;
- использовать в тексте математические знаки и знак (диаметр), а также знаки № (номер) и % (процент) без числовых значений;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующим государственными стандартами, а также установленных в данном ТД;

– сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в пояснениях значений символов, входящих в формулы и рисунки.

Текст основной части документа разделяют на разделы, подразделы, пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию. Разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами и записывают с абзацного отступа. Разделы нумеруют сквозной нумерацией в пределах текста основной части. Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой. Если текст не имеет подразделов, то нумерация пунктов должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. Точка в конце номеров разделов, подразделов, подпунктов не ставится. Разделы и подразделы могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Отдельные разделы могут не иметь подразделов и состоять непосредственно из пунктов. Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то такой пункт (подпункт) не нумеруется. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или строчную букву (за исключением ё, з, о, ч, ь, й, ы, ь), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры со скобкой, причем запись производится с абзацного отступа. Все части и документы БР, на которых предусмотрена подпись автора и/или руководителя работы, должны быть подписаны студентом и/или руководителем работы. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. В начале заголовка помещают номер соответствующе-

го раздела, подраздела, либо пункта. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Перенос слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию; между заголовком раздела и подраздела – одному межстрочному расстоянию.

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Слева над таблицей размещают слово "Таблица", выполненное строчными буквами (кроме первой прописной), без подчеркивания, и ее номер. При этом точку после номера таблицы не ставят. При необходимости уточнения содержания таблицы приводят ее название, которое записывают с прописной буквы (остальные строчные), над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Точку после наименования таблицы не ставят. Таблица помещается в тексте сразу же за первым упоминанием о ней или на следующей странице. Если формат таблицы превышает А4, то ее размещают в приложении к ТД. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа. Таблицы, за исключением приведенных в приложении, нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами по всему ТД. Если в ТД одна таблица, то ее обозначают "Таблица 1" или "Таблица В.1", если она приведена в приложении В. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения и разделяя их точкой. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. На все таблицы приводят ссылки в тексте или в приложении (если таблица приведена в приложении).

Количество иллюстраций, помещаемых в ТД, должно быть достаточным для того, чтобы придать излагаемому тексту ясность и конкретность, все иллюстрации (схемы, графики, технические рисунки, фотографические снимки, осциллограммы, диаграммы и т. д.) именуется в тексте рисунками и нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами по всему ТД за исключением иллюстрации приложения. Допускается нумерация

рисунков в пределах каждого раздела. Тогда иллюстрации составляется из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Если иллюстрация размещается на листе формата А4, то она располагается по тексту документа сразу после первой ссылки по окончании абзаца (без разрыва текста). Если формат иллюстрации больше А4, ее следует помещать в приложение. Иллюстрации следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке. Помещаемые в качестве иллюстраций чертежи и схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов единой системы конструкторской документации. Иллюстрации следует выполнить на той же бумаге, что и текст. Цвет изображений, как правило, черный. Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати и в цветном исполнении. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок", написанное полностью без сокращения, его номер и наименование помещают ниже изображения и пояснительных данных симметрично иллюстрации.

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той же последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка такой расшифровки должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой. Формулы должны приводиться в общем виде с расшифровкой входящих в них буквенных значений. Буквы греческого, латинского алфавитов и цифры следует выполнять чертежным шрифтом в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Перенос формул допускается только на знаках выполняемых математических операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. Формулы, за исключением приведенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией в пределах всего ТД арабскими цифрами в круглых скобках

в крайнем правом положении на строке. Единственную формулу обозначают единицей в круглых скобках: (1). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруют арабскими цифрами отдельной нумерацией в пределах каждого приложения, добавляя перед каждым номером обозначение данного приложения и разделяя их точкой. Формулы, помещаемые в таблицах или в поясняющих данных к графическому материалу, не нумеруют.

В ТД допускаются ссылки как на данный ТД, так и на стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом. Оформление ссылок – по ГОСТ 7.1. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Допускается делать ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации данного ТД, для других документов такие ссылки не допускаются. При ссылках на части данного ТД указывают номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, формул, таблиц, рисунков, обозначения (и номера) перечислений и приложений, чертежей и схем, а при необходимости также графы и строки таблиц и позиции составных частей изделия на рисунке, чертеже или схеме. При ссылках на структурный элемент текста, который имеет нумерацию из цифр, не разделенных точкой, указывают наименование этого элемента полностью, например, "...в соответствии с разделом 5", "...по пункту 3". Если номер (обозначение) структурного элемента состоит из цифр (буквы и цифры), разделенных точкой, то наименование этого структурного элемента не указывают, например: "...согласно 3.1", "...в соответствии с А.9 (приложение А)", "...в соответствии с 4.1.1...". Это требование не распространяется при ссылках на формулы, таблицы, перечисления и графический материал. В ссылках на них всегда упоминают наименование элемента ТД, например, ... "по формуле (3.3)...", "... в таблице В.2 (приложение В)...", "... на рисунке 1.2...", "... в соответствии с перечислением б) 4.2.2...", "... в части показателя 1 таблицы 2". Ссылки в тексте на таблицы и иллюстрации

оформляют по типу: "... в соответствии с таблицей 5.4", "...в соответствии с рисунком 2.2"; "... как показано поз. 10 и 14 на рисунке Б.7 (приложение Г)", "... в таблице 2.1 графа ", "... в таблице А.2 (приложение Г)...", причем наименование элемента всегда приводится полностью. Сокращения табл. и рис. в тексте не допускаются. Ссылки на чертежи и схемы, выполненные на отдельных листах, делают с указанием обозначений, например: "...как показано на сборочном чертеже БР.2068046.230303-01.ДО.16.01СБ, сборочные единицы поз. 1, 3-5...". При ссылках на обязательные приложения используют слова: "...в соответствии с приложением \_\_\_", а при ссылках на рекомендуемые и справочные приложения – слова: "... приведен в приложении \_\_\_". При этом статус приложений не указывают. При ссылке в тексте на использованные источники следует приводить их номера, заключенные в квадратные скобки, например: "... как указано в монографии [103] "; "... в работах [11, 12, 15-17] ". Допускается вместо квадратных скобок выделять номер источника двумя косыми чертами, например: /17/. При ссылках на стандарты и технические условия указывают только обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания их в списке использованных источников по ГОСТ 7.1. При ссылке на несколько стандартов повторяют индексы стандартов.

Порядок изложения расчетов в ТД определяется характером рассчитываемых величин. Расчеты должны выполняться с использованием единиц системы СИ по ГОСТ 8.417. Порядок изложения расчетов в тексте БР определяется характером рассчитываемых величин. Согласно ЕСКД расчеты в общем случае должны содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого изделия;
- задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете);
- данные для расчета;
- условия расчета;
- расчет;
- заключение.

Эскиз или схему допускается вычерчивать в произвольном



масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом объекте. Данные для расчета, в зависимости от их количества, могут быть изложены в тексте или оформлены в виде таблицы. Условия расчета должны пояснять особенности принятой расчетной модели и применяемые средства автоматизации. Приступая к расчету, следует указать источник литературы, в соответствии с которым выполняются конкретные расчеты. Расчет, как правило, разделяют на пункты, подпункты или перечисления. Пункты (подпункты, перечисления) расчета должны иметь пояснения, например; "определяем... "; "по графику, приведенному на рисунке 3.4, находим... "; "согласно рекомендациям [4], принимаем... ". В изложении расчета, выполненного с применением ЭВМ, следует привести краткое описание методики расчета с необходимыми формулами и, как правило, структурную схему алгоритма или программы расчета. Распечатка расчета с ЭВМ помещается в приложении ТД, а в тексте делается ссылка, например, "...результаты расчета на ЭВМ приведены в приложении С". При оформлении расчётов приводят формулу, подставляемые в нее значения и полученный результат с указанием единицы измерения. Заключение должно содержать выводы о соответствии объекта расчета требованиям, изложенным в задаче расчета.

Все листы ТД, включая приложения, должны иметь сквозную нумерацию. Первым листом является титульный лист. Номер листа проставляется в его правом нижнем углу. На титульном листе номер не проставляется. При выполнении ТД по формам 9 и 9а ГОСТ 2.106 с основными надписями по формам 2 и 2а ГОСТ 2.104 номер листа проставляется в соответствующей графе основной надписи.

Графический материал (ГМ) – чертежи, эскизы, схемы, алгоритмы и т.п., характеризующие основные выводы и предложения исполнителя, – должен вместе с ТД раскрывать или дополнять содержание БР.

При выполнении демонстрационного листа на бумажном носителе допускается использовать чертежную бумагу стандартных форматов: минимальный формат листа – А4 (210x297 мм), максимальный – А1 (594x841 мм). Графические обозначения элементов на демонстрационных листах можно увеличивать

пропорционально размерам, указанным в стандарте, для более удобного чтения чертежей перед комиссией. Графический материал должен отвечать требованиям действующих стандартов по соответствующему направлению науки, техники или технологии и может выполняться; неавтоматизированным методом – карандашом, пастой, чернилами или тушью, либо автоматизированным методом – с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ. Цвет изображений на строительных и машиностроительных чертежах черный на белом фоне. В оформлении всех листов графического материала следует придерживаться единообразия. При выполнении чертежей, схем, алгоритмов автоматизированным методом допускается все элементы чертежа (схемы) пропорционально уменьшать, если это не затрудняет чтение документа. На весь графический материал должны быть ссылки в тексте ТД.

Обозначения документов выполняются в соответствии с ГОСТ 2.102 или ГОСТ 2.701. Обозначение листов графического материала должно содержать следующую информацию, разделенную точкой:

- тип работы (БР);
- шифр ВУЗа (2068046);
- шифр направления подготовки (230303);
- номер темы БР по приказу ректора (00);
- шифр формы обучения студента (ДО – дневная очная; ОЗ – очно-заочная, ЗО – заочная);
- год защиты БР (16);
- порядковый номер листа данного типа (01);
- тип листа графического материала (П – планировка; СБ – сборочный чертеж).

Например: БР.2068046.230303-01.ДО.16.01СБ

## **2.4 Требования к защите ВКР**

Для проведения защиты ВКР ректором ЮЗГУ утверждаются государственные экзаменационные комиссии из состава утвержденных государственных аттестационных комиссий. Графики защиты ВКР утверждаются ректором ЮЗГУ не позднее, чем за

две недели до начала первой защиты.

К защите ВКР допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки ВПО, разработанной в ЮЗГУ в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта ВПО, и успешно сдавшее итоговый государственный экзамен.

Студент (слушатель) должен кратко (10 минут) изложить основные положения дипломного проекта, акцентировать внимание на наиболее интересных проблемах объявив результаты проведенных исследований и высказать свои предложения по разработанной проблеме.

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день.

Студент (слушатель) не защитивший в установленный срок ВКР отчисляется из университета. Ему может быть назначена защита работы, но не ранее, чем через три месяца и не более чем пять лет после установленного срока первой защиты ВКР. Повторная защита не может назначаться более двух раз.

## **3 Технологический расчет АТП**

### **3.1 Выбор исходных данных**

Для расчета производственной программы и объема работ АТП необходимы следующие исходные данные: тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов), среднесуточный пробег автомобилей и их техническое состояние, дорожные и природно-климатические условия эксплуатации, режим работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и текущего ремонта.

Состав исходных данных для дипломного проектирования задан и в приведен в ТЗ в соответствии с пунктом 3 приложения Б.

### **3.2 Расчет производственной программы по ТО**

Производственная программа АТП по ТО характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени (год, сутки).

Сезонное техническое обслуживание (СО), проводимое 2 раза в год, как правило совмещается с ТО-2 или ТО-1 и как отдельный вид планируемого обслуживания при определении производственной программы не учитывается.

Для ТР, выполняемого по потребности, число воздействий не определяется. Планирование простоев подвижного состава и объемов работ в ТР производится исходя из соответствующих удельных нормативов на 1000 км пробега.

Цикловой метод расчета производственной программы предусматривает выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и пробега до КР для подвижного состава проектируемого АТП, расчет числа ТО и КР на 1 автомобиль (автопоезд) за цикл, т.е. на пробег до КР, расчет коэффициента перехода от цикла к году и на его основе пересчет полученных значений числа ТО и КР за цикл на 1 автомобиль и весь парк (или группу однотипных автомобилей) за год.

### 3.2.1 Выбор и корректирование нормативной периодичности технического обслуживания и пробега капитального ремонта

Для расчета производственной программы предварительно необходимо для данного АТП выбрать нормативные значения пробегов подвижного состава до КР и периодичности ТО-1 и ТО-2.

В действующей системе ТО и ремонта для технического обслуживания рекомендуется следующие периодичности (таблица 1).

Таблица 1 – Рекомендуемые периодичности технического обслуживания и КР, тыс. км

Подвижной состав	«Положение ...» 1984 г.		ОНТП-91		Задание на БР Капремонт
	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	
Легковые автомобили	4	16	5	20	400
Автобус	3,5	14	5	20	350
Грузовой и автобус на базе грузового автомобиля	3	12	4	16	300
Прицеп и полуприцеп	3	12	4	16	300

*Примечания:* 1. ОНТП – отраслевые нормативы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта

2. Периодичности ТО могут уточняться по конкретному семейству и модели подвижного состава в заводской инструкции или сервисной книжке.

3. Допустимое отклонение от нормативов периодичностей технического обслуживания составляет  $\pm 10\%$ .

Для удобства составления графика технического обслуживания и последующих расчетов значения пробегов между отдельными видами технического обслуживания и ремонта должны быть скорректированы с учетом следующих коэффициентов, ко-

торые принимаются по данным приложения И:

$K_1$  – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава и организацию его работы;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий климатические условия;

$K_4$  – коэффициент, учитывающий пробег подвижного состава с начала эксплуатации;

$K_5$  – коэффициент, учитывающий число автомобилей в АТП.

Таким образом:

$$L_k = L_k^{(н)} \times K_1 \times K_2 \times K_3, \quad (1)$$

$$L_i = L_i^{(н)} \times K_1 \times K_3, \quad (2)$$

где  $L_k^{(н)}$  – нормативный пробег автомобиля до КР, км;

$L_i^{(н)}$  – нормативная периодичность ТО  $i$ -го вида (ТО-1 или ТО-2), км.

### **3.2.2 Определение числа КР, ТО на один автомобиль за цикл эксплуатации**

Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега к пробегу до данного вида воздействия. Так как цикловой пробег  $L_{ц}$  в данной методике расчета принимается равным пробегу  $L_k$  автомобиля до КР, то число КР одного автомобиля за цикл будет равно единице, как показано на рисунке 1.

В расчете принято, что при пробеге, равном  $L_k$ , очередное последнее за цикл ТО-2 не проводится, и автомобиль направляется в КР. Кроме того, учитывается, что в ТО-2 входит обслуживание ТО-1, которое выполняется одновременно с ТО-2. Поэтому в расчете число ТО-1 за цикл не включает обслуживания ТО-2. Периодичность выполнения ежедневных обслуживаний (ЕО) принята равной среднесуточному пробегу.

Поэтому в расчете число ТО-1 за цикл не включает обслуживания ТО-2. Периодичность выполнения ежедневных обслуживаний (ЕО) принята равной среднесуточному пробегу.

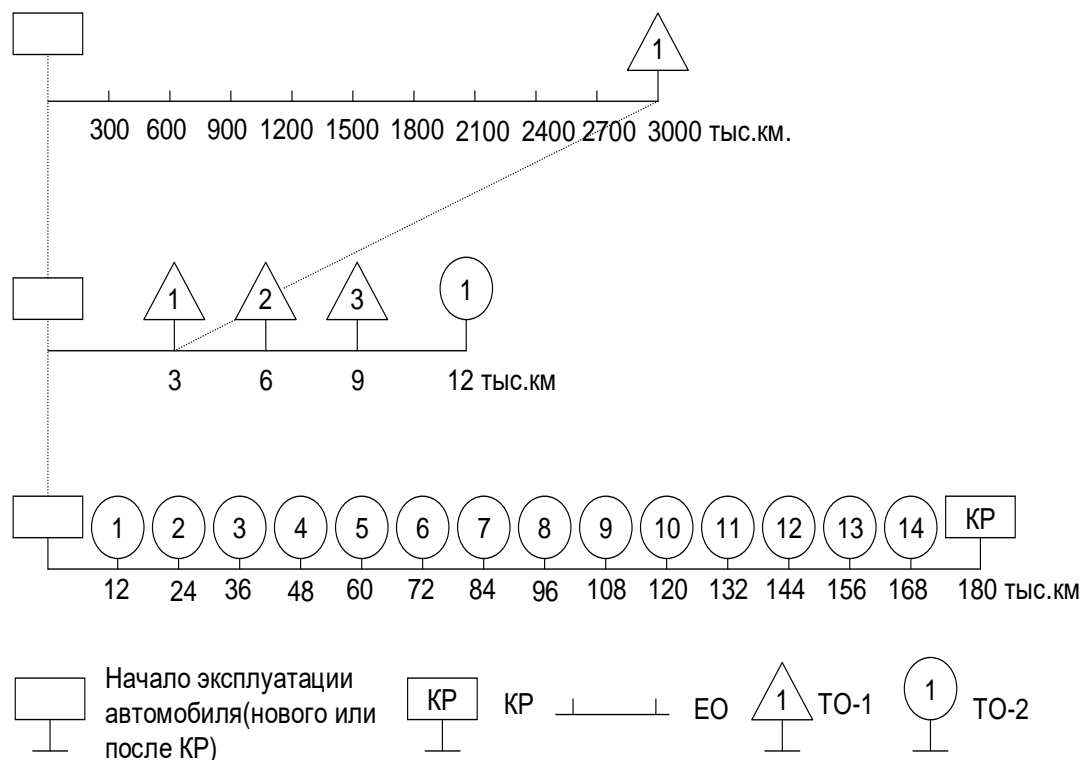


Рисунок 1 – Цикловой график технического обслуживания Автомобилей

Таким образом, число КР ( $N_K$ ), ТО-2 ( $N_2$ ), ТО-1 ( $N_1$ ) и ЕО ( $N_{EO}$ ) за цикл на один автомобиль может представляться в следующем виде:

$$N_K = L_{Ц} / L_K = L_K / L_K = 1, \quad (3)$$

$$N_2 = L_K / L_2 - N_K, \quad (4)$$

$$N_1 = L_K / L_1 - (N_K + N_2), \quad (5)$$

$$N_{EO} = L_K / L_{CC}, \quad (6)$$

где  $L_{CC}$  – среднесуточный пробег автомобиля, км.

### 3.2.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

Так как пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, а производственную программу принято рассчитывать на год, то для определения числа ТО за год необходимо сделать соответствующий перерасчет полученных значений  $N_{EO}$ ,  $N_1$ ,  $N_2$  за цикл, используя коэффициент перехода от цикла к году  $\eta_{Г}$ .

Годовое число ЕО ( $N_{EO,Г}$ ), ТО-1 ( $N_{1,Г}$ ), ТО-2 ( $N_{2,Г}$ ) на один

списочный автомобиль и весь парк автомобилей одной модели ( $\Sigma N_{\text{ео.г}}, \Sigma N_{1.г}, \Sigma N_{2.г}$ ) составит:

$$N_{\text{ео.г}} = N_{\text{ео}} \times \eta_{\text{г}}, \quad (7)$$

$$N_{1.г} = N_1 \times \eta_{\text{г}}, \quad (8)$$

$$N_{2.г} = N_2 \times \eta_{\text{г}}, \quad (9)$$

$$\Sigma N_{\text{ео.г}} = N_{\text{ео.г}} \times A_{\text{сп}}, \quad (10)$$

$$\Sigma N_{1.г} = N_{1.г} \times A_{\text{сп}}, \quad (11)$$

$$\Sigma N_{2.г} = N_{2.г} \times A_{\text{сп}}, \quad (12)$$

где  $A_{\text{сп}}$  – списочное число автомобилей.

