

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА**

Методические указания
к выполнению курсового проекта для студентов
направления 23.03.03 (направленность «Автомобильное хозяйство»)

Курган 2018

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис».

Дисциплина: «Проектирование предприятий транспортного комплекса» (направление 23.03.03).

Составил: старший преподаватель А.Л. Бородин.

Утверждены на заседании кафедры «26» декабря 2017 г.

Рекомендованы методическим советом университета «12» декабря 2016 г.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

ПТБ – производственно-техническая база;
ТО – техническое обслуживание;
Р – ремонт;
АТП – автотранспортное предприятие;
НИРС – научно-исследовательская работа студентов;
ПС – подвижной состав;
ИТС – инженерно-техническая служба;
ПТК – производственно-технический комбинат;
ТР – текущий ремонт;
Д – диагностирование;
ЕО – ежедневное обслуживание;
ТО-1 – техническое обслуживание № 1;
ТО-2 – техническое обслуживание № 2;
Д-1 – диагностирование № 1;
Д-2 – диагностирование № 2;
СО – самообслуживание АТП;
КР – капитальный ремонт;
ОГМ – отдел главного механика;
ПАТО – производственное автотранспортное объединение;
АБК – административно-бытовой корпус;
ГПК – главный производственный корпус;
КПП – контрольно-пропускной пункт.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность работы автомобилей в значительной мере определяется уровнем развития ПТБ предприятий, которые их эксплуатируют.

Развитие ПТБ АТП идет путем реконструкции действующих и строительства новых предприятий. В соответствии с этим бакалавр направления 23.03.03 направленности «Автомобильное хозяйство» должен знать принципы проектирования и уметь решать практические задачи реконструкции и технического переоснащения ПТБ АТП.

В методических указаниях изложены содержание и порядок выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектирование предприятий транспортного комплекса». При этом предусматривается применение данных методических указаний в комплексе с учебным пособием по указанному выше курсу [1].

Целью курсового проектирования является: приобретение студентами практических навыков технологического проектирования АТП с применением современных методов и использованием компьютерной техники.

В зависимости от конкретного задания на проект, при выполнении различных его разделов, при необходимости, могут применяться отличающиеся от изложенных в методических указаниях и пособии оригинальные методики и специфические значения нормативных величин.

Методические указания могут быть использованы также при выполнении дипломных проектов по направлению 23.03.03 направленности «Автомобильное хозяйство».

1 ТЕМЫ, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Курсовое проектирование может осуществляться по типовому или индивидуальному варианту. Индивидуальное проектирование связано с элементами исследований, методического поиска в рамках НИРС или предполагаемых к решению задач в последующем в дипломном проектировании. Решение о выполнении проекта по индивидуальному заданию принимается руководителем курсового проектирования совместно со студентом.

Темами индивидуального проектирования могут быть:

- разработка проекта комплексного АТП с разномарочным ПС;
- разработка проекта предприятия автосервиса для грузовых автомобилей и автобусов (ПТК, автоцентра);
- реконструкция или техническое переоснащение действующего АТП или одной из его зон (цеха).

Типовое проектирование заключается в разработке проекта АТП комплексного типа с одномарочным ПС, например: «Проект комплексного автотранспортного предприятия на 140 автомобилей КамАЗ 5320».

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 35-40 страниц и графической части в объеме трех листов формата А1.

Содержание и порядок расположения материала в расчетно-пояснительной записке типового проекта

Титульный лист.

Задание на курсовой проект.

Содержание.

Введение.

1 Назначение и характеристика проектируемого предприятия.

2 Технологический расчет АТП.

3 Разработка схемы организации работ на участке.

4 Уточненный расчет проектируемого участка.

5 Разработка планировочного решения АТП.

6 Техничко-экономическая оценка проекта.

Заключение.

Список литературы.

Приложение А (обязательное) – спецификации.

Приложение Б (обязательное) – схема генерального плана предприятия.

Графическая часть типового проекта включает следующее.

Объемно-планировочное решение производственного корпуса – 1 лист.

Планировка зоны (цеха) – 0,5-1 лист.

Организационно-технологическая схема работы участка – 0,5 листа.

При выполнении проекта по индивидуальному заданию его объем и содержание могут быть скорректированы руководителем курсового проектирования.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение

Во введении к курсовому проекту на 1-2 страницах необходимо обосновать актуальность проектирования АТП, показать важность развития ПТБ и её влияние на основные показатели эффективности работы предприятия и его ИТС. В конце введения нужно показать как технические задачи, решаемые в проекте, соотносятся с решением общих проблем, стоящих перед автомобильным транспортом.