Коэффициент  $\eta_{\text{г}}$  представляет собой отношение годового пробега автомобиля  $L_{\text{г}}$  к его пробегу за цикл до КР, т. е.

$$\eta_{\text{г}} = L_{\text{г}} / L_{\text{к}}. \quad (13)$$

Таким образом,  $\eta_{\text{г}}$  отражает долю годового пробега автомобиля (или численного значения соответствующего вида ТО) от его пробега (или числа ТО) за цикл.

Годовой пробег автомобиля:

$$L_{\text{г}} = D_{\text{раб.г}} \times L_{\text{сс}} \times \alpha_{\text{г}}, \quad (14)$$

где  $D_{\text{раб.г}}$  – число дней работы АТП в году;

$\alpha_{\text{г}}$  – коэффициент технической готовности.

За цикл:

$$\alpha_{\text{г}} = D_{\text{э.ц}} / (D_{\text{э.ц}} + D_{\text{р.ц}}), \quad (15)$$

где  $D_{\text{э.ц}}$  – число дней нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии;

$D_{\text{р.ц}}$  – число дней простоя автомобиля в ТО и ремонте за цикл.

В данном расчете  $D_{\text{э.ц}}$  принято равным числу дней эксплуатации автомобиля за цикл в технически исправном состоянии, т. е. без учета простоя по организационным причинам.

Поэтому:

$$D_{\text{э.ц}} = L_{\text{к}} / L_{\text{сс}}; \quad (16)$$

$$D_{\text{р.ц}} = D_{\text{к}} + D_{\text{то-тр}} \times L_{\text{к}} \times K_4 / 1000, \quad (17)$$

где  $D_{\text{к}}$  – число дней простоя автомобиля в КР;

$D_{\text{то-тр}}$  – удельный простой автомобиля в ТО и ТР в днях на 1000 км пробега.

При определении численного значения  $D_{\text{к}}$  необходимо учитывать, что простой автомобиля в КР предусматривает и общее



число календарных дней вывода автомобиля из эксплуатации, т.е.:

$$D_k = D_k' + D_T, \quad (18)$$

где  $D_k'$  – нормативный простой автомобиля в КР;

$D_T$  – число дней, затраченных на транспортировку автомобиля из АТП на авторемонтный завод и обратно, принимаемое 10-20% от продолжительности простоя в КР по нормативам.

Значения  $D_k'$  и  $D_{\text{то-тр}}$  установлены Положением и представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормы простоя подвижного состава в ТО и КР

Подвижной состав	$D_{\text{то-тр}}$ , дней/1000 км	$D_k'$ , дней
Легковые автомобили	0,3–0,4	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,3–0,5	20
Автобусы большого класса	0,5–0,55	25
Грузовые автомобили особо малой, малой и средней грузоподъемности	0,4–0,5	15
Грузовые автомобили большой и особо большой грузоподъемности	0,5–0,55	22
Прицепы и полуприцепы	0,1–0,15	–

$K_4$  – коэффициент, учитывающий пробег подвижного состава с начала эксплуатации рассчитывается по формуле:

$$K_4 = (K_{4(1)} \times A_1 + K_{4(2)} + K_{4(3)} \times A_3 + K_{4(4)} \times A_4 + K_{4(5)} \times A_5) / (A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5), \quad (19)$$

где  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  – количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации (согласно задания на БР);

$K_{4(1)}, K_{4(2)}, K_{4(3)}, K_{4(4)}, K_{4(5)}$  – величины коэффициентов корректирования для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации принимаются по данным, приведенным в приложении Л.

### 3.2.4 Определение числа диагностических воздействий на весь парк за год

Диагностирование как отдельный вид обслуживания обычно не планируется и работы по диагностированию подвижного состава входят в объем работ ТО и ТР. При этом в зависимости от метода организации диагностирование автомобилей может производиться на отдельных постах или быть совмещено с процессом ТО. Поэтому в данном случае число диагностических воздействий определяется для последующего расчета постов диагностирования и его организации.

На АТП в соответствии с Положением предусматривается диагностирование подвижного состава Д-1 и Д-2.

Диагностирование Д-1 предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения. Д-1 проводится, как правило, с периодичностью ТО-1.

Исходя из назначения и организации диагностирования, Д-1 предусматривается для автомобилей при ТО-1, после ТО-2 (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения, для проверки качества работ и заключительных регулировок) и при ТР (по узлам, обеспечивающим безопасность движения).

Таким образом, число Д-1 на весь парк за год:

$$\begin{aligned} \sum N_{д-1.г} &= \sum N_{1.д-1} + \sum N_{2.д-1} + \sum N_{тр.д-1} = \sum N_{1.г} + \sum N_{2.г} + 0,1 \times \sum N_{1.г} = \\ &= 1,1 \times \sum N_{1.г} + \sum N_{2.г}, \end{aligned} \quad (20)$$

где  $\sum N_{1.д-1}$ ,  $\sum N_{2.д-1}$ ,  $\sum N_{тр.д-1}$  – соответственно число автомобилей диагностируемых за год при ТО-1, после ТО-2 и при ТР.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР ( $\sum N_{тр.д-1}$ ), согласно опытным данным и нормативам проектирования ОНТП-01-91 принято равным 10% от программы ТО-1 за год.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля, а также для выявления объемов ТР. Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР.

Исходя из этого число Д-2 на весь парк за год:

$$\sum N_{д-2.г} = \sum N_{2.д-2} + \sum N_{тр.д-2} = \sum N_{2.г} + 0,2 \times \sum N_{2.г} = 1,2 \times \sum N_{2.г}, \quad (21)$$

где  $\sum N_{2.д-2}$ ,  $\sum N_{тр.д-2}$  – соответственно число автомобилей в год, ди-

агностируемых перед ТО-2 и при ТР.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР ( $\Sigma N_{\text{тр.д-2}}$ ), принято равным 20% от годовой программы ТО-2.

### 3.2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобилей

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО (на универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО.

По видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и диагностированию (Д-1 и Д-2) суточная производственная программа:

$$N_{i.c} = \Sigma N_{i.g} / D_{\text{раб.г}}, \quad (22)$$

где  $\Sigma N_{i.g}$  – годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности;

$D_{\text{раб.г}}$  – годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.

При определении суточной программы по ТО-2 и Д-2 число рабочих дней зоны в году принимается с учетом дней работы в неделю. Для ТО-1, ЕО, Д-1 количество рабочих дней принимается в зависимости от числа дней работы автомобилей на линии.

Результаты расчетов по видам ТО и диагностирования сводятся в таблицу 3.

Таблица 3 – Программа по техническому обслуживанию и диагностированию автомобилей

Марка автомобилей	Вид обслуживания	Количество обслуживаний		
		за год	за сутки	за смену

### 3.3 Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объемы работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и самообслуживанию предприятия. На основе этих объемов определяется

численность рабочих производственных зон и участков.

Для расчета годовых объемов работ необходимо предварительно выбрать нормативы трудоемкостей ТО и ТР для подвижного состава проектируемого предприятия.

### 3.3.1 Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1, ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 километров пробега.

Таким образом, для расчета годовых объемов работ необходимо предварительно выбрать нормативы трудоемкости ТО и ТР для подвижного состава АТП (согласно данных приложения К).

Трудоемкость ЕО, установленная Положением, при применении механизированных моечных установок должна быть уменьшена за счет исключения из общей трудоемкости ЕО моечных работ, связанных с применением ручного труда. При механизации других видов работ, например обтирочных (за счет использования обдува автомобилей воздухом), трудоемкость ЕО также соответственно уменьшается. Поэтому расчетную трудоемкость ежедневного обслуживания  $t_{eo}$ , реализуемую путем ручной обработки при использовании средств механизации, можно определить, используя выражения:

$$t_{eo} = t_{eo}^{(H)} \times K_2 \times K_5 \times K_M, \quad (23)$$

$$K_M = 1 - M / 100, \quad (24)$$

где  $t_{eo}^{(H)}$  – нормативная трудоемкость ЕО, чел.-ч;

$K_2$ ,  $K_5$ ,  $K_M$  – коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава, число автомобилей в АТП, снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО (согласно данных приложения И);

$M$  – доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом, принимается по данным таблицы 4, %.

Таблица 4 – Распределение трудоемкости ЕО по видам работ при выполнении мойки автомобилей немеханизированным способом, %

Виды работ	Виды транспортных средств			
	легковые автомобили	автобусы	грузовые автомобили	прицепы и полуприцепы
Уборочные	30	45	23	25
Моечные	55	35	65	65
Обтирочные	15	20	12	10
ИТОГО	100	100	100	100

Расчетная нормативная скорректированная трудоемкость (ТО-1, ТО-2) для подвижного состава проектируемого АТП:

$$t_i = t_i^{(H)} \times K_2 \times K_5, \quad (25)$$

где  $t_i^{(H)}$  – нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел. ч.

Удельная нормативная скорректированная трудоемкость текущего ремонта:

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5, \quad (26)$$

где  $t_{TP}^{(H)}$  – нормативная удельная трудоемкость ТР принимается по данным приложения М, чел.-ч/1000 км.

### 3.3.2 Расчет годового объема работ по техническому обслуживанию

Объем работ (в человеко-часах) по ЕО, ТО-1, ТО-2 ( $T_{EO,Г}$ ,  $T_{1Г}$ ,  $T_{2Г}$ ) за год определяется произведением числа ТО на скорректированное значение трудоемкости данного вида ТО:

$$T_{EO,Г} = \sum N_{EO,Г} \times t_{EO}, \quad (27)$$

$$T_{1Г} = \sum N_{1Г} \times t_1, \quad (28)$$

$$T_{2Г} = \sum N_{2Г} \times t_2, \quad (29)$$

где  $\sum N_{EO,Г}$ ,  $\sum N_{1Г}$ ,  $\sum N_{2Г}$  – соответственно годовое число ЕО, ТО-1, ТО-2 на весь парк автомобилей одной модели;

$t_{EO}$ ,  $t_1$ ,  $t_2$  – скорректированная трудоемкость соответственно ЕО, ТО-1, ТО-2.

### 3.3.3 Расчет годового объема работ по текущему ремонту

Годовой объем работ по ТР (в человеко-часах):

$$T_{\text{тр.г}} = L_{\text{г}} \times A_{\text{сп}} \times t_{\text{тр}} / 1000, \quad (30)$$

где  $L_{\text{г}}$  – годовой пробег автомобиля, км;

$A_{\text{сп}}$  – списочное число автомобилей;

$t_{\text{тр}}$  – удельная скорректированная трудоемкость ТР, чел-ч на 1000 км пробега.

### **3.3.4 Расчет годового объема работ по самообслуживанию**

Согласно Положению, кроме работ по ТО и ТР, в АТП выполняются вспомогательные работы, объем которых  $T_{\text{всп}}$  составляет 20 ... 30% от общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава. В состав вспомогательных работ входят:

- работы по самообслуживанию;
- транспортные;
- перегон автомобилей;
- приемка, выдача материальных ценностей;
- уборка помещений и территорий.

Работы по самообслуживанию предприятия (обслуживание и ремонт технологических зон и участков, содержание инженерных коммуникаций, содержание и ремонт зданий, изготовление и ремонт нестандартного оборудования и инструмента) выполняются в самостоятельных подразделениях или в соответствующих производственных участках.

Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия  $T_{\text{сам}}$  устанавливается в процентном отношении от годового объема вспомогательных работ:

$$T_{\text{сам}} = T_{\text{всп}} \times K_{\text{сам}} / 100 = (T_{\text{ео.г}} + T_{1\text{г}} + T_{2\text{г}} + T_{\text{тр.г}}) \times K_{\text{всп}} \times K_{\text{сам}} / 10000, \quad (31)$$

где  $K_{\text{всп}}$  – объем вспомогательных работ предприятия  $K_{\text{всп}} = (20 \div 30)\%$ ;

$K_{\text{сам}}$  – объем работ по самообслуживанию,  $K_{\text{сам}} = (40 \div 50)\%$ .

### **3.3.5 Распределение объема работ по обслуживанию и ремонту между производственными зонами и участками**

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения, по технологическим и эксплуатационным признакам. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках (отделениях). К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические и др.). Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, выполняются на участках (агрегатном, механическом, электротехническом и др.). Учитывая особенности технологии производства, работы по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО-2 и ТР выполняются в общей зоне.

Работы по диагностированию Д-1 проводятся на самостоятельных постах (линиях) или совмещаются с работами, выполняемыми на постах ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно выполняют на отдельных постах.

При ТО-2 возникает необходимость снятия отдельных приборов и узлов для устранения неисправностей и контроля на специальных стендах на производственных участках. В основном это работы по системе питания, электротехнические, аккумуляторные и шиномонтажные. Поэтому выполнение 90-95% объема работ ТО-2 планируется на постах, а 5-10% на производственных участках.

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО, ТР и производственных участков, а также для определения числа рабочих по специальностям производится распределение годовых объемов работ ТО-1, ТО-2 и ТР по их видам в процентах, а затем в человеко-часах (таблицы 5 и 6).

Таблица 5 – Распределение трудоемкости ТО по видам работ, %

РАБОТЫ	ТО-1			ТО-2		
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые
Диагностические	12-16	5-9	8-10	10-12	5-7	6-10

Крепежные	40-48	44-52	32-38	36-40	46-52	33-37
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	9-11	7-9	17-19
Смазочные, заправочные, очистительные	17-21	19-21	16-26	9-11	9-11	14-18
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	6-8	6-8	8-12
По обслуживанию системы питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	2-3	2-3	7-14
Шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	1-2	1-2	2-3
Кузовные	----	----- -	----- -	18-22	15-17	-----
ИТОГО:	100	100	100	100	100	100

### 3.3.6 Распределение объема работ по самообслуживанию АТП

При небольшом объеме (до 8-10 тыс. чел.-ч в год) работы по самообслуживанию частично могут выполняться на производственных участках. В этом случае при определении годового объема работ соответствующих производственных участков следует учесть трудоемкость работ по самообслуживанию, примерное распределение которых по видам составляет (в процентах – всего 100%):

Электромеханические .....	25
Механические .....	10
Слесарные .....	16
Кузнечные .....	2
Сварочные .....	4
Жестяницкие .....	4
Медницкие .....	1
Трубопроводные (слесарные) .....	22
Ремонтно-строительные .....	16.

Таблица 6 – Распределение трудоемкости ТР по видам работ, %



Работы	Легковые	Автобусы	Грузовые
Постовые работы: Диагностические	1,5-2,5	1,5-2,0	1,5-2,0
Регулировочные	3,5-4,5	1,5-2,5	1,0-1,5
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2
Малярные	6-10	7-9	4-6
ИТОГО:	45-57	40-48	39-51
Участковые работы: Агрегатные	13-15	16-18	18-20
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13
Электротехнические	4-5,5	8-9	4,5-7
Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5
Ремонт приборов системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3-4,5
Шиномонтажные	2-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5
Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5
Сварочные	1-1,5	1-1,5	2,5-4
Жестяницкие	1-1,5	1-1,5	1-1,5
Обойные	3,5-4,5	2-3	1-2
ИТОГО:	43-55	49-63	47-63
ВСЕГО:	100	100	100

### 3.3.7 Расчет численности производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатная – годовой производственной программ (объемов работ) по ТО и ТР.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих:

$$P_T = T_T / \Phi_T \quad (32)$$

где  $T_T$  – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участке, чел-ч;

$\Phi_T$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

Фонд  $\Phi_T$  определяется продолжительностью смены (в зависимости от продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (в часах):

$$\Phi_T = (D_{\text{кг}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}}) \times T_{\text{см}}, \quad (33)$$

где  $D_{\text{кг}}$  – число календарных дней в текущем году;

$D_{\text{в}}$  – число выходных дней в году;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены.

Штатное (списочное) число рабочих:

$$P_{\text{ш}} = T_T / \Phi_{\text{ш}} \quad (34)$$

где  $\Phi_{\text{ш}}$  – годовой фонд времени «штатного» рабочего, ч.

Годовой фонд времени «штатного» рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Годовой фонд времени «штатного» рабочего  $\Phi_{\text{ш}}$  меньше фонда «технологического» рабочего  $\Phi_T$  за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов рабочих по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни):

$$\Phi_{\text{ш}} = (D_{\text{кг}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}} - D_{\text{от}} - D_{\text{уп}}) \times T_{\text{см}}, \quad (35)$$

где  $D_{\text{от}}$  – число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего (15, 18 или 24);

$D_{\text{уп}}$  – число дней невыхода на работу по уважительным причинам.

Общие потери рабочего времени (с учетом отпуск) составляют примерно 4 ... 5% от годового фонда времени технологически необходимого рабочего, т.е.  $D_{\text{от}} + D_{\text{уп}} = (0,04 \div 0,05) \Phi_T$ .

На АТП со сложившимся производством и структурой работ для расчета рабочих используют коэффициент штатности  $\eta_{\text{ш}}$ , который определяется следующим образом:

$$\eta_{\text{ш}} = P_T / P_{\text{ш}} = \Phi_{\text{ш}} / \Phi_T \quad (36)$$

Технологически необходимое и штатное количество исполнителей

по структурным подразделениям АТП определяется по вышеприведенным формулам, а результаты расчета сводятся в таблицу 7.

Таблица 7 – Численность производственных рабочих

Вид работ	Годовой объем данного вида работ $T_{Г}$ , чел.-ч.	Число дней основного отпуска в году, дн.	Годовой фонд рабочего времени, ч		Численность рабочих, чел.	
			$\Phi_{Т}$	$\Phi_{Ш}$	$P_{Т}$	$P_{Ш}$
Итого						

## **4 Расчет производственных зон, участков и складов АТП**

### **4.1 Расчет постов и поточных линий**

#### **4.1.1 Обоснование выбора метода организации ТО и ТР автомобилей**

Более 50% объема работ по ТО и ТР выполняется на постах. Поэтому в технологическом проектировании этот этап имеет важное значение, так как число постов в последующем во многом определяет выбор объемно-планировочного решения. Число постов зависит от вида, программы и трудоемкости воздействий, метода организации ТО, ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон. Программа и трудоемкость воздействий по видам ТО и ТР определяются расчетом, методика которого приведена ранее.

Целесообразность применения того или иного метода организации ТО в основном определяется числом постов, т. е. зависит от суточной (сменной) программы и продолжительности воздействия. Поэтому в качестве основного критерия для выбора метода ТО может служить суточная (сменная) производственная программа соответствующего вида ТО.

Минимальная суточная (сменная) программа, при которой целесообразен поточный метод ТО, рекомендована Положением [1] и составляет: для ТО-1 12 ... 15, а для ТО-2 5 ... 6 технологически совместимых автомобилей. При меньшей программе ТО-1 и ТО-2 проводятся на отдельных специализированных и универсальных постах.

Диагностирование подвижного состава на АТП может проводиться отдельно или совмещаться с ТО и ТР. Формы организации диагностирования зависят от мощности АТП, типа подвижного состава, его разномарочности, используемых средств диагностирования, наличия производственных площадей и определяют размещение диагностического оборудования по видам ТО и диагностирования.

Для средних АТП с числом 150 ... 200 и более автомобилей целесообразно посты Д-1 и Д-2 иметь раздельными.

Уборочно-моечные работы подвижного состава могут про-

водиться как на отдельных постах, так и на поточных линиях. На небольших предприятиях эти работы проводятся на тупиковых или проездных постах. Если автомобилей на АТП более 50, выполнение моечных работ предусматривается механизированным способом. Поточные линии применяются, как правило, на средних и крупных АТП при одновременном использовании механизированных установок для мойки и сушки подвижного состава.

Постовые работы ТР могут выполняться на универсальных и специализированных (параллельных) постах.

Метод универсальных постов предусматривает выполнение работ на одном посту бригадой ремонтных рабочих различных специальностей или рабочими-универсалами высокой квалификации, а метод специализированных постов – на нескольких постах, предназначенных для выполнения определенного вида работ (по двигателю, трансмиссии и пр.).

Специализация постов ТР производится на основе принципа технологической однородности работ, при достаточном числе постов ТР (более 5-6) и при загрузке поста не менее чем на 80% сменного времени.

Специализация постов ТР позволяет максимально механизировать трудоемкие работы, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных рабочих. В результате повышаются качество работ и производительность труда.

#### **4.1.2 Режим работы зон ТО и ТР**

Этот режим характеризуется числом рабочих дней в году, продолжительностью работы (числом рабочих смен, продолжительностью и временем начала и конца смены), распределением производственной программы по времени ее выполнения. Число рабочих дней зоны зависит от числа дней работы подвижного состава на линии и вида ТО. В свою очередь, продолжительность работы зон зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид ТО и ТР.

Если автомобили работают на линии 1; 1,5 или 2 рабочие

смены, то ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток (межсменное время).

ТО-2 выполняют преимущественно в одну или две смены.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР. Участок диагностирования Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 проводят в дневное время. Участок поэлементной (углубленной) диагностики Д-2 работает в одну или две смены.

Суточный режим зоны ТР составляет две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

#### 4.1.3 Расчет числа постов ТО и диагностики

Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства  $R$  – это время, приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны:

$$R_i = 60 \times T_{см} \times C / N_{ic}, \quad (38)$$

где  $T_{см}$  – продолжительность смены, ч;

$C$  – число смен;

$N_{ic}$  – суточная производственная программа отдельно по каждому виду ТО и диагностирования.

Такт поста  $\tau$  представляет собой среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост, вывешиванием его на подъемнике и т. п.:

$$\tau_i = 60 \times t_i / P_{п} + t_{п}, \quad (39)$$

где  $t_i$  – трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту, чел-ч;

$t_{п}$  – время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, мин;

$P_{\Pi}$  – число рабочих, одновременно работающих на посту.

Время  $t_{\Pi}$  в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимают равным 1 ... 3 мин. Число рабочих на посту устанавливают в зависимости от вида ТО и с учетом наиболее полного использования фронта работ на посту.

Число одновременно работающих на постах ТО-1 и ТО-2 устанавливают в зависимости от метода организации ТО: на одиночных тупиковых и проездных постах 2 ... 3 чел.

Число постов обслуживания  $X_i$  определяется из отношения общего времени простоя всех автомобилей под обслуживанием ( $\tau_i \times N_{ic}$ ) к фонду времени одного поста ( $60 \times T_{CM} \times C$ ), т. е.:

$$X_i = \tau_i \times N_{ic} / 60 \times T_{CM} \times C = \tau_i / R_i. \quad (40)$$

Число постов ТО-2 ( $X_2$ ) из-за относительно большой его трудоемкости, а также возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту за счет проведения дополнительных работ по устранению неисправностей определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста  $\eta_2$ , равного 0,85-0,90, т. е.:

$$X_2 = \tau_2 / (R_2 \times \eta_2), \quad (41)$$

Число специализированных постов диагностирования Д-1 или Д-2 ( $X_{д.и}$ ) рассчитывается так же, как и число постов ТО-2, т.е.:

$$X_{д.и} = \tau_{д.и} / (R_{д.и} \times \eta_{д.и}), \quad (42)$$

$$\tau_{д.и} = 60 \times t_{д.и} / P_{\Pi} + t_{\Pi}, \quad (43)$$

$$t_{д.и} = T_{1г} \times C_{дi} / (100 \times D_{рг} \times \sum N_{дiг}), \quad (44)$$

где  $\tau_{д.и}$  – такт поста диагностики, мин.;

$R_{д.и}$  – ритм поста диагностики, мин.;

$\eta_{д.и}$  – коэффициент использования рабочего времени диагностического поста  $\eta_{д}$  равен 0,6 ... 0,75;

$t_{д.и}$  – трудоемкость соответствующего вида диагностических работ, чел-ч;

$P_{\Pi}$  – число рабочих на посту диагностики принимается равным 1 ... 2;

$C_{д.}$  – доля соответствующего вида диагностических работ в общем объеме ТО принимается в соответствии данных таблицы 4;

$\Sigma N_{\text{диг}}$  – годовая трудоемкость соответствующего вида диагностических работ, чел.-ч.

#### 4.1.4 Расчет числа линий ТО

На современных АТП для ТО-1 и ТО-2 используются поточные линии периодического действия.

Исходной величиной, характеризующей поток периодического действия, является такт линии, т.е. время между очередными перемещениями автомобиля с поста на пост, которое рассчитывается по формуле

$$\tau_{\text{л}} = 60 \times t_i / (P_{\text{ср}} \times X_{\text{л}}) + t_{\text{п}}, \quad (45)$$

где  $t_i$  – трудоемкость работ ТО, чел-ч;

$t_{\text{п}}$  – время, затрачиваемое на передвижение автомобиля с поста на пост (1÷3 мин);

$P_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих, работающих на посту линии обслуживания (3÷5 чел.);

$X_{\text{л}}$  – число постов линии ТО (принимается равным 3÷5).

#### 4.1.5 Расчет числа постов текущего ремонта

При этом расчете число воздействий по ТР неизвестно. Поэтому для расчета числа постов ТР используют годовой объем постовых работ ТР.

$$X_{\text{ТР}} = T_{\text{тр.г(п)}} \times \varphi / \Phi_{\text{п}} \times P_{\text{п}} = T_{\text{тр.г(п)}} \times \varphi / (D_{\text{раб.г.}} \times T_{\text{см}} \times C \times \eta_{\text{п}} \times P_{\text{п}}), \quad (46)$$

где  $T_{\text{тр.г(п)}}$  – годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР, величина которого на основе практических наблюдений принимается равной 1,2 ... 1,5;

$\Phi_{\text{п}}$  – годовой фонд времени поста, ч;

$D_{\text{раб.г.}}$  – число рабочих дней в году постов ТР;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены, ч;

$\eta_{\text{п}}$  – коэффициент использования рабочего времени поста (0,75 ... 0,9);



$P_{п}$  – число рабочих на посту: для легковых автомобилей и прицепов – 1 чел., для автобусов – 2, для грузовых автомобилей – 1,5 ... 2,5 чел.

При числе постов ТР более 5 ... 6 их специализируют по видам выполняемых работ. При этом распределение постов по их специализации (в процентах от общего числа постов) следующее:

- пост ремонта двигателя и его систем – 20-30;
- пост ремонта трансмиссии, тормозов, рулевого управления и ходовой части – 40-50;
- пост контроля и регулировки тормозов – 5-10;
- пост контроля и регулировки углов установки колес – 5-10;
- универсальные посты – 10-20.

При числе постов более 10 допускается выделение постов по замене агрегатов и для шиномонтажных работ.

#### **4.1.6 Определение числа постов ожидания**

Посты ожидания (подпора) – это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в том или ином виде ТО и ТР, ожидают своей очереди для перехода на соответствующий пост или поточную линию. Эти посты обеспечивают бесперебойную работу зон ТО и ТР, устраняя в некоторой степени неравномерность поступления автомобилей на обслуживание и ТР. Кроме того, в холодное время года посты ожидания в закрытых помещениях обеспечивают обогрев автомобилей перед их обслуживанием.

Посты ожидания могут предусматриваться отдельно или вместе для каждого вида обслуживания и размещаться как в производственных помещениях, так и на открытых площадках. При наличии закрытых стоянок посты ожидания могут не предусматриваться.

Число постов ожидания определяется: перед постами ЕО – исходя из 15 ... 25% часовой пропускной способности постов (линий) ЕО, которая в свою очередь принимается равной 2 ... 3 автомобилям; перед постами ТО-1 – исходя из 10 ... 15% сменной производственной программы; перед постами ТО-2 – исходя из 30 ... 40% сменной производственной программы; перед по-

стами ТР – в количестве 20 ... 30% от числа постов ТР.

Т.е. с учетом выше изложенного имеем:

$$X_{oEO} = (0,15 \div 0,25) \times N_{чEO}, \quad (47)$$

$$X_{o1} = (0,1 \div 0,15) \times N_{1с}, \quad (48)$$

$$X_{o2} = (0,3 \div 0,4) \times N_{2с}, \quad (49)$$

$$X_{oТР} = (0,2 \div 0,3) \times X_{ТР}. \quad (50)$$

## 4.2 Определение потребности в технологическом оборудовании

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, станды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса АТП. Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское.

Определяемое расчетом по трудоемкости работ число единиц основного оборудования:

$$Q_{oi} = T_{oi} / \Phi_o \times P_o = T_o / D_{раб.г.} \times T_{см} \times C \times \eta_o \times P_o, \quad (51)$$

где  $T_{oi}$  – годовой объем работ по данной группе или виду работ (ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР), чел-ч;

$\Phi_o$  – годовой фонд времени рабочего места (единицы оборудования), ч;

$P_o$  – число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования;

$D_{раб.г.}$  – число рабочих дней в году;

$T_{см}$  – продолжительность рабочей смены, ч;

$C$  – число рабочих смен;

$\eta_o$  – коэффициент использования оборудования по времени, т. е. отношение времени работы оборудования в течение смены к общей продолжительности времени смены.

Коэффициент  $\eta_o$  зависит от рода и назначения оборудования и характера производства. В условиях АТП этот коэффициент

ент в среднем принимается равным 0,75 ... 0,90.

Количество оборудования, которое используется периодически, т. е. не имеет полной загрузки, устанавливается комплектом по таблицу оборудования для данного участка.

Число единиц подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО, ТР и линий ТО, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации производственных процессов (использование кран-балок, тельферов и других средств механизации).

### **4.3 Расчет площадей помещений**

Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.

#### **4.3.1 Расчет площадей зон ТО и ТР**

Площадь зоны ТО или ТР определяется по формуле:

$$F_z = f_a \times X_i \times K_{\text{п}}, \quad (52)$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $\text{м}^2$ ;

$X_i$  – общее число постов (рабочих и ожидания);

$K_{\text{п}}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент  $K_{\text{п}}$  представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Величина  $K_{\text{п}}$  зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов  $K_{\text{п}} = 6 \dots 7$ . При двухсторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания  $K_{\text{п}} = 4 \dots 5$ .

#### **4.3.2 Расчет площадей производственных участков**

Площади участков обычно рассчитывают по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотно-

сти его расстановки. Для этого необходимо знать суммарную площадь горизонтальной проекции оборудования по каждому участку. В отдельных случаях (в данном случае в дипломном проекте) площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену (таблица 8).

Таблица 8 – Площади производственных участков АТП

Участки	Число работающих в максимально загруженную смену							
	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	11-14
Агрегатный	54		63	81	108	180	216	
Слесарно-механический	54		63	81	95	108		
Электротехнический	14	18	27	36	54	72		
Топливный	14	18	27	36				
Аккумуляторный	36	54						
Шиномонтажный	27	36	54					
Вулканизационный	18	27	36					
Жестяницкий	27	36	45	63	72			
Медницкий	18	27	36	45	54			
Сварочный	18	27	36					
Кузнечно-рессорный	27	36	54	72	95			
Арматурный	14	18	27	36				
Обойный	27	36	54					
Дерево-обработывающий	27	36	54	63	72			

### 4.3.3 Расчет площадей складских помещений

Для определения площадей складов используют метод расчета по удельной площади складских помещений на 1 млн. км пробега подвижного состава. При этом методе расчета учитываются тип, списочное число и разномарочность подвижного состава. Площадь склада:

$$F_{ск} = L_{г} \times A_{сп} \times f_{у} \times K_{п.с} \times K_{раз} \times K_{р} \times 10^{-6}, \quad (53)$$

где  $L_{г}$  – среднегодовой пробег одного автомобиля, км;

$A_{сп}$  – списочное число автомобилей;

$f_{у}$  – удельная площадь данного вида склада на 1 млн. км пробега автомобилей,  $m^2$  (таблица 9);

$K_{п.с}$ ,  $K_{р}$ ,  $K_{раз}$  – коэффициенты, учитывающие соответственно тип подвижного состава, его число и разномарочность (в БР значения  $K_{п.с}$ ,  $K_{р}$ ,  $K_{раз}$  принять равными 1);

Таблица 9 – Удельные площади складских помещений (в  $m^2$ ) на 1 млн. км пробега

Складские помещения	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили
Запасных частей	1,6	3,0	3,5
Агрегатов	2,5	6,0	5,5
Материалов	1,5	3,0	3,0
Шин	1,5	3,2	2,3
Смазочных материалов (с насосной)	2,6	4,3	3,5
Лакокрасочных материалов	0,6	1,5	1,0
Химикатов	0,15	0,25	0,25
Инструментально-раздаточная кладовая	0,15	0,25	0,25
Промежуточный склад	15 – 20% от суммы площадей всех складов		

#### 4.3.4 Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей

При укрупненных расчетах площадь зоны хранения:

$$F_x = f_a \times A_{ст} \times K_{п}, \quad (54)$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $m^2$ ;

$A_{ст}$  – число автомобиле-мест хранения;

$K_{п}$  – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Величина  $K_{п}$  зависит от способа расстановки мест хранения и принимается равной 2,5 ... 3,0.

#### 4.3.5 Расчет площадей вспомогательных помещений

Вспомогательные помещения (административные, общественные, бытовые) являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям СНиП «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий».

Площади вспомогательных помещений рассчитываем исходя из удельной площади вспомогательных помещений, приходящихся на одного работающего:

$$F_{всп} = S_{уд} \times \Sigma P, \quad (55)$$

где  $S_{уд}$  – удельная площадь вспомогательных помещений, приходящихся на одного работающего (в расчетах принять равным  $12 m^2/чел.$ );

$\Sigma P$  – общее число работающих на предприятии.

## 5 Технологическая планировка производственных зон и участков АТП

### 5.1 Зоны ТО и ТР

Технологическая планировка зон и участков представляет собой план расстановки постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, технологического оборудования, производственного инвентаря, подъемно-транспортного и прочего оборудования и является технической документацией проекта, по которой расставляется и монтируется оборудование. Степень проработки и детализации технологической планировки зависит от этапа проектирования. Для разработки общего объемно-планировочного решения зданий предприятия в ряде случаев недостаточно иметь только площади отдельных помещений, рассчитанных по удельным показателям, а необходимо знать геометрические размеры и конфигурацию отдельных зон и участков, что требует укрупненной проработки их планировочных решений.

**Общие требования и план расстановки технологического оборудования зон ТО и ТР.** Планировочное решение зон ТО и ТР разрабатывается с учетом требований СНиП.

Для размещения постов мойки и уборки автомобилей II, III и IV категорий (таблица 10), а также постов ТО и ТР автомобилей должны предусматриваться отдельные производственные помещения.

Таблица 10 – Категории автомобилей по габаритным размерам

Категория	Размеры, м	
	длина	ширина
I	до 6,0	до 2,0
II	6 ... 8	2 ... 2,5
III	8 ... 11	2,5 ... 2,8
IV	свыше 11,0	свыше 2,8

В районах со средней температурой самого холодного месяца выше 0 °С посты для мойки и уборки автомобилей, а также посты для выполнения крепежных и регулировочных работ (без разборки агрегатов и узлов) допускается размещать на открытых

площадках или под навесами.

На АТП до 200 автомобилей I, II и III категорий или до 50 автомобилей IV категории в одном помещении с постами ТО и ТР допускается размещать следующие участки: моторный, агрегатный, механический, электротехнический и карбюраторный (приборов питания).

Посты (линии) уборочно-моечных работ обычно располагаются в отдельных помещениях, что связано с характером выполняемых операций (шум, брызги, испарения). Посты мойки для автомобилей I категории, располагаемые в камерах, допускается размещать в помещениях постов ТО и ТР. Проемы для проезда автомобилей из помещений постов мойки и уборки в смежные помещения допускается закрывать водонепроницаемыми шторами.

Посты диагностирования располагают или в обособленных помещениях или в общем помещении с постами ТО и ТР. При организации диагностирования на поточной линии ее располагают обычно в самостоятельном помещении. Линии (посты) общего диагностирования (Д-1) тормозов, углов установки управляемых колес, приборов освещения и сигнализации допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ТР. Посты углубленной диагностики (Д-2), связанные с проверкой тягово-экономических качеств автомобилей, из-за повышенного шума при работе станда следует располагать в отдельных изолированных помещениях.

Посты ТО-1 могут располагаться в общем помещении с постами ТО-2 и ТР.

Посты ТО-2 можно располагать в общем помещении с постами ТО-1 и ТР

Посты ТР можно располагать в общем помещении с постами ТО-1 и ТО-2.

При размещении постов ТО и ТР необходимо руководствоваться нормируемыми расстояниями между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания (рисунок 2), которые установлены в зависимости от категории автомобилей.

Планировочное решение и размеры зон ТО и ТР зависят от выбранной строительной сетки колонн (шага колонн и ширины



пролетов), их взаимного расположения и ширины проезда в зонах.

Наиболее распространенными осмотровыми устройствами в зонах ТО и ТР являются канавы и подъемники. В соответствии со СНиП для удобства работы и обеспечения безопасности при наличии двух и более параллельных канав, расположенных рядом, они соединяются между собой открытой траншеей (тупиковые) или тоннелем (проездные). Ширина траншей и тоннелей должна быть не менее 1 м, если они служат только для прохода, и не менее 2 м, если в них расположены рабочие места и технологическое оборудование. Высота тоннеля от пола до низа перекрытия или несущих конструкций для автомобилей над приямками в местах прохода людей принимается не менее 1,8 м. Из тоннелей и траншей предусматриваются выходы по лестницам в производственные помещения: не менее одного на 5 автомобилей. При большем числе автомобилей устраивается дополнительный выход на каждые 10 автомобилей. Ширина выхода должна быть не менее 0,7 м.

Лестницы из канав, траншей и тоннелей в целях безопасности нельзя располагать под автомобилями и на путях их движения.

На уровне пола тупиковых канав постов ТО-2 и ТР иногда располагают оборудование для слесарных и некоторых других работ. При этом ширину открытой траншеи, соединяющей канавы, увеличивают до 4 - 6 м и размещают в ней необходимое оборудование. Такой прием планировки наиболее целесообразен при ТО и ТР автобусов.

При оборудовании постов одноплунжерными подъемниками двух или более параллельных постов расстояние между ними должно обеспечивать возможность полного поворота поднятого автомобиля при условии, что на соседних подъемниках автомобили будут расположены перпендикулярно к проезду.