2.1 Назначение и характеристика проектируемого предприятия

Проектирование предприятия необходимо начать с описания его типа, назначения, мощности, ПС. Все это делается на основании данных, приведенных в задании на проектирование. Формируется название предприятия: будет ли это комплексное грузовое (пассажирское) предприятие или филиал (базовое предприятие) кооперированного АТП (ПАТО), некомплексное АТП.

В соответствии с назначением, типом предприятия, в данном разделе работы должна быть приведена функциональная схема с описанием всех процессов, происходящих внутри него. В дальнейшем такая схема может быть положена в основу разработки генерального плана АТП. Примеры функциональных схем комплексных автотранспортных предприятий различной мощности приведены в учебном пособии [1, таблица 1.1], а также в учебнике [2]. При написании этого раздела пояснительной записки полезно ознакомиться с п.п. 2.3 [1].

2.2 Технологический расчет АТП

Задачей технологического расчета является определение необходимых данных для разработки планировочного решения АТП (числа производственных рабочих; числа постов и линий ТО, Д и ТР; площадей производственных, складских и др. помещений).

При типовом варианте проектирования технологический расчет выполняется вручную по методике, изложенной в разделе 3 учебного пособия [1]. Студенты дневного обучения имеют возможность по решению кафедры выполнить весь технологический расчет или его часть в компьютерном классе с применением имеющегося пакета программ [1, раздел 5].

При индивидуальном проектировании вопрос об использовании компьютера решается руководителем проекта и студентом исходя из темы проекта. Для выполнения технологического расчета предприятий в проектах индивидуальной тематики могут быть рекомендованы следующие источники:

- особенности технологического расчета АТП при многомарочном ПС изложены в пособии [1, с. 43-45];

- особенности технологического расчета ПТК, автоцентров, кооперированных АТП приведены там же [1, с. 45];
- технологический расчет предприятий автосервиса представлен в учебнике [2, с. 207-250] и пособии [3].

При реконструкции предприятий технологический расчет носит проверочный характер. После сопоставления его результатов с фактическим состоянием ПТБ АТП принимается решение по ее изменению в целом или отдельных ее элементов (зон, цехов, складов).

В проектах с темами по проектированию или техническому переоснащению отдельных зон или цехов АТП выполняется локальный (усеченный) технологический расчет, т.е. только для этих подразделений.

2.3 Порядок технологического расчета

Наиболее распространенный порядок технологического расчета АТП показан на рисунке 1.

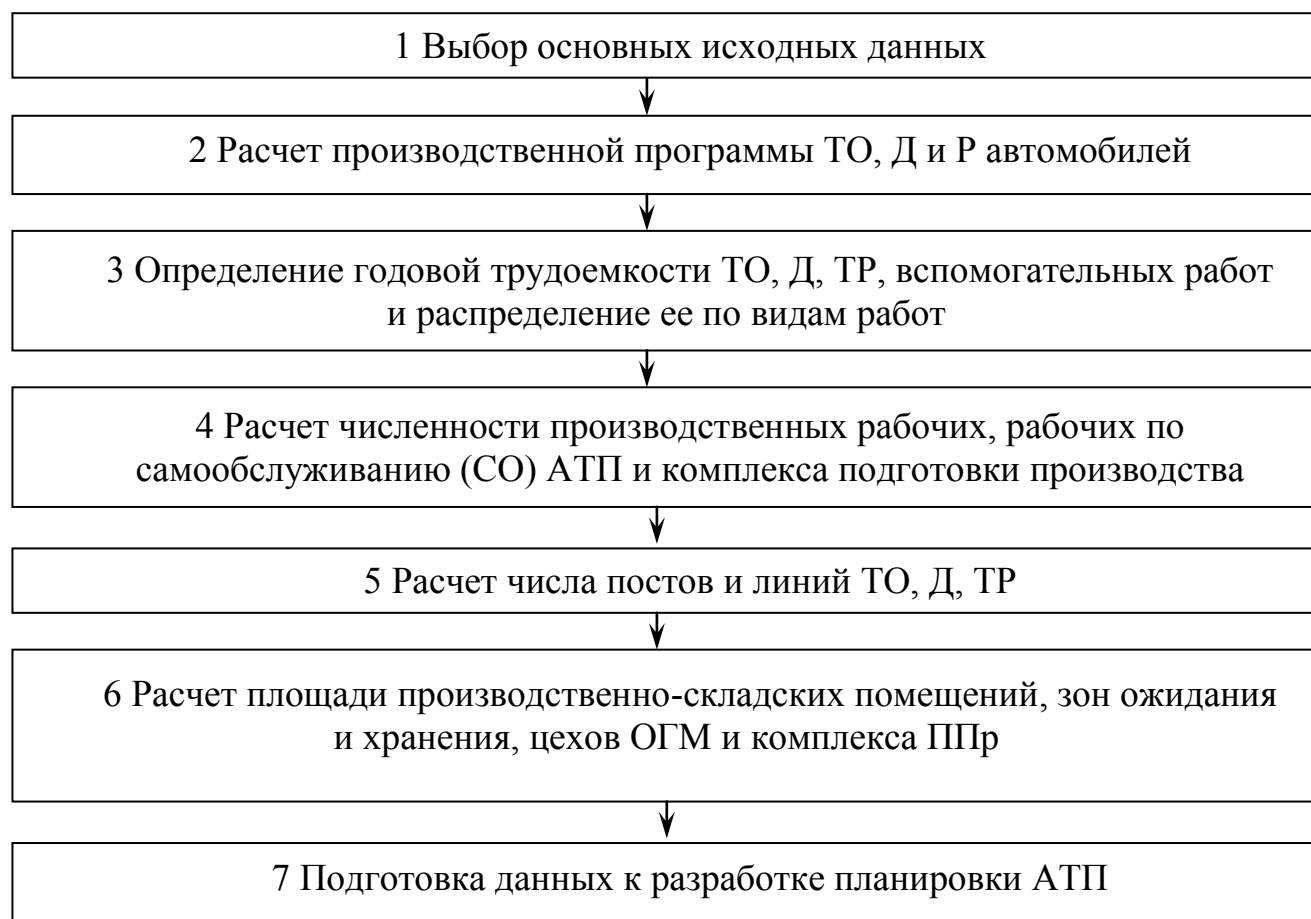


Рисунок 1 – Последовательность технологического расчёта АТП

Ниже, в соответствии со схемой рисунка 1, даны методические указания к выполнению отдельных этапов технологического расчета АТП. Технологический расчет выполняется в форме таблиц с приведением выводов о принятии решений по проектированию.

Технологический расчёт производится упрощенным методом по среднегодовому пробегу. Часть исходных данных приводится в задании на курсовой проект, остальные принимаются по нормативно-технической документации и справочникам в процессе расчета.

Для технологического расчёта АТП необходимы следующие основные исходные данные (приведены в таблице 1).

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

Наименование параметра			КамАЗ 5320
Списочное количество автомобилей	A_c	шт.	140
Среднесуточный пробег одного автомобиля	L_c	км	260
Количество дней работы в году АТП	$D_{АТП}$	дн.	305
Время в наряде автомобиля	T_n		12
Продолжительность рабочей смены зоны, цеха	$T_{см}$		8
Категория условий эксплуатации			II
Природно-климатический район расположения АТП		Умеренно-холодный	
Количество смен работы зон и цехов	C_i	см	1
Нормативная периодичность ТО 1	$L_{н1}$	км	4000
Нормативная периодичность ТО 2	$L_{н2}$	км	12000
Коэффициент учёта категории эксплуатации	K_1		0,9
Коэффициент учёта отличия данного автомобиля от базовой модели	K_2		1
Коэффициент учёта природно-климатических условий	K_3		0,9
Коэффициент корректировки простоев в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации	K_4		1
Коэффициент учёта размера АТП	K_5		1,1
Коэффициент учёта диагностирования технического состояния автомобиля	K_6		1
Коэффициент учёта способа хранения подвижного состава	$K_{ХР}$		1
Нормативный удельный простой в ТО и ТР	$D_{ТО и ТР}$	дн./1000км	0,48
Нормативный простой в ТО-2	D_2	дн.	1
Нормативная трудоёмкость ЕО	$t_{ЕО}$	чел.-ч.	0,75
Нормативная трудоёмкость ТО-1	$t_{н1}$	чел.-ч.	1,91
Нормативная трудоёмкость ТО-2	$t_{н2}$	чел.-ч.	8,73
Нормативная трудоёмкость ТР	$t_{нТР}$	чел.-ч./1000км	6,7
Среднее количество рабочих на посту	$P_{пi}$	чел.	2

Расчет является учебным и можно пользоваться нормативными документами такими как «Положение...» [4] и ОНТП-01-91 [5]. При этом при проектировании новых предприятий режимы ТО и Р автомобилей рекомендуется принимать по ОНТП-01-91, а при реконструкции и техническом перевооружении действующих – по «Положению...». При возможности необходимо пользоваться данными заводов изготовителей.

Основные нормативные и справочные данные, необходимые для выполнения технологического расчета и планировки предприятий автомобильного транспорта из указанных выше источников приведены в учебном пособии «Справочные материалы...» [7].

Технологический расчет выполняется в форме таблиц, дополненных выводами о принятии решений по изменению или обобщению полученных данных. Ниже приведен пример оформления таблиц с объяснением применяемых при расчете формул.