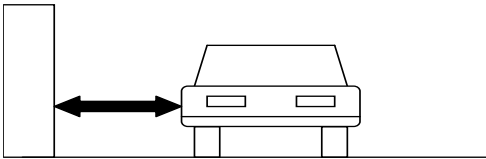
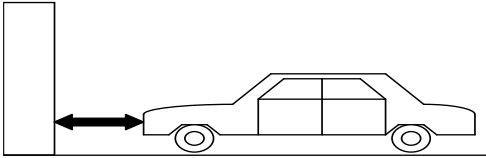
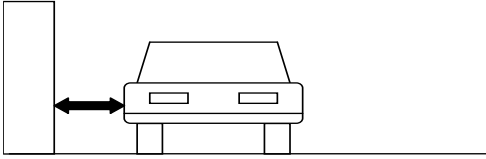
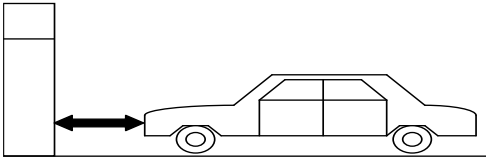
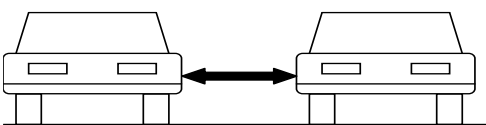
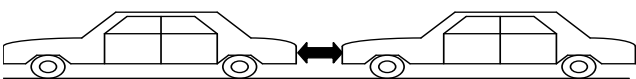
Схема	Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливается расстояние	Категории автомобилей		
		1	2 и 3	4
	Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин и тормозных барабанов.	1,2	1,6	2,0
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов.	1,5	1,8	2,5
	Торцевая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена.	1,2	1,5	2,0
	Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
	Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста.	1,5	1,5	2,0
	Продольные стороны автомобилей при работе без снятия шин и тормозных барабанов.	1,6	2,0	2,5
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов.	2,2	2,5	4,0
	Торцевые стороны автомобилей.	1,2	1,5	2,0

Рисунок 2 – Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания на постах ТО и ТР, м

По взаимному расположению посты могут быть прямоточными и тупиковыми. Прямоточное расположение нескольких постов (рисунок 3) используется для ЕО, ТО-1 и ТО-2 при поточном методе обслуживания автомобилей, а прямоточные одиночные (проездные и тупиковые) посты - для ТО и ТР при выполнении работ на отдельных постах.

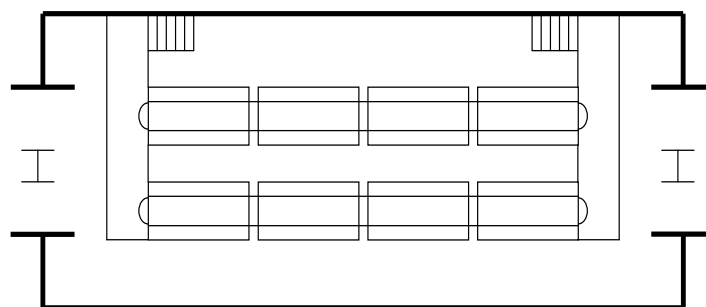


Рисунок 3– Схема планировки зоны ТО при прямоточном расположении постов

## 5.2 Производственные участки

Разработка планировочных решений производственных участков производится в соответствии с технологией работ, требованиями безопасности и СНиП.

Однородный характер некоторых работ, выполняемых на вспомогательных участках, например жестяницких и сварочных, предъявляет к ним одинаковые строительные, противопожарные и санитарно-гигиенические требования. Поэтому для исключения раздробленности здания на мелкие помещения целесообразно совмещение такого рода работ и, следовательно, участков в одном помещении. Кроме того, при небольшой производственной программе, когда площади помещений для выполнения отдельных видов работ составляют менее  $10 \text{ м}^2$ , необходимо также совмещать однородные работы.

Однородный характер некоторых работ, выполняемых на вспомогательных участках, например жестяницких и сварочных, предъявляет к ним одинаковые строительные, противопожарные и санитарно-гигиенические требования. Поэтому для исключения раздробленности здания на мелкие помещения целесообразно совмещение такого рода работ и, следовательно, участков в одном помещении. Кроме того, при небольшой производственной программе, когда площади помещений для выполнения отдельных видов работ составляют менее  $10 \text{ м}^2$ , необходимо также совмещать однородные работы. Укрупнение помещений при изменении программы тех или иных видов работ дает возможность некоторых изменений технологического процесса без существен-

ной реконструкции здания.

В соответствии со СНиП в одном помещении допускается совмещение следующих групп участков:

- моторного, агрегатного, механического, электротехнического и карбюраторного (приборов питания);
- кузнечно-рессорного, сварочно-жестяницкого и медницкого;
- столярного и обойного.

Расстановка оборудования на участках должна выполняться с учетом необходимых условий техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования при соблюдении нормативных расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами зданий. Для относительно простого оборудования (разборочные и сборочные стенды, верстаки и т. п.), не требующего фундаментов или устанавливаемого на фундаменты, габариты в плане которого мало отличаются от габаритов самого оборудования, а также для оборудования, не требующего сложных сантехнических и энергетических устройств. Нормы размещения более сложного технологического оборудования для различных производственных участков с учетом специфики их производственных процессов следует принимать по соответствующим отраслевым нормам технологического проектирования.

*Электротехнический и карбюраторный участки.* Размещаться эти участки могут в одном помещении (если при ремонте и испытании приборов системы питания не применяются легковоспламеняемые жидкости) или в отдельных. В смешанных АТП, имеющих автомобили с карбюраторными и дизельными двигателями, предусматриваются отдельные помещения для участков карбюраторного и топливной аппаратуры.

*Аккумуляторный участок.* Размещается отдельно и включает не менее двух помещений - одно для ремонта аккумуляторов, другое - для их заряда. Отдельное помещение для заряда аккумуляторов можно не предусматривать, если одновременно заряжается не более 10 батарей. При этом заряд их должен производиться в специальном шкафу с индивидуальным отсосом, включение которого блокируется с зарядным устройством. Иногда в аккумуляторном участке выделяется помещение для хранения

кислоты, дистиллированной воды и приготовления электролита. При площади помещения для заряда (зарядной) более 25 м<sup>2</sup> необходимо предусматривать непосредственный выход наружу.

*Шиномонтажный и вулканизационный участки* могут размещаться в общем или отдельных помещениях. Помещение для вулканизационных работ должно иметь огнестойкие стены и покрытия.

*Слесарно-механический, агрегатный и моторный участки* могут размещаться отдельно или в общем помещении. В ряде случаев в составе агрегатного участка выделяется помещение для мойки агрегатов, узлов и деталей. На крупных АТП при организации отдельного участка по ремонту двигателей в нем выделяется помещение для обкатки и проверки двигателей после ремонта. Данная группа участков может иметь стены или перегородки не на всю высоту помещения и благодаря этому сообщаться между собой и постами ТР с помощью тельферов или кранбалок, что сокращает потребность в подъемно-транспортных средствах.

*Кузнечно-рессорный, сварочно-жестяницкий и медницкий участки.* Относятся к группе «горячих цехов» и могут размещаться отдельно или в общем блоке помещений, располагаемых в основном производственном корпусе или вспомогательном (специальном) здании. На большинстве предприятий на сварочно-жестяницком участке предусматриваются специализированные посты для выполнения работ непосредственно на автомобиле. При площади каждого из участков дайной группы более 100 м<sup>2</sup> рекомендуется делать выход наружу здания. Располагать эти участки следует с подветренной стороны здания.

*Малярный участок.* Размещается в изолированном помещении независимо от типа подвижного состава и размеров АТП. В составе малярного участка следует предусматривать помещения для подготовительных работ, окраски и сушки, кладовой лакокрасочных материалов и краскоприготовительную. Перемещение автомобилей на малярном участке собственным ходом по противопожарным соображениям не допускается, поэтому в проектах автобусных предприятий, а также грузовых АТП, имеющих автопоезда, выполнение подготовительных, окрасочных работ, а

также сушку следует предусматривать на прямоточной линии с использованием тяговой цепи для перемещения автобусов и автопоездов.

Малярный участок должен быть изолирован от остальных помещений, иметь индивидуальные въездные ворота и хорошую систему приточно-вытяжной вентиляции с очисткой удаляемого из помещения воздуха. Независимо от площади малярный участок должен иметь выход наружу. Въездные ворота на участок должны располагаться снаружи здания, а при устройстве внутренних ворот иметь тамбур-шлюз.

Кроме рассмотренных выше участков на АТП, в основном легковых и автобусных, могут предусматриваться участки по ремонту таксометров, радиоаппаратуры, часов и т. п.

*Складские помещения.* В соответствии со СНиП на АТП предусматривают склады для хранения шин, смазочных материалов, лакокрасочных материалов, химикатов, сгораемых материалов (текстильных, бумажных, картонных, резиновых и т. д.), а также агрегатов и деталей в сгораемой таре. Они должны располагаться в отдельных изолированных помещениях.

Для хранения шин и сгораемых материалов допускается предусматривать одно помещение, если его площадь не превышает  $50 \text{ м}^2$ . Помещения для хранения шин площадью более  $25 \text{ м}^2$  должны располагаться у наружных стен.

В помещениях для хранения смазочных материалов в количестве не более  $10 \text{ м}^3$  допускается размещать насосные для перекачки масел. В помещениях для постов ТО и ТР допускается иметь не более  $5 \text{ м}^3$  смазочных материалов при условии хранения их в наземных резервуарах не более  $1 \text{ м}^3$  каждый, а также насосы для удаления масел из этих резервуаров.

Устройство подвалов в зданиях не рекомендуется. В порядке исключения при благоприятных грунтовых условиях они устраиваются для складов шин и масел. В этом случае подвал для склада шин следует размещать под помещениями для шиномонтажных и вулканизационных работ, обеспечивая вертикальную связь между ними подъемником. Подвал для склада масел размещают под помещением для их раздачи в непосредственной близости к постам смазки, которые, как правило, входят в состав

постов и линий ТО-1 и ТО-2.

Располагать склад масел следует на первом этаже. При этом желательно, чтобы помещение склада имело два уровня пола с разницей в отметках до 1,5 м. Отметка верхнего уровня должна соответствовать отметке пола первого этажа. На пониженном уровне устанавливают стационарные резервуары для масел, а на повышенном - остальное оборудование. При этом часть склада с повышенным уровнем пола служит одновременно и маслораздаточным помещением.

Складское помещение должно иметь как внутреннее, так и наружное сообщение для загрузки и выдачи материалов. При удобных и свободных подъездах к складу можно ограничиваться только внутренним сообщением (кроме склада масел).

### **5.3 Зоны хранения (стоянки) автомобилей**

Планировочные решения зоны хранения автомобилей определяются типом стоянки, способом размещения автомобиле-мест хранения и геометрическими размерами стоянки.

Тип стоянки (открытый или закрытый) зависит от типа подвижного состава, климатических условий, эксплуатационных и экономических факторов, определяющих капиталовложения на строительство стоянки. Легковые автомобили и автобусы, как правило, обеспечивают стоянками закрытого типа. Грузовые автомобили в зависимости от климатических условий могут храниться как на открытых, так и на закрытых или частично закрытых стоянках. Закрытые стоянки могут быть наземными и подземными, одноэтажными и многоэтажными.

**Общие требования и положения.** Независимо от типа к закрытым стоянкам предъявляются следующие общие требования.

При хранении в помещениях автоцистерн для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей помещения эти должны размещаться в одноэтажных зданиях не ниже II степени огнестойкости и быть изолированными от других помещений стенами с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

Для хранения автомобилей, которые должны быть всегда

готовы к выезду (пожарные, медицинской помощи, аварийных служб и пр.), необходимо предусматривать отапливаемые помещения.

Хранение автомобилей для перевозки фекальных жидкостей, ядовитых или инфицированных веществ должно предусматриваться отдельным друг от друга и в отдельных помещениях. Число наружных ворот в помещениях стоянок принимается таким же, как и для производственных помещений. Движение автомобилей по проездам на стоянках следует применять одностороннее, без встреч и пересечений.

Рабочие ворота на манежных стоянках следует располагать так, чтобы ось проема ворот являлась продолжением оси основного внутреннего проезда. При наличии нескольких ворот их расположение должно обеспечивать кратчайшие пути эвакуации автомобилей из разных частей помещения.

Многоэтажные стоянки автомобилей в зависимости от способа перемещения подвижного состава с этажа на этаж подразделяются на немеханизированные, полумеханизированные и механизированные.

На немеханизированных стоянках движение автомобилей с этажа на этаж осуществляется собственным ходом по рампам, которые могут быть прямолинейными и криволинейными.

Независимо от расчета при общем числе до 100 автомобилей, размещаемых на всех этажах, кроме первого, устраивается одна однопутная рампа, предназначенная как для подъема, так и для спуска. При большем числе автомобилей (101 ... 200) предусматривается одна двухпутная рампа, одна полоса движения которой служит для подъема, а другая для спуска. При числе автомобилей более 200 устраиваются две однопутные рампы — одна для подъема, другая для спуска. Продольный уклон прямолинейных рамп должен быть не более 18%, а криволинейных - 13%. Продольный уклон рамп, не защищенных кровлей, должен быть не более 10%.

Ширина проезжей части однопутных прямолинейных рамп равна наибольшей ширине автомобиля плюс 0,8 м, но не менее 2,5 м. Для однопутных криволинейных рамп она равна ширине полосы, образуемой в плане проекций движущегося автомобиля,



плюс 1 м, но не менее 3,5 м. Ширина проезжей части каждой полосы движения двухпутной рампы должна приниматься равной ширине проезжей части соответствующей однопутной рампы.

Число этажей на немеханизированных стоянках обычно не превышает пяти. В зданиях высотой более пяти этажей необходимо предусматривать лифты. На полумеханизированных стоянках подъем и спуск автомобилей совершаются при помощи лифтов, а по этажам автомобили движутся своим ходом.

На механизированных стоянках вертикальное перемещение автомобилей (при подъеме или спуске) осуществляется при помощи лифтов, а горизонтальные (в пределах этажа) - при помощи подвесных и опорных шахт лифта, траверсных и буксирующих тележек или транспортеров.

Помещения для хранения автомобилей допускается проектировать без естественного освещения или с недостаточным по биологическому действию естественным освещением.

По способу установки автомобиля на место хранения расстановка подразделяется на тупиковую и прямоточную, 1- и 2-рядную, с проездом и без проезда, 1- и 2-стороннюю, прямоугольную и косоугольную.

При тупиковой расстановке допускается не более двух, а при прямоточной — не более восьми рядов. В случаях одновременного хранения автомобилей различных категорий допускается 3-рядная тупиковая расстановка или 10-рядная прямоточная расстановка для автомобилей меньших размеров.

Для автопоездов в составе автомобиля-тягача и полуприцепа допускается также тупиковая расстановка под углом.

По наличию внутреннего проезда тупиковая и прямоточная расстановки в зависимости от того, входит или не входит в площадь помещения проезд, по которому движутся автомобили перед установкой на место хранения и после выезда с него, подразделяются на расстановку с внутренним проездом и без внутреннего проезда. Расстановка без проезда требует большого числа ворот, поэтому при суровом климате ее применение нецелесообразно. При прямоточной расстановке возможна комбинация этих двух разновидностей, когда автомобили имеют непосредственный въезд на места, а выезд с мест по проезду или наобо-

рот.

При тупиковой расстановке в помещениях заезд автомобиля обычно выполняется задним ходом, а выезд с места — передним (рисунок 4, а), так как это требует меньшей площади и обеспечивает быстрый выезд. Возможен и другой вариант - заезд передним ходом, а выезд – задним. При тупиковой расстановке на открытой площадке при использовании средств облегчения пуска двигателей в холодное время автомобили обычно устанавливаются на место передним ходом (рисунок 4, б).

Прямоточная расстановка (рисунок 4, в) имеет преимущество перед тупиковой, поскольку она исключает применение заднего хода. Это преимущество становится особенно ощутимым с увеличением габаритных размеров подвижного состава и ухудшением его маневренности.

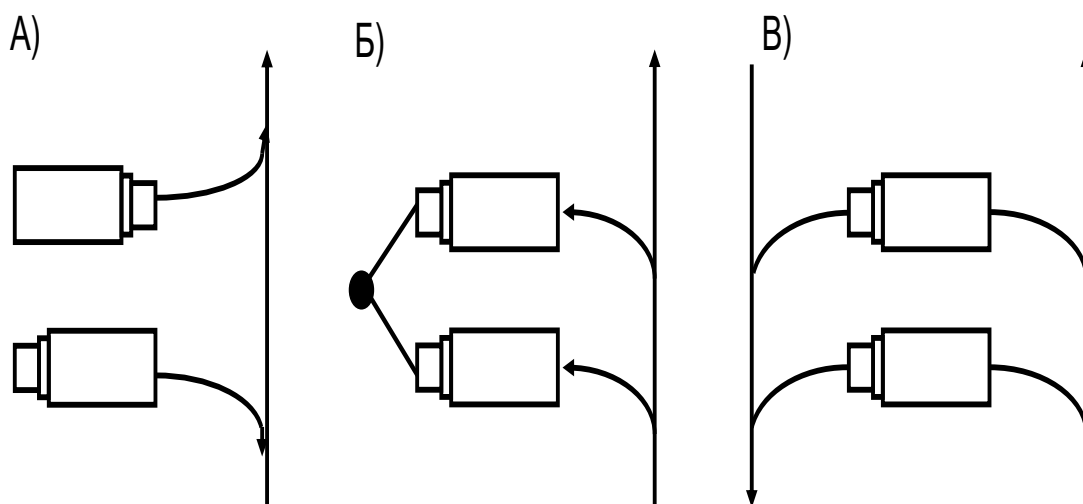


Рисунок 4 – Способы установки автомобилей на место хранения

По углу расстановки автомобилей к оси внутреннего или наружного проезда расстановка подразделяется на прямоугольную и косоугольную. При прямоугольной расстановке продольная ось автомобиля и ось проезда находятся под углом  $90^\circ$ , а при косоугольной этот угол составляет обычно от  $30^\circ$  до  $60^\circ$ . Разновидностью косоугольной расстановки является паркетная.

Прямоугольная расстановка требует большей ширины проезда, чем косоугольная, однако по площади она экономичней косоугольной. Это объясняется тем, что при косоугольной расста-

новке возникает неиспользуемая площадь, замкнутая в треугольниках, образуемых перед автомобилем и позади него. Кроме того, при косоугольной расстановке хотя и сокращается ширина проезда, но увеличивается его длина, что в итоге дает приращение площади проезда.

С уменьшением угла расстановки увеличивается площадь треугольника и длина проезда, в результате чего общая площадь, несмотря на сокращение ширины проезда, возрастает.

Прямоточная расстановка имеет преимущества перед косоугольной не только в отношении экономичности, но в отношении универсальности заезда (как передним так и задним ходом). При косоугольной расстановке в зависимости от направления движения и угла расстановки автомобиле-мест относительно оси проезда заезд производится только при движении машины передним или задним ходом.

Косоугольную расстановку часто применяют при кратковременном хранении легковых автомобилей на открытых уличных стоянках, при хранении крупногабаритного подвижного состава и при реконструкции автотранспортных предприятий при ограниченной ширине проезда.

Для автопоездов и отдельных прицепов, хранение которых осуществляется на открытых площадках, из-за сложности их маневрирования в основном применяют однорядную, преимущественно косоугольную расстановку.

Ширину проезда при хранении на открытых площадках определяют с учетом следующих условий:

- автомобили въезжают на место хранения передним или задним ходом;

- при въезде на место или выезде с него допускается разворот автомобиля в проезде с однократным применением передачи заднего хода (при въезде передним ходом);

- расстояние между автомобилем (при выезде или установке) и стоящими рядом автомобилями или ближайшими частями здания должно быть не меньше радиуса внутренней защитной зоны.

По способу установки автомобиля на место хранения расстановка подразделяется на тупиковую и прямоточную, 1- и 2-

рядную, с проездом и без проезда, 1- и 2-стороннюю, прямоугольную и косоугольную.