2.4 Расчёт производственной программы по ТО, Д и ТР автомобилей

Производственная программа ТО, Д и ТР является основополагающей частью технологического расчёта. Она определяется в количестве обслуживаний каждого вида, кроме сезонного, на весь парк в год и в сутки (годовая и суточная производственная программа).

Производственная программа по ТР в количестве ремонтов не определяется, а в последующем находится сразу годовой объём работ чел.-ч.

ЕО подразделяется на ЕО_с, выполняемое ежесуточно (внешний уход за автомобилем) и ЕО_т, выполняемое перед ТО, Д и ТР (углублённая мойка с целью подготовки автомобиля к обслуживанию). Поэтому необходимо отдельно определить программы ЕО_с и ЕО_т.

Расчёт производственной программы осуществляется с помощью циклового метода по годовому пробегу, сущность которого заключается в том, что сначала определяется количество обслуживаний за год на один автомобиль, а затем производится перерасчёт на число обслуживаний в год на весь парк.

Нормативная периодичность ТО корректируются в зависимости от категории условий эксплуатации, типа и модификации ПС и природно-климатических условий:

$$L'_i = L_{ni} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

где L_{ni} – нормативная периодичность ТО [7, таблица 3.1];

K_1 – коэффициент учёта категории эксплуатации [7, таблица 3.5];

K_3 – коэффициент учёта природно-климатических условий [7, таблица 3.5].

Количество КР для данной марки автомобиля будет равно нулю.

Определяем количество обслуживаний каждого вида на один автомобиль за год:

$$N_1 = (L'_1/L_1) \cdot N_2; \quad (2.2)$$

$$N_2 = L'_1/L_2; \quad (2.3)$$

$$N_{EOc} = L'_1/L_{EOc}; \quad (2.4)$$

где L_{EOc} , L'_1 , L'_2 , L'_k – периодичность ТО и средне цикловой пробег, принятые к расчёту.

$$L_{EOc} = 3L_c. \quad (2.5)$$

Годовой пробег автомобиля L_G :

$$L_G = L_c \cdot D_{PG} \cdot \alpha_B, \quad (2.6)$$

где L_c – суточный пробег автомобилей, км;

D_{PG} – количество дней работы в году автомобилей, дней;

α_B – коэффициент выпуска.

Определим коэффициент технической готовности α_T и выпуска α_B автомобилей.

Коэффициент технической готовности определяем по формуле:

$$\alpha_T = 1 / (1 + L_c \cdot ((D_2 \cdot K_{TO2} / L_2) + (D_{TP} \cdot K_{TP} / 1000))), \quad (2.7)$$

где D_2 – нормативный простой в ТО-2;

H_{KP} – количество КР за амортизационный срок;

D_{TP} – нормативный удельный простой в ТР:

$$D_{TP} = D_{TO и TP} \cdot K_4 - D_2 \cdot 1000 / L'_2, \quad (2.8)$$

где $D_{TO и TP}$ – нормативный удельный простой в ТО и ТР [7, таблица 3.2];

K_4 – коэффициент корректировки простоев в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации [7, таблица 3.5];

D_{KP} – нормативный простой в КР;

K_{TO2} , K_{TP} – коэффициенты, учитывающие объёмы работ, по ТО-2 и ТР, выполняемые в эксплуатационное время:

$$K_{TO2} = T_{2Э} / (T_{CM2} \cdot C_2) = T_{2Э} / T_{OБ2}; \quad (2.9)$$

$$K_{TP} = T_{TPЭ} / (T_{CMTP} \cdot C_{TP}) = T_{TPЭ} / T_{OБTP}, \quad (2.10)$$

где $T_{2Э}$, $T_{TPЭ}$ – число часов работы зон ТО-2 и ТР, совпадающее со временем эксплуатации автомобилей (работы на линии).

Коэффициент выпуска α_B определяем из выражения:

$$\alpha_B = 0,97 \cdot \alpha_T. \quad (2.11)$$

Далее определяем годовое количество обслуживаний ТО и Д на весь парк автомобилей и находим суточное количество обслуживаний ТО и Д (таблица 2).

Таблица 2 – Расчёт производственной программы по ТО, Д и ТР автомобилей

Наименование параметра		Обозначение	Ед. измерения	Формула для расчета	Значение
Годовой пробег автомобиля		L_{Γ}	км	$L_{\Gamma} = L_c \cdot D_{\Gamma} \cdot \alpha_B$	64792
Межремонтный пробег для ЕОс		L_{EOc}	км	$L_{EOc} = 3L_c$	780
Скорректированная периодичность ТО-1		$L'1$	км	$L'1 = L_{n1} \cdot K_1 \cdot K_3$	3240
Скорректированная периодичность ТО-2		$L'2$	км	$L'2 = L_{n2} \cdot K_1 \cdot K_3$	9720
Количество обслуживаний каждого вида на один автомобиль за год	ЕОс	N_{EOc}	шт.	$N_{EOc} = L'_{\Gamma} / L_{EOc}$	83,1
	ТО1	N_1	шт.	$N_1 = (L'_{\Gamma} / L_1) - N_2$	13,3
	ТО2	N_2	шт.	$N_2 = L'_{\Gamma} / L_2$	6,7
Нормативный удельный простой в ТР		D_{TR}	дн./1000км	$D_{TR} = D_{TO и ТР} \cdot K_4 - D_2 \cdot 1000 / L'$	0,4
Коэффициенты, учитывающие объёмы работ, по ТО-2 и ТР, выполняемые в эксплуатационное время		K_{TO2}		$K_{TR} = T_{TRЭ} / (T_{CMTR} \cdot C_{TR}) = T_{TRЭ} / T_{OБTR}$	1,5
		K_{TR}		$K_{TO2} = T_{2Э} / (T_{CM2} \cdot C_2) = T_{2Э} / T_{OБ2}$	1,5
Коэффициент тех. готовности		α_T		$\alpha_T = 1 / (1 + L_c \cdot ((D_2 \cdot K_{TO2} / L_2) + (D_{TR} \cdot K_{TR} / 1000)))$	0,84
Коэффициент выпуска		α_B		$\alpha_B = 0,97 \cdot \alpha_T$	0,82
Годовое количество обслуживаний на весь парк автомобилей в год	ЕОс	N_{EOc}	шт.	$NG_{EOc} = N_{EOc} \cdot H_u \cdot A_c$	11629
	ТО1	N_1	шт.	$NG_1 = N_1 \cdot H_u \cdot A_c$	1866,4
	ТО2	N_2	шт.	$NG_2 = N_2 \cdot H_u \cdot A_c$	933,2
	ЕОт	N_{EOm}	шт.	$NG_{EOm} = 1,6 \cdot (NG_1 + NG_2)$	4479,4
	Д1	$N_{Д1}$	шт.	$NG_{Д1} = 1,1 \cdot NG_1 + NG_2$	2986,3
	Д2	$N_{Д2}$	шт.	$NG_{Д2} = 1,2 \cdot NG_2$	1119,9
Суточная производственная программа	ЕОс	N_{CEOc}	шт.	$N_{Ci} = NG_i / D_{pCi}$	38,13
	ТО1	N_{C1}	шт.		6,12
	ТО2	N_{C2}	шт.		3,06
	ЕОт	N_{CEOm}	шт.		14,69
	Д1	N_{CD1}	шт.		9,79
	Д2	N_{CD2}	шт.		3,67

2.5 Расчёт годовой трудоёмкости ТО, ТР, Д и вспомогательных работ

Предварительная корректировка нормативных трудоёмкостей ТО-1 и ТО-2 при выполнении Д-1 и Д-2 отдельно от ТО производится по формулам:

$$t'_1 = t_{H1} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot t_{Д1}; \quad (2.12)$$

$$t'_2 = 0,95 \cdot (t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot t_{Д2}), \quad (2.13)$$

где K_2 – коэффициент учёта отличия данного автомобиля от базовой модели [7, таблица 3.5];

K_5 – коэффициент учёта размера АТП [2, таблица 3.5];

t_{H1}, t_{H2} – нормативные трудоёмкости ТО-1 и ТО-2 [7, таблица 3.2];

$t_{Д1}, t_{Д2}$ – нормативные трудоёмкости Д-1 и Д-2:

$$t_{Д1} = 0,12 \cdot t_{H1}, \quad (2.14)$$

$$t_{Д2} = 0,1 \cdot t_{H2}. \quad (2.15)$$

Предварительная корректировка нормативной трудоёмкости t_{EOc} производится по уравнению:

$$t'_{EOc} = t_{HEOc} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (2.16)$$

где t_{HEOc} – нормативная трудоёмкость EOc [7, таблица 3.2].

Производим выбор метода организации технологических процессов ТО и Д.

Исходными величинами для выбора метода организации технологического процесса в i -ой зоне ТО служат ритм производства R_i , мин, и такт поста V_i , мин, которые рассчитываются по формулам:

$$R_i = T_{cmi} \cdot C_i \cdot 60 / N_{Ci}; \quad (2.17)$$

$$V_i = (t_i \cdot 60 / P_{ni}) + t_n, \quad (2.18)$$

где t_i – скорректированная нормативная трудоёмкость i -го вида обслуживания;

P_{ni} – среднее количество рабочих на посту i -го вида обслуживания [7, таблица 5.4],

t_n – время на установку автомобиля на пост и съезд с поста: $t_n = 2$ мин; для Д-1 и Д-2 $t_n = 2$ мин.