В целях экономии площади стоянки выгоднее использовать прямоугольную расстановку автомобилей, хотя она и требует большей ширины проезда, чем косоугольная. Это объясняется тем, что при косоугольной расстановке возникает неиспользуемая площадь, замкнутая в треугольниках, образуемых перед автомобилем и позади него. Кроме того, при косоугольной расстановке хотя и сокращается ширина проезда, но увеличивается его длина, что в итоге дает приращение площади проезда.

Прямоточная расстановка имеет преимущества перед косоугольной не только в отношении экономичности, но и в отношении универсальности заезда (как передним, так и задним ходом).

## **6 Планировка АТП**

Под планировкой АТП понимаются компоновка и взаимное расположение производственных, складских и административно-бытовых помещений на плане здания или отдельно стоящих зданий (сооружений), предназначенных для ТО, ТР и хранения подвижного состава.

Разработка общего планировочного решения является наиболее сложным и ответственным этапом проектирования. Оптимально разработанная планировка АТП при прочих равных условиях способствует существенному повышению производительности труда.

### **6.1 Основные требования к планировке**

Сложность разработки планировочного решения заключается в том, что на его выбор оказывает влияние большое число факторов:

- назначение, величина и состав предприятия;
- численность, тип и характеристика подвижного состава;
- климатические условия;
- производственная программа и организация технологического процесса;
- характеристика и размеры земельного участка;
- применяемые строительные конструкции и материалы.

В каждом конкретном случае выбору планировочного решения должны предшествовать анализ указанных факторов и их влияние на планировку АТП.

Несмотря на многообразие факторов, определяющих планировку АТП, имеется ряд общих положений и требований, которые следует учитывать при разработке планировочных решений. К ним прежде всего относятся требования, связанные с технологией и организацией производства ТО и ТР автомобилей на АТП (технологические требования):

- взаимное расположение зон и участков в соответствии с технологическим процессом;
- отсутствие в местах интенсивного движения автомоби-

лей пересечений их потоков;

– возможность в перспективе изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания.

Технологической основой планировочного решения предприятия служит функциональная схема и график производственного процесса ТО и ТР автомобилей. Функциональная схема комплексного АТП показывает возможные пути прохождения автомобилем различных этапов производственного процесса (рисунок 5). Количественную характеристику этого процесса, т. е. мощность суточных потоков, проходящих различные этапы производства (в единицах подвижного состава), отражает график производственного процесса. Схема и график способствуют рациональному размещению основных зон (хранения, ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР) и организации движения.

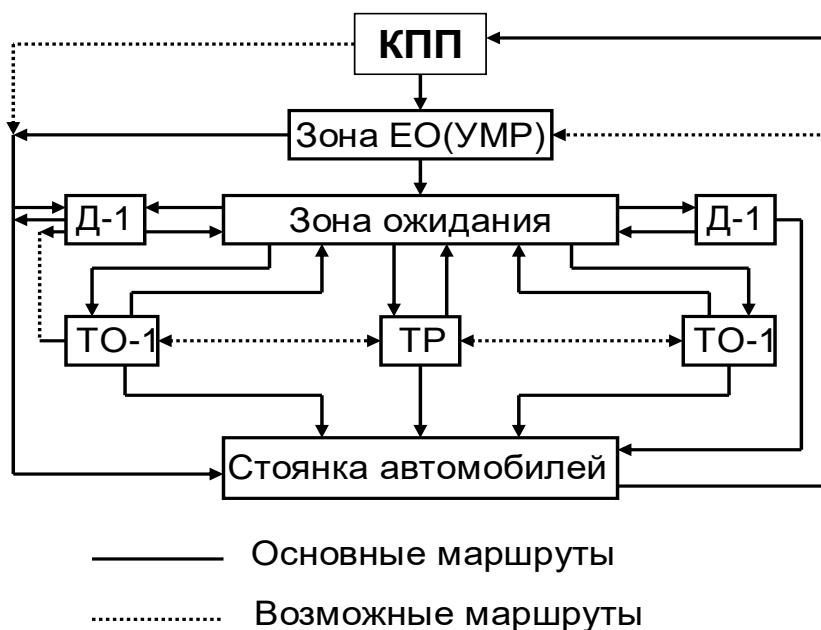


Рисунок 5 – Схема производственного процесса АТП

При возвращении с линии автомобили проходят БРП и зону уборочно-моечных работ (УМР). Далее автомобили, нуждающиеся в ТО и ТР, направляются в соответствующие зоны, остальные - в зону хранения.

Если число автомобилей, возвращающихся с линии в еди-

ницу времени, больше пропускной способности зоны УМР, то часть автомобилей после БРП поступает в зону хранения или ожидания. Эти автомобили проходят УМР по мере ее освобождения.

Как правило, пропускная способность зон ТО-1, ТО-2 и ТР также не позволяет принять на обслуживание все автомобили непосредственно после возвращения их с линии. Поэтому часть автомобилей ожидает ТО и ТР в зоне хранения или зоне ожидания. Из зоны хранения исправные автомобили через КПП выпускаются для работы на линии.

Схема технологического процесса и график определяют ряд технологических маршрутов, которые устанавливаются для автомобиля в зависимости от его технического состояния, плана ТО и режима работы. Основные и наиболее часто возникающие варианты маршрутов приведены на рисунке 6.

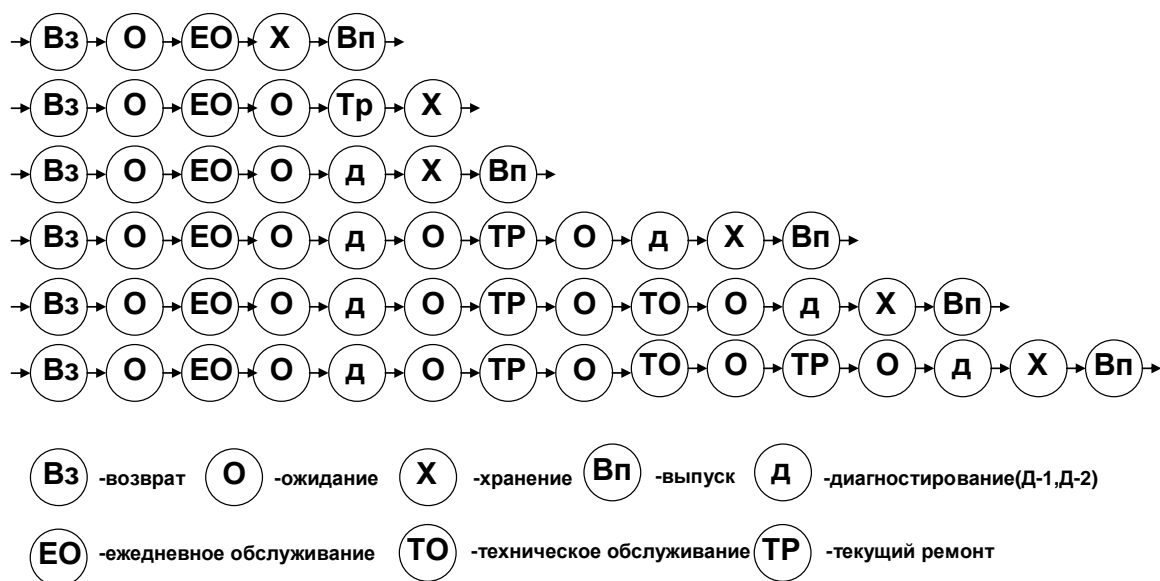


Рисунок 6 – Варианты технологических маршрутов

В этих маршрутах принципиально важным является необходимость ожидания автомобилем очереди перехода его от предыдущего этапа ТО или ТР к последующему, что является следствием неодинаковой потребности автомобиля в различных видах воздействия и неравномерности их поступления в те или иные зоны ТО и ТР. Поэтому практически необходимость ожи-

дания возникает не всегда и не у каждого автомобиля. Однако, несмотря на случайный характер ожидания, рациональная планировка предприятия должна по возможности обеспечивать независимое прохождение автомобилем любого самостоятельного маршрута. Это достигается в первую очередь соответствующим взаимным расположением зон и организацией движения между ними (рисунок 7). При этом расположение каждой зоны должно быть достаточно универсальным.

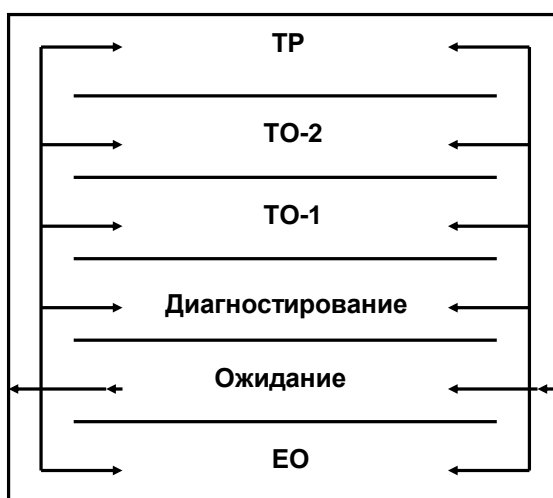


Рисунок 7 – Вариант взаимного расположения производственных зон

Так, например, зону диагностирования, а также зону текущего ремонта следует располагать так, чтобы автомобиль мог поступить в них из любой зоны и уйти из них в любую зону, как показано на рисунке 7.

Существенное влияние на планировку предприятия оказывают конструктивная схема здания, противопожарные и санитарно-гигиенические требования, требования по охране окружающей среды и ряд других, связанных с отоплением, освещением, вентиляцией и пр.

Знание и учет основных факторов и требований, оказывающих влияние на планировку предприятия, во многом определяют качество разработки проектных решений.



## 6.2 Генеральный план предприятия

Генплан предприятия – это план отведенного под застройку земельного участка территории, ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для безгаражного хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и путей движения подвижного состава по территории.

Генеральные планы разрабатываются в соответствии с требованиями СНиП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий», СНиП II-60-75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов», СНиП «Предприятия по обслуживанию автомобилей» и ОНТП-01-91. При проектировании предприятия для конкретных, условий данного города или другого населенного пункта разработке генерального плана предшествует выбор земельного участка под строительство, который имеет важное значение для достижения наибольшей экономичности строительства АТП и удобства его эксплуатации. Основными требованиями, предъявляемыми к участкам при их выборе, являются:

- оптимальный размер участка (желательно прямоугольной формы с отношением сторон от 1:1 до 1:3);
- относительно ровный рельеф местности и хорошие гидрогеологические условия;
- близкое расположение к проезду общего пользования и инженерным сетям;
- возможность обеспечения теплом, водой, газом и электроэнергией, сбросом канализационных и ливневых вод;
- отсутствие строений, подлежащих сносу;
- возможность резервирования площади участка с учетом перспективы развития предприятия.

Построение генерального плана во многом определяется объемно-планировочным решением зданий (размерами и конфигурацией здания, числом этажей и пр.), поэтому генплан и объемно-планировочные решения взаимосвязаны и обычно при проектировании прорабатываются одновременно.

Перед разработкой генплана предварительно уточняют перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на территории предприятия, площади их застройки и габаритные размеры в плане.

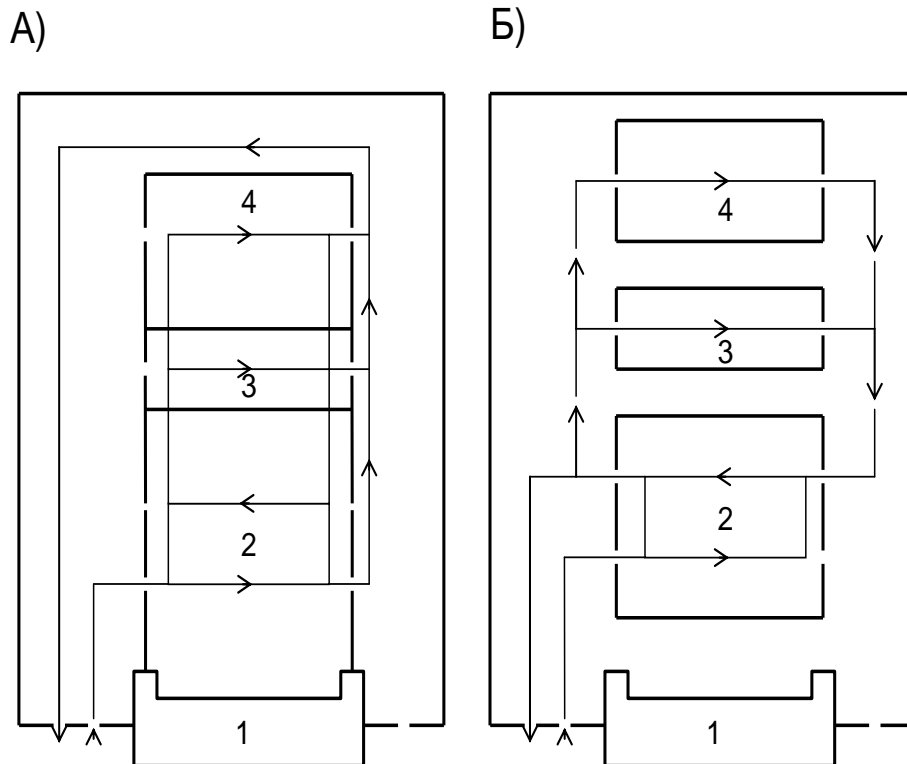
Площади застройки одноэтажных зданий предварительно устанавливаются по их расчетным значениям. Окончательные значения площадей застройки принимаются на основе разработанных объемно-планировочных решений зданий, площадок для хранения подвижного состава и других сооружений. Для многоэтажных зданий предварительное значение площади застройки определяется как частное от деления расчетной площади на число этажей данного здания.

Минимальная плотность застройки территории АТП, согласно СНиП, принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей.

В зависимости от компоновки основных помещений (зданий) и сооружений предприятия застройка участка может быть объединенной (блокированной) или разобщенной (павильонной). При объединенной застройке все основные производственные помещения располагаются в одном здании (рисунок 8, а), а при разобщенной – в отдельно стоящих зданиях (рисунок 8, б).

Блокированная застройка имеет преимущества перед павильонной по экономичности строительства, удобствам построения производственных процессов, осуществлению технологических связей и по организации движения.

К преимуществам второго способа застройки относятся уменьшение пожарной опасности и общее упрощение планировочного решения. Применение павильонной застройки целесообразно при наличии особо крупногабаритного подвижного состава, при сложном рельефе участка, стадийном развитии предприятия или при его реконструкции, а также в условиях теплого и жаркого климата.



1 – административный корпус; 2 – стоянка; 3 – зона ТО;  
4 – зона ТР

Рисунок 8 – Способы застройки земельного участка

В соответствии с основными направлениями технической политики в промышленном строительстве необходимо предусматривать максимальное блокирование зданий.

Согласно требованиям СНиП на АТП, подвижной состав которых состоит из автомобилей I, II или III категорий, все помещения должны, как правило, размещаться в одном здании. При подвижном составе IV категории предприятие может размещаться в нескольких зданиях.

Во всех других случаях проектирование отдельно стоящих зданий допускается только при надлежащем технико-экономическом обосновании нецелесообразности блокирования зданий. Мойку подвижного состава всех категорий допускается размещать в отдельно стоящих зданиях.

При размещении предприятия в нескольких зданиях разрывы между ними следует принимать минимально необходимыми

для устройства проездов, тротуаров, прокладки инженерных коммуникаций, но не менее расстояний, обуславливающих противопожарные и санитарные требования (СНиП).

Существенное значение имеет взаимное расположение производственных и вспомогательных (административно-бытовых) зданий. Последние, как правило, должны располагаться вблизи от главного входа на территорию АТП, т. е. со стороны основного входа работающих.

Около вспомогательного здания следует предусматривать и площадку для стоянки транспортных средств, принадлежащих работникам предприятия. Площадь стоянок принимают исходя из следующих нормативов:

– 10 автомобиле-мест на 100 работающих в двух смежных сменах;

– удельная площадь на один легковой автомобиль – 25 м<sup>2</sup>, – на мотоцикл – 5, на велосипед – 0,8 м<sup>2</sup>.

Вспомогательные помещения, как правило, располагают в пристройках к производственным зданиям. Их можно размещать и в отдельно стоящих зданиях для уменьшения вредных воздействий производства. Однако при этом они должны соединяться с производственным корпусом отапливаемым коридором (галереей).

Здания и сооружения следует располагать относительно сторон света и преобладающих направлений ветров с учетом обеспечения наиболее благоприятных условий естественного освещения, проветривания площадки и предотвращения снежных заносов.

При разработке генеральных планов здания и сооружения с производственными процессами, сопровождающимися выделением в атмосферу дыма и пыли, а также с взрывоопасными процессами, необходимо располагать по отношению к другим зданиям и сооружениям с наветренной стороны. Склады легковоспламеняющихся и сгораемых материалов по отношению к производственным зданиям следует располагать с подветренной стороны. Здания, оборудованные светоаэрационными фонарями, желательно ориентировать таким образом, чтобы оси фонарей были перпендикулярны или находились под углом 45° к преоб-

ладающему направлению ветров летнего периода.

При размещении на территории АТП площадок для открытого хранения подвижного состава расстояния от них до зданий и сооружений принимаются по СНиП в зависимости от степени огнестойкости зданий и сооружений.

При размещении зданий необходимо учитывать рельеф местности и гидрогеологические условия. Рациональное расположение зданий должно обеспечивать выполнение минимального объема земляных работ при планировке площадки. Так, здания прямоугольной конфигурации в плане, как правило, должны размещаться таким образом, чтобы длинная сторона здания была расположена перпендикулярно направлению уклона на территории площадки.

Движение автомобилей по территории предприятия рекомендуется предусматривать одностороннее кольцевое, обеспечивающее отсутствие встречных потоков и пересечений.

Ширина проезжей части наружных проездов должна быть не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении.

Исходя из противопожарных требований ко всем зданиям предприятия, должен обеспечиваться подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны - при ширине здания до 18 м, с двух сторон - при ширине здания свыше 18 до 100 м и со всех сторон при ширине здания более 100 м.

Предприятия, где предусматриваются более 10 постов обслуживания или хранения более 50 автомобилей, должны иметь не менее двух въездов (выездов) на территорию.

Ворота для въезда на предприятие или выезда необходимо располагать с отступом от красной линии, равным не менее длины основной модели обслуживаемых автомобилей. При расстоянии между воротами менее 30 м въезд на предприятие должен предшествовать выезду, считая по направлению движения на проезжей части дороги со стороны предприятия. При размещении АТП на участке, ограниченном двумя дорогами общего пользования, ворота следует располагать со стороны дороги с меньшей интенсивностью движения.

Минимальное расстояние (в метрах) от края проезжей части

дороги до наружной стены здания следует принимать:

При отсутствии въезда в здание и его длине не более 20 м	1,5
То же, при длине здания более 20 м .....	3
При въезде в здание электротележек, погрузчиков и двухосных автомобилей .....	8
То же, трехосных автомобилей .....	12

Минимальное расстояние от края проезжей части дороги - до ограждения территория предприятия и открытых площадок - 1,5 м.

При разработке генерального плана необходимо предусматривать благоустройство территории предприятия, сооружение спортивных площадок, озеленение. Площадь озеленения должна составлять не менее 15% площади предприятия при плотности застройки менее 50% и не менее 10% при плотности более 50%.

Основными показателями генерального плана являются площадь и плотность застройки, коэффициенты использования и озеленения территории.

Площадь застройки определяется как сумма площадей, занятых зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, открытые стоянки автомобилей и складов, резервные участки, намеченные в соответствии с заданием на проектирование. В площадь застройки не включаются площади, занятые отмоствами, тротуарами, автомобильными дорогами, открытыми спортивными площадками, площадками для отдыха, зелеными насаждениями, открытыми стоянками автомобилей индивидуального пользования.

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади застройки к площади участка предприятия. Ниже дана минимальная плотность застройки (в процентах) предприятий автомобильного транспорта в соответствии с требованиями СНиП.

Грузовые АТП на 200 автомобилей при независимом выезде:

100% подвижного состава .....	45
-------------------------------	----

50% подвижного состава .....	51
Грузовые АТП на 300 и 500 автомобилей при незави- симом выезде:	
100% подвижного состава .....	50
50% подвижного состава .....	55
Автобусные АТП на:	
100 автобусов .....	50
300 автобусов .....	55
500 автобусов .....	60
Таксомоторные парки на:	
300 автомобилей .....	52
500 автомобилей .....	55
800 автомобилей .....	56
1000 автомобилей .....	58
Базы централизованного технического обслуживания на	
1200 автомобилей .....	45
Станции технического обслуживания автомобилей на:	
5 постов .....	20
10 постов .....	28
25 постов .....	30
50 постов .....	40

Указанную плотность застройки допускается уменьшать, но не более чем на 10% при наличии соответствующих технико-экономических обоснований, в том числе при расширении и реконструкции предприятия.

Коэффициент использования территории определяется отношением площади, занятой зданиями, сооружениями, открытыми площадками, автомобильными дорогами, тротуарами и озеленением, к общей площади предприятия.

Коэффициент озеленения определяется отношением площади зеленых насаждений к общей площади предприятия.

### 6.3 Объемно-планировочное решение зданий

Представляет собой сочетание планировочного решения с конструкцией здания.

*Основные требования к производственным зданиям.* Объемно-планировочное решение здания подчинено его функциональному назначению и разрабатывается с учетом климатических условий, современных строительных требований, необходимости максимальной блокировки зданий, необходимости обеспечения возможности изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания, требований по охране окружающей среды, противопожарных и санитарно-гигиенических требований, а также ряда других, связанных с отоплением, энергоснабжением, вентиляцией и пр.

Важнейшим из этих требований является индустриализация строительства, предусматривающая монтаж здания из сборных унифицированных, в основном железобетонных конструктивных элементов (фундаментные блоки, колонны, балки, фермы и пр.), изготавливаемых индустриальным способом. Для индустриализации строительства необходима унификация конструктивных элементов в целях ограничения номенклатуры и числа типоразмеров изготавливаемых элементов. Это обеспечивается конструктивной схемой здания на основе применения унифицированной сетки колонн, которые служат опорами покрытия или междуэтажного перекрытия здания.

Сетка колонн измеряется расстояниями между осями рядов в продольном и поперечном направлениях; меньшее расстояние называют шагом колонн, а большее - пролетом. Размеры пролетов и шаг колонн, как правило, должны быть кратны 6 м. В виде исключения при должном обосновании допускается принимать пролеты 9 м.

Одноэтажные производственные здания АТП в основном проектируются каркасного типа с сеткой колонн 18x12 и 24x12 м. Применение сетки колонн с шагом 12 м позволяет лучше использовать производственные площади и на 4 ... 5% снизить стоимость строительства по сравнению с аналогичными здания-



ми с шагом колонн 6 м.

Для многоэтажных зданий в настоящее время железобетонные строительные конструкции разработаны для сеток колонн 6х6, 6х9, 6х12 и 9х12 м. При этом на верхнем этаже допускается укрупненная сетка колонн (18х6 и 18х12 м). Многоэтажные здания с более крупной сеткой колонн требуют применения индивидуальных конструкций, что в определенной мере сдерживает более широкое применение многоэтажных АТП как для легковых, так и для грузовых автомобилей.

Высота помещений, т. е. расстояние от пола до низа конструкций покрытия (перекрытия) или подвесного оборудования принимается с учетом обеспечения требований технологического процесса, требований унификации строительных параметров зданий и размещения подвесного транспортирующего оборудования (конвейеры, тали и пр.).

При отсутствии подвесных устройств высота производственных помещений исчисляется от верха наиболее высокого автомобиля в рабочем его положении плюс не менее 0,2 м до выступающих элементов покрытия или перекрытия, но не менее 2,8 м. Высота производственных помещений, в которые автомобили не въезжают, также должна быть не менее 2,8 м.

Высоту помещений на одноэтажных столиках следует принимать на 0,2 м более высоты наиболее высокого автомобиля, хранящегося в помещении, но во всех случаях не менее 2 м. Однако фактически высоту помещений стоянок в одноэтажном здании исходя из требований унификации строительных элементов принимают 3,6 м при пролетах 12 м, и 4,8 м — при пролетах 18 и 24 м.

Высота этажей многоэтажных зданий (от отметки чистого пола до отметки чистого пола следующего этажа) принимается 3,6 или 4,8 м.

Как для одноэтажных, так и многоэтажных зданий в отдельных случаях и при должном обосновании допускается применение других строительных конструкций.

Несмотря на многие преимущества унифицированного строительства, применение для всего здания какой-либо единой стандартной сетки колонн не всегда обеспечивает рациональное

планировочное решение, вызывая в ряде случаев ухудшение условий маневрирования подвижного состава, недостаточное использование полезной площади, наличие технологических неудобств и усложнение планировки.

Для помещений постов ТО и ТР, а также мест хранения, в которых происходит движение автомобилей, их маневрирование и установка, необходимо иметь свободное от колонн пространство, что можно обеспечить крупноразмерной сеткой. Для производственных участков и технических помещений целесообразна мелкогабаритная сетка колонн.

В зонах ТО и ТР, особенно, где применяется подвесное оборудование, требуемая высота помещений значительно больше, чем для других производственных помещений и помещений для хранения автомобилей.

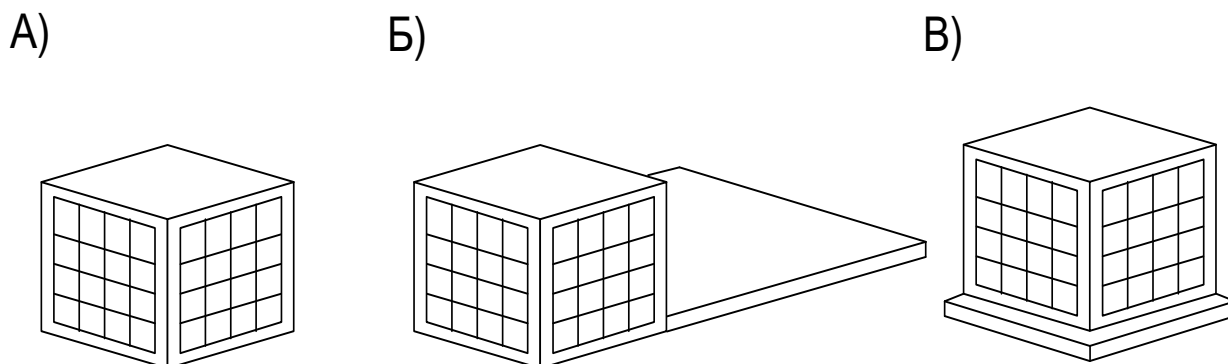
Таким образом, указанные группы помещений предъявляют различные требования к сетке колонн и высоте здания. При этом объемно-планировочное решение здания, удовлетворяющее одну группу помещений (зоны ТО и ТР), будет малоудобным для второй группы (производственные участки и зоны хранения). Поэтому в ряде случаев закономерно применение в одном здании двух сеток колонн одна для помещений, в которых находятся автомобили, а другая — для всех прочих.

Для многоэтажных стоянок автомобилей при выборе сетки колонн необходимо учитывать, что сокращение числа колонн улучшает условия маневрирования и повышает эффективность использования площади. Однако это требует увеличения шага колонн, что приводит к увеличению размера перекрытия и высоты этажа, а следовательно, - к увеличению длины рампы. Удовлетворительным считается такой шаг колонн, при котором между ними можно установить не менее трех автомобилей.

Объемно-планировочное решение многоэтажных зданий базируется на двух типах зданий — смешанной и единой этажности (рисунок 9). Многоэтажная часть здания предназначена в основном для помещений хранения автомобилей, а одноэтажная часть - для производственных помещений.

При этом одноэтажная часть может быть пристроена к многоэтажной с одной или нескольких сторон.

Односторонняя пристройка по сравнению с многосторонней обеспечивает наибольшие технологические удобства и относительную простоту здания, но в архитектурном отношении уступает им.



а) здание единого объема (этажности); б) и в) здания смежной этажности

Рисунок 9 – Примеры объемно-планировочных решений многоэтажных зданий

Здания единой этажности в градостроительном и, в частности, архитектурном, конструктивном и экономическом отношении обладают явными преимуществами по сравнению со зданиями смешанной этажности, но в технологическом отношении значительно уступает им. Здания единой этажности целесообразно использовать для стоянки автомобилей.

*Вспомогательные помещения.* Административно-бытовые, общественные и другие помещения могут размещаться в отдельном здании или в корпусе, примыкающем к производственным помещениям. В основу планировки отдельно стоящих и пристроенных вспомогательных помещений положена сетка колонн  $(6+6) \times 6$ ,  $(6+3+6) \times 6$  и  $(6+6+6) \times 6$  м с высотой этажей 3,0 или 3,3 и при числе этажей не более четырех.

Отдельно стоящие здания ухудшают связи между помещениями предприятия и вызывают необходимость дублирования бытовых и других помещений.

При блокированной застройке применяют различные варианты расположения вспомогательных помещений. Технико-экономический анализ вариантов показывает, что разница в сто-

имости строительства по вариантам небольшая — в пределах  $\pm 10\%$ . Поэтому предпочтение следует отдавать варианту, наиболее соответствующему эксплуатационным и градостроительным требованиям в каждом конкретном случае проектирования.

*Противопожарные требования.* К основным противопожарным требованиям относится степень огнестойкости зданий и сооружений, которая зависит от степени взрывной и пожарной опасности производств, размещаемых на проектируемом предприятии. Все участки АТП по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на пять категорий производств в зависимости от их характеристики и принимаются по действующим «Перечням ...», утвержденным министерством транспорта РФ и другими ведомствами.

Требуемая степень огнестойкости здания, его этажность и наибольшая допустимая площадь этажа между противопожарными стенами в зависимости от категории размещаемых в здании производств принимаются в соответствии с требованиями СНиП «Производственные здания промышленных предприятий».

При размещении участков с производственными процессами А, Б и В в отдельных помещениях их следует отделять от других помещений несгораемыми перегородками с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч. В местах проемов-перегородок (внутренних стенах) помещений с производственными процессами категории А и Б должны устраиваться тамбур-шлюзы из несгораемых материалов.

*Санитарно-гигиенические требования.* При проектировании предприятий должны соблюдаться обусловленные санитарными требованиями следующие минимальные допустимые показатели помещений:

Объем на одного работающего в производственных помещениях, м <sup>3</sup> /чел. ....	15
Площадь на одного работающего, м <sup>2</sup> /чел.:	
– производственные помещения .....	4,5
– административно-конторские помещения .....	4,0
– помещения для учебных занятий .....	1,75

## 6.4 Компоновка производственно-складских помещений

Планировка (компоновка) производственно-складских помещений предприятия производится с учетом:

- требований, обуславливающих рациональное взаиморасположение производственных зон, участков и складов;
- противопожарных и санитарных требований, связанных с размещением взрыво- и пожароопасных производств;
- основных положений по унификации объемно-планировочных решений зданий (конфигурация здания в плане, сетка колонн, направление пролетов и пр.).

Разработка планировки производственного корпуса автотранспортного предприятия выполняется в следующей последовательности:

- уточняется состав производственных зон, участков и складов, размещаемых в данном здании;
- определяется общая площадь здания (на основании расчетов);
- выбирается сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания с учетом требований по унификации объемно-планировочных решений;
- на принятой строительной схеме прорабатываются варианты компоновочных решений производственного корпуса. При этом используются укрупненные проработки планировочных решений отдельных зон и участков.

При размещении предприятия в нескольких зданиях желательно применять одну сетку колонн и одинаковую конструктивную схему для всех проектируемых зданий. Это позволит сократить число типоразмеров строительных конструкций и тем самым обеспечить лучшие условия для строительства автотранспортного предприятия.

У зданий, имеющих в плане прямоугольную форму, целесообразно выдерживать соотношение длины и ширины в пределах 1,5 ... 2.

При планировке площади помещений отдельных участков, складов и других помещений могут, несколько отличаться от расчетных: для помещений площадью до 100 м<sup>2</sup> допускается от-

клонение  $\pm 20\%$ , а для помещений более  $100 \text{ м}^2 \pm 10\%$ .

Принимаемое решение (выбор варианта компоновки производственного корпуса) исходя из технологических требований оценивается соответствующими технико-экономическими показателями.

В окончательном виде принятые решения должны основываться на анализе и сопоставлении приведенных затрат, учитывающих как стоимость строительства, так и затраты на эксплуатацию автотранспортного предприятия.

*Требования к расположению помещений.* Взаимное расположение производственных помещений в плане здания зависит от их назначения, производственных связей, технологической характеристики выполняемых в них работ (однородны или неоднородны), строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

В общем планировочном решении основными являются помещения для постов ТО и ТР, которые специализируются по видам воздействий и назначению постов.

Расположение зон ТО и ТР определяется схемой и графиком производственного процесса. Зоны следует располагать так, чтобы пути движения подвижного состава были кратчайшими и исключали затруднения при его маневрировании. Так, например, желательно предусматривать прямой (без маневрирования) въезд автомобилей в зону ЕО (уборочно-моечных работ) и оттуда после обслуживания на стоянку, не прибегая к выезду из здания (в случае, когда зона ЕО и стоянка расположены в одном корпусе).

Расположение зон должно обеспечивать как последовательное прохождение автомобилями различных видов ТО, диагностирования и ТР (например: ЕО — ТО-1; ЕО — ТО-2; ЕО — Д-1; ЕО — Д-2; ЕО — ТР; ЕО — ТО-1 — ТР; ЕО — ТО-2 — ТР), так и независимое. При блокировании помещений в одном здании указанные связи осуществляются через помещения хранения или посты ожидания (подпора), расположенные в соответствующих зонах.

При размещении предприятия в двух зданиях, из которых одно предназначается для хранения подвижного состава, а другое - для производства ТО и ТР, исходя из условий рациональной

организации движения, помещения для ЕО рекомендуется располагать в первом из них. При расположении производственных помещений в двух зданиях, в одном из них целесообразно проводить ЕО, а в другом — ТО и ТР. Если хранение подвижного состава или его части происходит в общем здании с производственными помещениями, то помещение для ЕО и ТО-1 следует располагать смежно со стоянкой, обеспечивая при этом возможность сообщения между ними через стоянку. При этом, если стоянка автомобилей служит также и местом ожидания ими своей очереди обслуживания и ремонта, то необходимо предусматривать внутренние проезды автомобилей.

При отсутствии в здании помещения для хранения автомобилей поточные линии ЕО, ТО-1 и ТО-2 должны иметь подпорные посты.

Одиночные посты и поточные линии диагностирования следует располагать так, чтобы после них автомобили могли проезжать в любую производственную зону непосредственно или через стоянку.

Зона постов ТР по характеру производственного процесса должна быть непосредственно связана со всеми вспомогательными производственными участками, которые обычно располагаются смежно с зоной ТР по периметру здания.

В общем планировочном решении возможны различные варианты расположения постов ТО и ТР, а также помещений производственных участков. Расположение производственных участков и складов определяется их технологическим тяготением к основным зонам ТО и ТР.

Однородный характер отдельных видов работ, выполняемых в производственных участках, позволяет выделить их в определенные группы (рисунок 10). При планировке необходимо исходить из целесообразной блокировки помещений в пределах этих групп.

Кузнечно-рессорный, медницкий и сварочный участки располагают обычно смежно, изолируя их от остальных помещений негорючими стенами. Малярный, деревообрабатывающий, обойный, жестяницкий участки кузовного комплекса по условиям технологического процесса также размещают смежно.

При этом малярный и деревообрабатывающий участки размещают так, чтобы была возможность свободного въезда в них из зоны ТР без больших маневров автомобиля или непосредственно с территории предприятия.

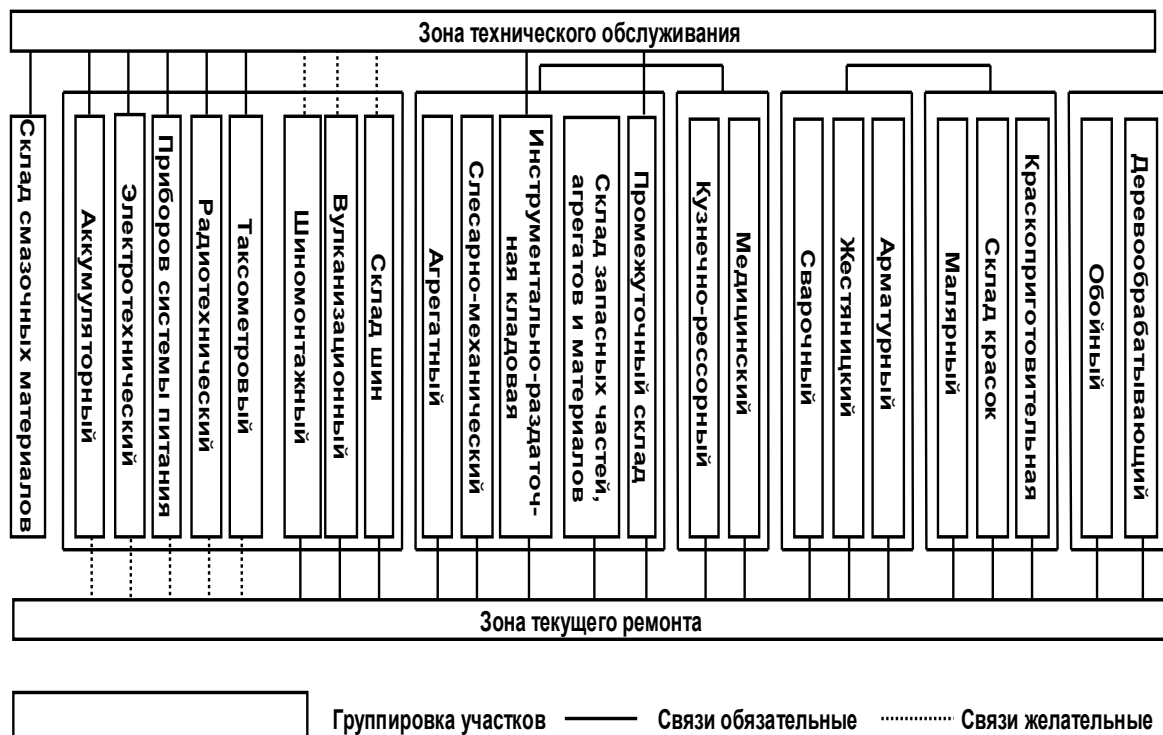


Рисунок 10 – Группирование производственных участков и их связи с основными производственными зонами

Механический и агрегатный участки целесообразно группировать вместе рядом со складами запчастей, агрегатов и материалов. Смежно с механическим и агрегатным, участками рекомендуется размещать инструментально-раздаточную кладовую. Шиномонтажный участок располагается смежно со складом шин и постами для перестановки колес.

Механический и агрегатный участки целесообразно группировать вместе рядом со складами запчастей, агрегатов и материалов. Смежно с механическим и агрегатным, участками рекомендуется размещать инструментально-раздаточную кладовую. Шиномонтажный участок располагается смежно со складом шин и постами для перестановки колес.