После расчета значений такта поста и ритма производства выбирается способ организации производственного процесса на участках EOc, ТО-1, ТО-2. Если для автобусов $V_i > 2 \cdot R_i$, грузовых автомобилей $V_i > 3 \cdot R_i$, то обслуживание производится на специализированных постах поточной линии. В противном случае обслуживание выполняется на универсальных постах.

Если EOc, ТО-1, Д-1, ТО-2 выполняется на потоке, то нормативные трудоёмкости этих видов обслуживаний уменьшаются на 15-20%, для этого вводится коэффициент поточности $K_n = (0,8-0,85)$.

После выбора метода организации технологического процесса ТО и Д окончательная корректировка нормативных трудоёмкостей ТО и Д t'_1, t'_2 и $t'_{Д1}$, чел.-ч., будет следующей.

При выполнении ТО-1 и ТО-2 поточным методом, а Д-1 и Д-2 отдельно от ТО:

$$t'_1 = (t_{H1} \cdot K_2 \cdot K_5 - t_{Д1}) \cdot K_n; \quad (2.19)$$

$$t'_2 = 0,95 \cdot (t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5 - t_{D2}) \cdot K_{II}. \quad (2.20)$$

При выполнении Д-1 на отдельной поточной линии:

$$t'_{D1} = t_{D1} \cdot K_{II}. \quad (2.21)$$

При совмещении Д-1 с ТО-1 на одной поточной линии:

$$t'_1 = t_{H1} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{II}. \quad (2.22)$$

Д-2 всегда выполняется отдельно от ТО-2, но непоточным методом: $t'_{Д2} = t_{Д2}$, т. е. нормативная трудоемкость Д-2 не корректируется.

Более углубленно методика расчета поточных линий рассмотрена в учебном пособии [1].

Корректировка нормативной трудоёмкости ТР производится по формуле:

$$t'_{ТР} = t_{HТР} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_{ХР} \cdot K_5 \cdot K_6, \quad (2.23)$$

где K_1 – коэффициент учёта категории эксплуатации [7, таблица 3.5];

K_2 – коэффициент учёта отличия данного автомобиля от базовой модели [7, таблица 3.5];

K_3 – коэффициент учёта природно-климатических условий [7, таблица 3.5];

$K_{ХР}$ – коэффициент учёта способа хранения подвижного состава [7, таблица 3.5];

K_5 – коэффициент совместимости подвижного состава;

K_6 – коэффициент учёта диагностирования технического состояния автомобиля;

$t_{HТР}$ – нормативная трудоёмкость ТР [7, таблица 3.2].

Определяем годовые объёмы работ по ТО, ТР и Д по формулам:

$$TГ_i = NГ_i \cdot t'_i, \quad (2.24)$$

$$TГ_{ТР} = LГ \cdot t'_{ТР} \cdot A_c / 1000, \quad (2.25)$$

где $LГ$ – годовой пробег одного автомобиля данной марки:

$$LГ = D_{РГ} \cdot \alpha_B \cdot L_c. \quad (2.26)$$

Вспомогательные работы включают работы по самообслуживанию АТП и подготовке производства. Общий объём вспомогательных работ составляет 25% от суммарного годового объёма работ по ТО, ТР и Д подвижного состава:

$$T_{ГВ} = 0,25 \cdot (\sum TГ_i). \quad (2.27)$$

Годовые трудоёмкости работ по самообслуживанию АТП и подготовке производства находим по формулам:

$$T_{ГСО} = 0,4 \cdot T_{ГВ}, \quad (2.28)$$

$$T_{ГППР} = 0,6 \cdot T_{ГВ}. \quad (2.29)$$

В таблице 3 содержатся показатели трудоёмкостей ТО, ЕО, Д и ТР.