В многоэтажных зданиях, когда невозможно разместить все производственные помещения на первом этаже, их следует рас-



полагать в вышележащих этажах или на антресолях. В первую очередь это относится к помещениям для электротехнических, карбюраторных и обойных работ и во вторую - для механических и агрегатных работ, а также, частично, для склада запасных частей. Взрывоопасные производства (малярный участок, зарядная аккумуляторных батарей и др.) следует размещать на верхних этажах.

Непосредственное сообщение между производственными помещениями следует предусматривать для: помещений шиномонтажных и вулканизационных работ со складом шил; аккумуляторных участков с помещением для заряда аккумуляторов (через тамбур-шлюз); насосной для масел со складом смазочных материалов.

По противопожарным требованиям не допускается непосредственное сообщение стоянки автомобилей (зоны хранения) с участками: аккумуляторным, вулканизационным, сварочным, медницким, деревообрабатывающим, обойным, малярным, а также со складом масел.

Помещения, в которых выполняют работы по топливной аппаратуре и другие, требующие естественного освещения, следует располагать по наружному периметру здания. Аналогично рекомендуется располагать тупиковые посты, оборудованные канавами и подъемниками.

При размещении санузлов и курительных необходимо учитывать, что расстояние от них до наиболее удаленных рабочих мест должно быть не более 75 м.

*Организация движения.* Важным элементом планировки производственных помещений является схема организации движения автомобилей, которая зависит от расположения зданий и сооружений АТП, числа и расположения постов ТО и ТР. Наибольшие удобства и безопасность обеспечиваются при одностороннем движении между зонами и участками, что исключает возможность встречных и пересекающихся потоков автомобилей.

*Ворота.* Число ворот в здании для выезда (въезда), расположенных в первом или цокольном (подвальном) этажах, должно приниматься в зависимости от числа автомобилей в помещении:

до 25 машин - одни ворота, от 25 до 100 - двое ворот, а более 100 - дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей.

Число наружных ворот для выезда автомобилей из отдельных помещений (кроме помещений с одними воротами) допускается уменьшать на одни ворота при условии возможности выезда наружу через смежные помещения.

Наружные ворота необходимо предусматривать в помещениях для малярных и сварочных работ, а также в помещении склада запасных частей и агрегатов, если они не обеспечены удобным внутренним подъездом.

## 7 Технологический расчет СТОА

### 7.1 Исходные данные

Исходными данными для расчета являются:

- среднесуточное число заявок на СТОА и тип станции обслуживания (городская или дорожная);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (принять равным  $10 \div 15$  тыс. км);
- среднее число заездов автомобилей на станцию обслуживанию в год (принять равным 2);
- режим работы станции обслуживания (принять  $D_{\text{РГ}}$  равным  $D_{\text{к.г}}$  исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР принадлежащих им автомобилей и продолжительностью рабочего дня 12 ч);
- число продаваемых автомобилей (только для средних и крупных СТОА с числом рабочих постов от 11 принять равным из расчета 20 автомобилей на 1 рабочий пост).

### 7.2 Расчет годового объема работ

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО, ТР, уборочно-моечные работы и предпродажную подготовку автомобилей (при продаже автомобилей на СТОА).

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах)

$$T_{\text{Г}} = N_{\text{з}} D_{\text{РГ}} t_{\text{СР}}, \quad (56)$$

где  $N_{\text{з}}$  – среднесуточное число заявок на СТОА;

$D_{\text{РГ}}$  – количество рабочих дней в году, дни;

$t_{\text{СР}}$  – средняя удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел·ч.

Годовой объем уборочно-моечных работ  $T_{\text{У-М}}$  (в человеко-часах) определяется исходя из числа заездов  $d$  на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ  $t_{\text{У-М}}$ , т. е.

$$T_{\text{У-М}} = N_{\text{з}} D_{\text{РГ}} t_{\text{У-М}}. \quad (57)$$

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО, ТР, уборочно-моечные работы и предпродаж-

ную подготовку автомобилей (при продаже автомобилей на СТОА).

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах)

$$T = N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Г}} \cdot t / 1000, \quad (56)$$

где  $N_{\text{СТО}}$  – число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТОА в год;

$L_{\text{Г}}$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел·ч/1000 км.

В соответствии с ОНТП-91 удельная трудоемкость ТО и ТР, выполняемых на СТО, установлена в зависимости от числа рабочих постов станции обслуживания и класса автомобилей (таблица 11).

Таблица 11 – Нормативы средней удельной трудоемкости ТО и ТР на СТОА (чел.-ч/1000 км)

Размер СТОА (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний
До 10	3,1	3,7	4,1
11-15	2,8	3,4	3,7
16-25	2,6	3,2	3,4
Более 25	2,5	3,0	3,2

Годовой объем уборочно-моечных работ  $T_{\text{У-М}}$  (в человеко-часах) определяется исходя из числа заездов  $d$  на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ  $t_{\text{У-М}}$ , т. е.

$$T_{\text{У-М}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{У-М}}. \quad (57)$$

Если на станции обслуживания уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, а и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на уборочно-моечные работы принимается из расчета одного заезда на  $800 \div 1000$  км. Средняя трудоемкость одного заезда  $t_{\text{У-М}}$  равна

0,1÷0,25 чел.-ч при механизированной (в зависимости от используемого оборудования) мойке и 0,5 чел.-ч при ручной шланговой мойке.

Если на СТОА производится продажа автомобилей, то в общем объеме выполняемых работ необходимо предусмотреть работы, связанные с предпродажной подготовкой автомобилей.

Годовой объем работ (в человеко-часах) по предпродажной подготовке  $T_{пп}$  определяется числом продаваемых автомобилей в год  $N_{п}$ , которое устанавливается заданием на проектирование, и трудоемкостью  $t_{пп}$  их обслуживания (3,5 чел.-ч), т. е.

$$T_{пп} = N_{п} t_{пп} \quad (58)$$

Для определения объема работ каждого участка полученный в результате расчета общий годовой объем работ в человеко-часах по ТО и ТР распределяем по видам работ и месту его выполнения (таблица 12).

Годовой объем работ по самообслуживанию определяется по аналогии с АТП. Объем вспомогательных работ СТО составляет 15÷20% от общего годового объема работ по ТО и ТР.

$$T_{всп} = 0,2 T_{г} \quad (59)$$

Таблица 12 – Распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА, в процентах

Работы	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	до 5	от 6 до 10	от 11 до 15	от 16 до 25	свыше 25	на рабочих постах	на участках
Диагностические	6	5	4	4	4	100	-
ТО в полном объеме	35	25	15	10	8	100	-
Смазочные	5	5	3	2	2	100	-
Регулировочные по установке углов передних колес	10	7	4	4	3	100	-
Регулировочные по тормозам	10	5	3	3	3	100	-
Обслуживание и ремонт системы питания, электротехнические	7	6	5	4	4	75	25
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов и агрегатов	20	20	15	12	10	45	55
Кузовные	-	10	25	30	35	75	25
Малярные	-	10	20	25	25	100	-
Обойные и арматурные	-	2	4	5	5	50	50

Результаты проведенных расчетов необходимо свести в таблицу 13.

Таблица 13 – Распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА

Работы	Объем работ, %	Распределение объема работ по месту их выполнения			
		на рабочих постах, %	на рабочих постах, чел.-ч.	на участках, %	на участках, чел.-ч.
Диагностические					
ТО в полном объеме					
Смазочные					
Регулировочные по установке углов передних колес					
Регулировочные по тормозам					
Обслуживание и ремонт системы питания, электротехнические					
Шиномонтажные					
ТР узлов и агрегатов					
Кузовные					
Малярные					
Обойные и арматурные					

### 7.3 Расчет числа производственных рабочих СТОА

Технологически необходимое число рабочих:

$$P_T = T_T / \Phi_T, \quad (60)$$

где  $T_{\Gamma}$  – годовой объем работ по ТО и ТР, чел-ч;

$\Phi_{\Gamma}$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1 сменной работе, ч.

$$\Phi_{\Gamma} = (D_{\text{к.г}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}}) \cdot T_{\text{см}}, \quad (61)$$

где  $D_{\text{к.г}}$  – число календарных дней в году;

$D_{\text{в}}$  – число выходных дней в году;

$D_{\text{п}}$  – число праздников в году;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч.

Штатное число рабочих:

$$P_{\text{шт}} = T_{\Gamma} / \Phi_{\text{шт}}, \quad (62)$$

где  $\Phi_{\text{шт}}$  – годовой фонд времени «штатного» рабочего, ч.

$$\Phi_{\text{шт}} = \Phi_{\Gamma} - (D_{\text{от}} + D_{\text{у.п}}) \cdot T_{\text{см}},$$

где  $D_{\text{от}}$  – число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего;

$D_{\text{у.п}}$  – число дней невыхода на работу по уважительным причинам.

Результаты расчета числа исполнителей по видам работ необходимо свести в таблицу 14.

Число вспомогательных рабочих принимается 15÷20%, а инженерно-технических работников и служащих 20÷25% от числа производственных рабочих.

$$P_{\text{всп}} = 0,2 \cdot P_{\Gamma} \quad (63)$$

а инженерно-технических работников и служащих 25% от числа производственных рабочих:

$$P_{\text{инж}} = 0,25 \cdot P_{\Gamma} \quad (64)$$



Таблица 14 – Распределение исполнителей по видам работ и месту их выполнения на СТОА

Работы	Распределение исполнителей по видам работ и по месту их выполнения			
	Р <sub>г</sub>		Р <sub>ш</sub>	
	на рабочих постах	на участках	на рабочих постах	на участках
Диагностические				
ТО в полном объеме				
Смазочные				
Регулировочные по установке углов передних колес				
Регулировочные по тормозам				
Обслуживание и ремонт системы питания, электро-технические				
Шиномонтажные				
ТР узлов и агрегатов				
Кузовные				
Малярные				
Обойные и арматурные				
Всего				
<b>ИТОГО</b>				

## 8 Расчет зон, участков и складов СТОА

### 8.1 Расчет числа постов

Расчетом определяется число рабочих постов, вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания и хранения.

#### 8.1.1 Рабочие посты

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов

$$X = T_{\text{п}} \cdot \varphi / (\Phi_{\text{п}} P_{\text{ср}}), \quad (65)$$

где  $T_{\text{п}}$  – годовой объем постовых работ, чел-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ( $\varphi = 0,9 \div 0,95$ );

$\Phi_{\text{п}}$  – годовой фонд рабочего времени поста;

$P_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Годовой фонд рабочего времени поста

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta, \quad (66)$$

где  $D_{\text{раб.г}}$  – число дней работы в году станции обслуживания;  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч;

$C$  – число смен;

$\eta = 0,9$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается  $1,5 \div 2,5$  чел., а на постах кузовных и окрасочных работ  $1,0 \div 1,5$  чел.

Результаты проведенных расчетов необходимо свести в таблицу 15.

При механизации уборочно-моечных работ число рабочих постов

$$X_{\text{ЕО}} = N_{\text{с}} \cdot \varphi_{\text{ео}} / (T_{\text{об}} \cdot A_{\text{у}} \cdot \eta), \quad (67)$$

где  $N_{\text{с}}$  – суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ;

$\varphi_{\text{ео}}$  – коэффициент неравномерности поступления автомо-

билей на участок уборочно-моечных работ (для СТО до 10 рабочих постов –  $1,3 \div 1,5$ ; от 11 до 35 постов –  $1,2 \div 1,3$ ; более 35 постов –  $1,1 \div 1,2$ );

$T_{об}$  – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, ч;

$A_y$  – производительность моечной установки (принимается по паспортным данным), авт./ч;

$\eta = 0,9$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Таблица 15 – Распределение постов по видам работ

Работы	Количество постов	
	расчетное	принятое
Диагностические		
ТО в полном объеме		
Смазочные		
Регулировочные по установке углов передних колес		
Регулировочные по тормозам		
Обслуживание и ремонт системы питания, электротехнические		
Шиномонтажные		
ТР узлов и агрегатов		
Кузовные		
Малярные		
Обойные и арматурные		
ИТОГО		(число постов согласно исходных данных)

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТОА

$$N_c = N_{\text{СТО}} \cdot d / D_{\text{раб.г}}, \quad (68)$$

где  $N_{\text{СТО}}$  – число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТОА в год;

$d$  – число заездов на городскую СТО одного автомобиля в

год.

### 8.1.2 Вспомогательные посты

Число постов на участке приемки автомобилей  $X_{пр}$  определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТО и времени приемки автомобилей  $T_{пр}$ , т. е.

$$X_{пр} = N_{СТО} \cdot d \cdot \varphi / (D_{раб.г} T_{пр} A_{пр}), \quad (69)$$

где  $\varphi = 1,1 \div 1,5$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

$T_{пр}$  – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей ( $T_{пр} = T_{см}$ ), ч;

$A_{пр}$  – пропускная способность поста приемки, авт./ч. ( $A_{пр} = 2 \div 3$ ).

Для расчета числа постов выдачи автомобилей условно можно принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобилей на станцию. В остальном расчет аналогичен расчету числа постов приема автомобилей.

Число постов контроля после обслуживания и ремонта зависит от мощности станции обслуживания и определяется исходя из продолжительности контроля.

Число постов сушки (обдува) автомобилей на участке уборочно-моечных работ определяется исходя из пропускной способности данного поста, которая может быть принята равной производительности механизированной мойки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования. Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры согласно технической характеристике может быть принята  $5 \div 6$  автомобилей в смену. Пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 12 автомобилей за смену.

Общее число вспомогательных постов (по ОНТП-91) на один рабочий пост составляет  $0,25 \div 0,5$ .

## 8.2 Расчет числа автомобиле-мест

### 8.2.1 Автомобиле-места ожидания

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТОА составляет  $0,3 \div 0,5$  на один рабочий пост.

### 8.2.2 Автомобиле-места хранения

Предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт. При наличии магазина необходимо иметь автомобиле-места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле-мест

$$X_{\Gamma} = N_{\text{с}} \cdot T_{\text{пр}} / T_{\text{в}} \quad (70)$$

где  $T_{\text{в}}$  – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч;

$T_{\text{пр}}$  – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (около 4 ч).

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета  $4 \div 6$  на один рабочий пост.

На открытой стоянке магазина число автомобиле-мест хранения

$$X_{\text{о}} = N_{\text{п}} \cdot D_{\text{з}} / D_{\text{раб.м}} \quad (71)$$

где  $N_{\text{п}}$  – число продаваемых автомобилей в год;

$D_{\text{з}} = 20$  – число дней запаса;

$D_{\text{раб.м}}$  – число рабочих дней магазина в году ( $D_{\text{раб.м}} = D_{\text{раб.г}}$ ).

Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции определяются из расчета  $7 \div 10$  автомобиле-мест на 10 рабочих постов, т.е. 4 автомобиле-места.

### 8.3 Расчет площадей производственных помещений СТОА

Расчет площадей зоны ТО и ТР производят способом удельных площадей

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_{\Pi}, \quad (72)$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане,  $m^2$ ;

$X_3$  – число постов в зоне;

$K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент  $K_{\Pi}$  представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Величина  $K_{\Pi}$  зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов  $K_{\Pi} = 6 \div 7$ . При двухсторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания  $K_{\Pi} = 4 \div 5$ .

Результаты проведенных расчетов необходимо свести в таблицу 16.

Таблица 16 – Распределение площади зон ТО и ТР по видам работ

Постовые работы	Принятое количество постов	Расчетная площадь, $m^2$
Диагностические		
ТО в полном объеме		
Смазочные		
Регулировочные по установке углов передних колес		
Регулировочные по тормозам		
Обслуживание и ремонт системы питания, электротехнические		
Шиномонтажные		
ТР узлов и агрегатов		
Кузовные		
Малярные		
Обойные и арматурные		
ИТОГО		

Площади производственных участков необходимо принять

по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену (таблица 17).

Таблица 17 – Минимальные площади производственных участков, м<sup>2</sup>

Участки (работы)	Число работающих в максимально загруженную смену (P <sub>ш</sub> ), чел.							
	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	11-14
Агрегатный (ТР узлов и агрегатов)	54			63	81	108	180	216
Топливный и электро- технический (Обслуживание и ремонт системы питания, электро- технические)	28	36	54	72	54	72		
Шиномонтажный	27	36	54					
Сварочный и жестяницкий (кузовные)	45	63	81	63	72			
Обойный и арматурный (Обойные и арматурные)	41	54	81	36				

Результаты проведенных расчетов необходимо свести в таблицу 18.

Таблица 18 – Распределение площади участков ТО и ТР по видам работ

Участковые работы	Число рабо- тающих, чел.	Расчетная площадь участка, м <sup>2</sup>
Агрегатный (ТР узлов и агрегатов)		
Топливный и электротехнический (Обслуживание и ремонт системы питания, электротехнические)		
Шиномонтажный		
Сварочный и жестяницкий (кузовные)		
Обойный и арматурный (Обойные и арматурные)		
ИТОГО		

## 8.4 Расчет площадей складов и стоянок

Для городских СТО площадь складских помещений определяется по формуле:

$$F_{ск} = L_{г} \cdot N_{сто} \cdot f_{у} \cdot 10^{-6}, \quad (73)$$

где  $L_{г}$  – среднегодовой пробег одного автомобиля, км;

$N_{сто}$  – число обслуживаемых автомобилей;

$f_{у}$  – удельная площадь данного вида склада на 1 млн. км пробега автомобилей,  $m^2$  (таблица 19).

Таблица 19 – Удельные площади складских помещений

Складские помещения	Удельные площади, $m^2/1000$ авт.
Запасных частей	1,6
Агрегатов	2,5
Материалов	1,5
Шин	1,5
Смазочных материалов	2,6
Лакокрасочных материалов	0,6
Химикатов	0,15

Результаты проведенных расчетов необходимо свести в таблицу 20.

Таблица 20 – Площади складских помещений

Складские помещения	Расчетная площадь, $m^2$
Запасных частей	
Агрегатов	
Материалов	
Шин	
Смазочных материалов	
Лакокрасочных материалов	
Химикатов	



## **8.5 Расчет площадей вспомогательных помещений**

Состав и площади вспомогательных помещений проектируются в соответствии со СНиП. Кроме того, согласно ОНТП-91, для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета на один рабочий пост: для СТО до 15 постов 8-9 м<sup>2</sup>; от 16 до 25 постов – 7-8; более 25 постов – 6-7 м<sup>2</sup>.

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета 6-8 м<sup>2</sup> на 1000 обслуживаемых автомобилей.

## 9 Технологическая планировка помещений СТОА

В основе планировочного решения СТОА так же, как и АТП, лежат схема производственного процесса, состав помещений, объемно-планировочное решение, а также противопожарные и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам.

В состав помещений станций обслуживания входят помещения для приема и выдачи автомобилей, производственные, складские, служебные и бытовые помещения, помещения для клиентов, продажи автомобилей, запасных частей и автопринадлежностей, буфет или кафе.

Наряду со сборными железобетонными конструкциями при строительстве СТОА используются модульные облегченные металлоконструкции типа «Берлин», ЦНИИСК, «Кисловодск» и др. Модулем в данном случае является часть здания (в плане 30х30, 36х36 м и др.), поддерживаемая колоннами, которая может повторяться, увеличивая общую площадь здания в целое число раз (2, 3, 4 и т. д.).