Таблица 3 – Расчёт годовой трудоёмкости ТО, ТР, Д и вспомогательных работ

Наименование параметра	Обозначение	Ед. измерения	Формула для расчета	Значение
Скорректированная нормативная трудоёмкость ТО-1, Д-1 входит в ТО-1	t'_1	чел.-ч.	$t'_1 = t_{H1} \cdot K_2 \cdot K_5$	2,10
Скорректированная нормативная трудоёмкость ТО-2, Д-2 входит в ТО-2	t'_2	чел.-ч.	$t'_2 = 0,95 \cdot t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5$	9,12
Скорректированная нормативная трудоёмкость ТО-1, Д-1 выполняется на специализированном посту	t'_1	чел.-ч.	$t'_2 = 0,95 \cdot (t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5 - t_{Д2})$	1,87
Скорректированная нормативная трудоёмкость ТО-2, Д-2 выполняется на специализированном посту	t'_2	чел.-ч.	$t'_2 = 0,95 \cdot (t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5 - t_{Д2})$	8,29
Нормативная трудоёмкость Д-1	$t_{Д1}$	чел.-ч.	$t_{Д1} = 0,12 \cdot t_{H1}$	0,23
Нормативная трудоёмкость Д-2	$t_{Д2}$	чел.-ч.	$t_{Д2} = 0,1 \cdot t_{H2}$	0,87
Скорректированная нормативная трудоёмкость суточного ежедневного обслуживания	$t'_{ЕОс}$	чел.-ч.	$t'_{ЕОс} = t_{HЕОс} \cdot K_2 \cdot K_5$	0,83
Время на установку автомобиля на пост и съезд с поста	t_n	мин	-	2
Ритм ЕОс	$R_{ЕОс}$	мин	$R_i = T_{сми} \cdot C_i \cdot 60 / N_{Ci}$	12,59
Ритм ТО-1	R_1	мин		78,44
Ритм ТО-2	R_2	мин		156,88
Ритм Д-1	$R_{Д1}$	мин		32,68
Ритм-Д2	$R_{Д2}$	мин		49,02
Такт ЕОс	$V_{ЕОс}$	мин	$V_i = (t_i \cdot 60 / P_{mi}) + t_n$	26,75
Такт ТО-1	V_1	мин		65,03
Такт ТО-2	V_2	мин		275,7
Такт Д-1	$V_{Д1}$	мин		8,876
Такт Д-2	$V_{Д2}$	мин		28,19
Скорректированная нормативная трудоёмкость для поточной линии ТО-1	t'_1	чел.-ч.	$t'_1 = (t_{H1} \cdot K_2 \cdot K_5 - t_{Д1}) \cdot K_{П}$	1,79
Скорректированная нормативная трудоёмкость для поточной линии ТО-2	t'_2	чел.-ч.	$t'_2 = 0,95 \cdot (t_{H2} \cdot K_2 \cdot K_5 - t_{Д2}) \cdot K_{П}$	7,75

Продолжение таблицы 3

Скорректированная нормативная трудоемкость ТР	$t'_{ТР}$	чел.-ч.	$t'_{ТР} = t_{НТР} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_{XP} \cdot K_5 \cdot K_6$	5,97
Годовой пробег одного автомобиля	$L_{Г}$	км	$L_{Г} = D_{ПГ} \cdot \alpha_B \cdot L_c$	64791,9
Годовая трудоёмкость				
Ежедневного обслуживания, суточного	$TГ_{ЕОс}$	чел.-ч.	$TГ_i = NГ_i \cdot t'_i$	9594,2
Ежедневного обслуживания перед ремонтом	$TГ_{ЕОм}$	чел.-ч.		4797,1
Первого технического обслуживания	$TГ_1$	чел.-ч.		3333,2
Второго технического обслуживания	$TГ_2$	чел.-ч.		7236,6
Первого диагностирования	$TГ_{Д1}$	чел.-ч.		2986,3
Второго диагностирования	$TГ_{Д2}$	чел.-ч.		1119,9
Текущего ремонта	$TГ_{ТР}$	чел.-ч.	$TГ_{ТР} = L_{Г} \cdot t'_{ТР} \cdot A_c / 1000$	54150,4
Вспомогательных работ	$T_{ГВ}$	чел.-ч.	$T_{ГВ} = 0,25 \cdot (\sum TГ_i)$	20804,4
Работ по самообслуживанию	$T_{ГСО}$	чел.-ч.	$T_{ГСО} = 0,4 \cdot T_{ГВ}$	8321,8
Работ по подготовке производства	$T_{ГППр}$	чел.-ч.	$T_{ГППр} = 0,6 \cdot T_{ГВ}$	12482,6

2.6 Распределение трудоёмкости ТО, ТР, самообслуживания и подготовки производства по видам работ

Годовой объём работ соответствующего вида в чел.-ч. определяется по формуле:

$$T_{Гj} = T_{Гi} \cdot B_j / 100, \quad (2.30)$$

где $T_{Гj}$ – годовая трудоёмкость j-го вида работ;

$T_{Гi}$ – общая годовая трудоёмкость i-го вида ТО, ТР, СО или ППр;

B_j – доля j-го вида работ в % от общей годовой трудоёмкости ТО, ТР, СО или ППр [7, таблицы 4.1, 4.2, 4.8, 4.9].

Все вычисления сведены в таблицы 4 и 5.