Несущим элементом модуля являются четыре колонны с расстояниями между ними 18х18 при модуле 30х30 или 24х24 при модуле 36х36 (все в метрах). Высота производственных помещений до низа конструкций перекрытия или покрытия принимается в основном равной 4,8 м.

Производственная часть здания СТОА обычно одноэтажная. Иногда часть здания имеет два-три этажа, на которых размещаются административные и некоторые вспомогательные помещения.

При расположении СТОА в двух зданиях в одном из них рекомендуется располагать административные, торговые, бытовые и прочие помещения, посещаемые клиентами, а в другом – помещения производственного назначения.

На СТОА допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ремонта участки: моторный, агрегатный, механический, электротехнический и приборов питания. Посты мойки автомобилей, расположенные в камерах, также допускается размещать в помещениях постов технического обслуживания и

текущего ремонта.

На небольших СТОА (с числом постов до 10) в помещениях постов ТО и ремонта допускается размещать окрасочную камеру и посты для ремонта кузовов с применением сварки при условии, что указанные посты будут ограждены несгораемыми экранами высотой 1,8 м (от пола) и располагаться на расстоянии не менее 15 м от открытых проемов окрасочных камер.

Для размещения малярных участков должны проектироваться два помещения – одно для окрасочных работ и другое для подготовки красок. На станциях обслуживания с числом постов до 10 для размещения малярного участка допускается предусматривать одно помещение.

На станциях обслуживания основным помещением является зона ТО и ремонта, которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми производственными участками.

Практикой эксплуатации СТОА выработаны определенные планировочные решения непроизводственных зон исходя из специфики данных предприятий. Это в первую очередь относится к помещениям, связанным с обслуживанием клиентов. Так, диспетчерская обычно располагается рядом с участком приема и выдачи автомобилей. Рядом с диспетчерской и участком приема и выдачи автомобилей располагается участок диагностирования автомобилей. Здесь же находятся контора и касса, где оформляется наряд-заказ и производится расчет с клиентом (клиентская). К этой же группе помещений относятся магазин, буфет и др.

Блок перечисленных помещений является головной частью СТОА, куда клиент имеет свободный доступ. В этой части обычно располагаются основные рабочие выезды и въезды.

## 10 Конструкторская часть

В работе в соответствии с заданием в качестве объекта конструкторской части может быть предложена разработка приспособления или устройства для улучшения технологии технического обслуживания или текущего ремонта автомобиля.

Основу разработки может составить усовершенствование приспособления, изготовленного на АТП, расчет его основных параметров и экономической эффективности. Идею или тему конструкторской части работы можно найти в различных технических и отраслевых журналах, например, «Автомобильный транспорт», «Автомобильная промышленность» и т.д.

Примерные темы конструкторских разработок в работе могут быть предложены приспособления следующих групп:

- разборочно-сборочные, используемые при разборке и сборке неподвижных соединений (съёмники, отвертки и ключи специального назначения и др.);

- станочные, обеспечивающие ориентировку режущего инструмента и детали (отвертки, патроны, кондукторы, призмы);

- контрольные, предназначенные для проверки качества ремонта, технического обслуживания или технического состояния изделия (шаблоны, индикаторные, микрометрические устройства и т.д.).

Тематика конструкторских разработок может быть также направлена на реконструкцию (модернизацию) существующих приспособлений, стендов, оргоснастки для улучшения показателей их работы.

Изложение и оформление конструкторской части работы целесообразно выполнять в такой последовательности: указывают назначение предлагаемого приспособления, делают обзор существующих для тех же целей устройств, вскрывая их достоинства и недостатки.

Далее дают техническую характеристику приспособления (габаритные размеры, масса, развиваемое усилие, мощность, напряжение, сила тока и т.д.), поясняют устройство и принцип действия со ссылкой на схемы и чертежи.

Определяют основные размеры отдельных элементов приспособ-

собления, выбирают материал для их изготовления, рассчитывают на прочность наиболее нагруженные части, при необходимости выполняют кинематические расчеты.

При разработке приспособления надо использовать стандартные, нормализованные и унифицированные конструктивные элементы.

Затем выбирают систему посадок, вид посадки и шероховатость поверхности и рассчитывают привод приспособления.

Далее разрабатывают краткую инструкцию по монтажу, эксплуатации и обслуживанию устройства, указания по технике безопасности.

Графическую часть проекта представляют сборочными и рабочими чертежами.

На сборочном чертеже указывают габаритные, присоединительные и установочные размеры.

Сборочный и рабочие чертежи выполняют в соответствии с требованиями ЕСКД.

Формат чертежей выбирают в зависимости от сложности конструкции приспособления.

## Список использованных источников

1 СТУ 04.02.030-2015. Курсовые работы (проекты), выпускные квалификационные работы [Текст]: общие требования к структуре и оформлению. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 26 с.

2 Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст]: офиц. текст. – М.: Маркетинг, 2001. – 39 с.

3 ОНТП-01-91 [Текст] /Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

4 Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие [Текст] / М.А. Масуев. – М.: Академия, 2007. – 224 с.

5 Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов [Текст] / Е.С. Кузнецова. – М.: Наука, 2001. – 535 с.

7 Остафий, И.Б. Инвентаризация перед составлением годовой отчетности [Электронный ресурс]/И.Б. Остафий // В курсе правового дела. – Режим доступа: <http://www.vkursedela.ru/article4531/>. – Дата обращения: 27.12.2015.

8 Кузнецов, Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: справочник [Текст] / Ю.М. Кузнецов. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.

9 Анисимов, А.П. Экономика, планирование и анализ деятельности автотранспортных предприятий [Текст] / А.П. Белов. – М.: Транспорт, 1998 – 245 с.

## Приложение А – Примерный перечень тем

№ п/п	Наименование темы
1	Совершенствование организации и технологии ТО и ТР в условиях ОАО «Курск Лада»
2	Совершенствование организации и технологии ТО и ТР в условиях ОАО «ПАТП г. Курска»
3	Совершенствование организации и технологии ТО и ТР в условиях ОАО «ПАТП-3»
4	Совершенствование организации и технологии ТО и ТР в условиях ООО «ПОГА-1»
5	Совершенствование организации и технологии ТО и ТР в условиях ЗАО СТО «Орлов»
6	Проект реконструкции производственно-технической базы ОАО «Курск Лада»
7	Проект реконструкции производственно-технической базы ОАО «ПАТП г. Курска»
8	Проект реконструкции производственно-технической базы ОАО «ПАТП-3»
9	Проект реконструкции производственно-технической базы ООО «ПОГА-1»
10	Проект реконструкции производственно-технической базы ЗАО СТО «Орлов»
11	Проект ГАТП на 70 автомобилей марки МАЗ и 20 прицепов к ним в условиях г. Железногорск Курской области
12	Проект ГАТП на 80 автомобилей марки КамАЗ и 30 прицепов к ним в условиях г. Старый Оскол Белгородской области
13	Проект ПАТП на 150 автобусов марки ПАЗ в условиях г. Железногорск Курской области
14	Проект СТОА на 27 рабочих постов в условиях г. Курска
15	Проект ТМП на 120 автомобилей марки ГАЗ в условиях г. Курск

## Приложение Б – Пример календарного графика работы студента

### Календарный график работы студента гр. АХ- \_\_\_\_\_ И.И. Иванова

*(подпись, инициалы, фамилия)*

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ВКР

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой «ТМиТ»

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

№ учебной недели	1	2	3	4	5
Этапы выполнения	исследовательский раздел	технологический расчет СТОА; выполнение планировок производственного корпуса и генплана СТОА	конструкторский расчет приспособления; выполнение сборочного чертежа и детализировки приспособления	представление БР к защите, нормоконтроль	защита БР
Контрольное мероприятие	проверка раздела	проверка расчета; проверка правильности оформления чертежей	проверка расчета; проверка правильности оформления чертежей	проверка БР, допуск к защите, защита	оценка БР



**Приложение В – Пример оформления титульного  
листа**

**Минобрнауки России**

**Юго-Западный государственный университет**

Кафедра «Технологии материалов и транспорта»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
ПО ПРОГРАММЕ СПЕЦИАЛИТЕТА**

по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,  
направленность «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

(код, наименование направления подготовки)

Разработка проекта и технологии оказания услуг в условиях СТОА на 10 рабочих

(название темы)

Автор работы

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

И.И. Иванов

(инициалы, фамилия)

Группа АХ-

Руководитель работы

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Е.В. Агеев

(инициалы, фамилия)

Нормоконтроль

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

В.И. Козликин

(инициалы, фамилия)

**Работа допущена к защите:**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

А.Ю. Алтухов

(инициалы, фамилия)

Курск 20\_\_ г.

**Приложение Г – Пример оформления бланка задания  
Минобрнауки России**

**Юго-Западный государственный университет  
Кафедра «Технологии материалов и транспорта»**

**УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы, фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
ПО ПРОГРАММЕ СПЕЦИАЛИСТАТА**

Студент Иванов И.И.                      шифр 535201                      группа АХ-

(фамилия, инициалы)

1 Тема «Разработка проекта и технологии оказания услуги в условиях  
СТОА на 10 рабочих постов»

утверждена приказом ректора ЮЗГУ от «21» января 2021 г. № 56-С

2 Срок предоставления работы к защите 01» июня 2022 г.

3 Исходные данные:

4 Содержание работы (по разделам):

4.1 Введение (обосновать актуальность темы БР, сформулировать цель и задачи)

4.2 Исследовательский раздел

4.3 Технологический раздел

4.4 Конструкторский раздел

4.4 Заключение

5 Перечень графического материала

5.1 Анализ рынка услуг

5.2 Результаты технологического расчета

5.3 Схема организации техпроцесса ТО и Р

5.4 Планировка производственного корпуса – А1

5.5 Генеральный план СТОА – А1

5.6 Сборочный чертеж приспособления для ТО – А1

5.7 Детализовка сборочного чертежа – А1=2А3+4А4

Руководитель работы

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Е.В. Агеев  
(инициалы, фамилия)

Задание принял к

исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

И.И. Иванов  
(инициалы, фамилия)

## Приложение Д – Пример оформления реферата

### РЕФЕРАТ

\_\_ страниц пояснительной записки, \_\_ рисунков, \_\_ таблиц, \_\_ приложений, \_\_ использованных источников, \_\_ демонстрационных плакатов.

Перечень ключевых слов: периодичность, трудоемкость, техническое обслуживание, текущий ремонт, пост, исполнитель, площадь, планировка,

Объектом разработки служит производственно-техническая база станции технического обслуживания автомобилей и конструкция приспособления для технического обслуживания.

Целью работы является разработка проекта предприятия согласно технического задания. Методы расчета общепринятые для предприятий автомобильного транспорта.

Результаты технологического расчета позволили разработать планировочное решение производственного корпуса и генерального плана СТОА. В конструкторской части дипломного проекта обоснована необходимость разработки данной конструкции приспособления, выполнены необходимые расчеты и представлена сравнительная оценка с существующими образцами и конструкциями.

## Приложение Е – Пример оформления заключения

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные выводы по результатам проведенной работы таковы:

1 В исследовательском разделе выполнен анализ рынка услуг.

2 В технологическом разделе СТОА:

– определен годовой объем работ \_\_\_\_\_ чел.-ч.;

– выполнено распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА;

– рассчитано число производственных рабочих \_\_\_\_\_;

– выполнено распределение постов по видам работ;

– выполнен расчет зон, участков и складов СТОА;

– выполнена технологическая планировка помещений СТОА.

3 В конструкторском разделе описан принцип работы и устройство разработанной конструкции приспособления. Расчеты на прочность, жесткость и надежность показали, что спроектированное приспособление работоспособно.

## **Приложение Ж – Пример оформления списка использованных источников**

### **Список использованных источников**

1 Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст]: офиц. текст. – М.: Маркетинг, 2001. – 39 с.

2. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов: методические указания по выполнению бакалаврской работы [Текст] / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.В. Агеев. Курск, 2016, 112 с.: табл. 10, прилож. 11. Библиогр.: с. 101.

3 ОНТП-01-91 [Текст] / Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

4 Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие [Текст] / М.А. Масуев. – М.: Академия, 2007. – 224 с.

5 Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов [Текст] / Е.С. Кузнецова. – М.: Наука, 2001. – 535 с.

7 Остафий, И.Б. Инвентаризация перед составлением годовой отчетности [Электронный ресурс] / И.Б. Остафий // В курсе правового дела. – Режим доступа: <http://www.vkursedela.ru/article4531/>. – Дата обращения: 27.12.2015.

8 Кузнецов, Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: справочник [Текст] / Ю.М. Кузнецов. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.

9 Анисимов, А.П. Экономика, планирование и анализ деятельности автотранспортных предприятий [Текст] / А.П. Белов. – М.: Транспорт, 1998 – 245 с.

10 Агеев, Е.В. Алгоритм диагностики цилиндропоршневой группы с применением технического эндоскопа [Текст] / Е.В. Агеев, А.Л. Севостьянов, А.Л. Кудрявцев // Мир транспорта и технологических машин. – 2012. – № 1 (36). – С. 116–122.

## Приложение И – Значения корректирующих коэффициентов

<b>Коэффициент К<sub>1</sub></b>					
Категория условий эксплуатации	Нормативы				
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР		Пробег до КР	
I	1,0	1,0		1,0	
II	0,9	1,1		0,9	
III	0,8	1,2		0,8	
IV	0,7	1,4		0,7	
V	0,6	1,5		0,6	
<b>Коэффициент К<sub>2</sub></b>					
Модификация подвижного состава и организация его работы		Нормативы			
		Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до КР		
Базовый автомобиль		1,00	1,00		
Седельные тягачи		1,10	0,95		
Автомобили с одним прицепом		1,15	0,90		
Автомобили с двумя прицепами		1,20	0,85		
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км		1,15	0,85		
Автомобили самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах (до 5 км)		1,20	0,80		
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами		1,25	0,75		
Специализированный подвижной состав		1,10-1,20	–		
<b>Коэффициент К<sub>3</sub></b>					
Характеристика района		Нормативы			
		Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	
Умеренный		1,0	1,0	1,0	
Умеренно тёплый влажный, тёплый влажный		1,0	0,9	1,1	
Жаркий сухой, очень жаркий сухой		0,9	1,1	0,9	
Умеренно холодный		0,9	1,1	0,9	
Холодный		0,9	1,2	0,8	
Очень холодный		0,8	1,3	0,7	
<b>Коэффициент К<sub>4</sub></b>					
Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Тип транспортного средства				
	Легковые		Автобусы		Грузовые
	Удельная трудоемкость ТР	Продолжительность простоя в ТО и ТР	Удельная трудоемкость ТР	Продолжительность простоя в ТО и ТР	Удельная трудоемкость ТР
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
Свыше 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Свыше 0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2
Свыше 1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3
<b>Коэффициент К<sub>5</sub></b>					
Количество автомобилей		Количество технологически совместимых групп ПС			
		менее 3	3	более 3	
До 100		1,15	1,20	1,30	
Свыше 100 до 200		1,05	1,10	1,20	
Свыше 200 до 300		0,95	1,00	1,10	
Свыше 300 до 600		0,85	0,90	1,05	
Свыше 600		0,80	0,85	0,95	

## Приложение К – Примерные трудоемкости ТО и ТР подвижного состава

Подвижной состав	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР, чел.·ч/1000 км
	чел.·ч			
<b>Легковой автомобиль класса:</b>				
– малого (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1150 кг)	0,30-0,40	2,3-2,6	9,2-10,2	2,8-3,1
– среднего (от 1,8 до 3,5 л; от 1150 до 1500 кг)	0,35-0,50	2,5-2,9	10,5-11,7	3,0-3,2
<b>Автобусы класса</b>				
– особо малого (длина до 5,0 м)	0,50	4,0	15,0	4,5
– малого (6,0-7,5 м)	0,70	5,5	18,0	5,3-5,5
– среднего (8,0-9,5 м)	0,80-0,95	5,8-6,6	24,0-25,8	6,5-6,9
– большого (10,5-12,0)	1,00-1,15	7,5-7,9	31,5-32,7	6,8-7,0
<b>Грузовой автомобиль общетранспортного назначения грузоподъемностью, т</b>				
от 0,3 до 1,0	0,2	2,2	7,2	2,8
от 1,0 до 3,0	0,30-0,55	1,4-2,9	7,6-10,8	2,9-4,0
от 3,0 до 5,0	0,42-0,57	2,2-2,6	9,1-10,3	3,7-3,9
от 5,0 и выше	0,45-0,55	2,7-3,8	10,8-16,5	4,3-6,0
<b>Прицеп одноосный</b>				
грузоподъемностью до 3,0 т	0,1	0,4	2,1	0,4
<b>Прицеп двухосный грузоподъемностью до 8,0 т</b>	0,2-0,3	0,8-1,0	4,4-5,5	1,2-1,4
<b>Прицеп двухосный грузоподъемностью 8,0 т и более</b>	0,3-0,4	1,3-1,6	6,0-6,1	1,8-2,0
<b>Полуприцеп</b>				
грузоподъемность 8,0 т и более	0,2-0,3	0,8-1,0	4,2-5,1	1,1-1,45

## Приложение Л – Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	У <sub>1</sub>	У <sub>2</sub>	У <sub>3</sub>
I	Д <sub>1</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub>	—	—
II	Д <sub>1</sub> – Р <sub>4</sub> Д <sub>2</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>3</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub>	Д <sub>1</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>2</sub> – Р <sub>4</sub>	—
III	Д <sub>1</sub> – Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> – Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> – Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>1</sub> – Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> – Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>1</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>3</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> Д <sub>4</sub> – Р <sub>1</sub>
IV	Д <sub>5</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>		Д <sub>2</sub> – Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> – Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> – Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>5</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>
V		Д <sub>6</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	

### Примечания:

Д<sub>1</sub> – усовершенствованные капитальные (цементобетонные монолитные, железобетонные или армированные сборные, асфальтобетонные, мостовые из брусчатки и мозаики на битумном основании);

Д<sub>2</sub> – усовершенствованные облегченные (из щебня, гравия и песка, обработанные вяжущими материалами, из холодного асфальтобетона);

Д<sub>3</sub> – переходные (щебенчатые и гравийные);

Д<sub>4</sub> – переходные (из грунтов и местных каменных материалов, обработанных вяжущими материалами, мостовые из булыжника, зимники);

Д<sub>5</sub> – низкие (грунт, укрепленный или улучшенный добавками, лежневое и бревенчатое покрытие);

Д<sub>6</sub> – естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвалыные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия;

Р<sub>1</sub> – равнинный (до 200 м); Р<sub>2</sub> – слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

Р<sub>3</sub> – холмистый (свыше 300 до 1000 м); Р<sub>4</sub> – гористый (свыше 1000 до 2000 м); Р<sub>5</sub> – горный (свыше 2000 м); У<sub>1</sub> – за пределами городской зоны (более 50 км от города); У<sub>2</sub> – в малых городах (до 100 тыс. жителей);

У<sub>3</sub> – в больших городах (более 100 тыс. жителей).



**Приложение М – Районирование территории РФ по природно-климатическим условиям**

Административно-территориальная единица	Климатический район
Республика Саха (Якутия); Магаданская обл.	Очень холодный
Республики: Алтай, Бурятия, Карелия, Коми, Тува, Хакасия Края: Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский Области: Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская	Холодный
Республики: Башкортостан, Удмуртская Области: Пермская, Свердловская, Курганская и Челябинская	Умеренно холодный
Республики: Северо-Осетинская, Адыгея, Дагестан, Ингушская, Карачаево-Черкесская, Кабардино-Балкария, Чеченская Края: Краснодарский и Ставропольский Области: Калининградская и Ростовская	Умеренно теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный
Остальные регионы РФ	Умеренный