Таблица 4 – Распределение трудоемкости ЕО и ТО по видам работ

Вид обслуживания и работ	Трудоёмкость ТО		Суммарная годовая трудоёмкость, чел.-ч
	%	Чел.-ч.	
ЕОс			
Уборочные	23	2207	2207
Моечные	65	6236	6236
Обтирочные	12	1151	1151
Итого на ЕОс	100	9594	9594
ЕОТ			
Уборочные	40	1919	1919
Моечные и обтирочные	60	2000	2000

Продолжение таблицы 4

Итого на ЕОг	100	4797	4797
ТО-1			
Общие контрольно-диагностические (Д1)	5,2	173	173
Крепежные	36,4	1213	1213
Регулировочные	16,5	550	550
Электротехнические	14,7	490	490
По обслуживанию системы питания	6,2	207	207
Шинные	8,5	283	283
Смазочно-заправочные	12,5	417	417
Итого на ТО-1	100	3333	3333
ТО-2			
Общие контрольно-диагностические (Д2)	3,6	261	261
Крепёжные	36,4	2634	2634
Регулировочные	17,5	1266	1266
Электротехнические	12,2	883	883
По обслуживанию системы питания	5,3	384	384
Шинные	10,7	774	774
Смазочно-заправочные	14,3	1035	1035
Итого на ТО-2	100	7237	7237
Всего		24961	24961

Распределение указанных трудоемкостей по видам работ проводится в соответствии с методикой, изложенной в п.п. 3.5 [1], результаты сводятся в таблицы.

Таблица 5 – Распределение трудоёмкостей ТР, СО и ППр по видам работ

Виды работ	Трудоёмкость ТР		Трудоёмкость работ по СО и ППр		Суммарная год. труд-ть Чел.-ч.
	%	Чел.-ч.	%	Чел.-ч.	
Работы, выполняемые на постах зоны ТР					
1 Контрольно-диагностические	1,2	649,80	-	-	649,80
2 Крепёжные	2,5	1353,76	-	-	1353,76
3 Регулировочные	1,5	812,26	-	-	812,26
4 Разборочно-сборочные	34	18411,13	-	-	18411,13
Итого	39,2	21226,95	-	-	21226,95
Работы, выполняемые в цехах и частично на постах					
	На постах		В цехах		
5 По ремонту двигателей	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
6 По ремонту агрегатов	11,3	6091,92	11,3	6091,9	12183,8
7 Аккумуляторные	0,1	70,40	1,2	633,6	704,0
8 Электротехнические	2,8	1516,21	0,7	379,1	1895,3
9 По ремонту системы питания	2,4	1288,78	1,0	552,3	1841,1
10 Шиномонтажные	0,5	243,68	1,1	568,6	812,3
11 Шиноремонтные	0,5	243,68	1,1	568,6	812,3
12 Медницкие	1,6	852,87	0,5	284,3	1137,2
13 Жестяницкие	1,2	649,80	0,4	216,6	866,4

Продолжение таблицы 5

14 Сварочные	1,0	527,97	0,3	176,0	704,0
15 Кузнечно-рессорные	2,1	1137,16	0,7	379,1	1516,2
16 Арматурно-кузовные	3,2	1705,74	1,1	568,6	2274,3
17 Обойные	0,5	270,75	0,5	270,8	541,5
18 Малярные	2,1	1137,16	0,0	0,0	1137,2
19 Слесарно-механические	0,0	0,00	12,0	6498,0	6498,0
Итого	29,1	15736,10	31,7	17187,3	32923,4
Работы по СО (ОГМ) АТП					
1 Электротехнические	-	-	25	2080,4	2080,4
2 Паропроводные	-	-	22	1830,8	1830,8
3 Ремонтно-строительные	-	-	6	499,3	499,3
4 Механические	-	-	10	832,2	832,2
5 Деревообделочные	-	-	10	832,2	832,2
6 Кузнечные, сварочные, жестя- ники, медники	-	-	11	915,4	915,4
7 Слесарные	-	-	16	1331,5	1331,5
Итого	-	-	100	8321,8	8321,8
Работы по подготовке производства					
1 Транспортные	-	-	10	1248,26	1248,26
2 Перегон автомобилей	-	-	15	1872,40	1872,40
3 Комплектация, приёмка, хра- нение и выдача з.ч. и материалов	-	-	20	2496,53	2496,53
4 Подготовка и выдача инстру- ментов	-	-	15	1872,40	1872,40
5 Мойка агрегатов и деталей	-	-	20	2496,53	2496,53
6 Уборка производственных по- мещений	-	-	20	2496,53	2496,53
Итого	-	-	100	12482,64	12482,64
Всего		36963,06			74954,78

2.7 Определение численности персонала АТП

В этом подразделе технологического расчета определяется число производственных и вспомогательных рабочих по рекомендациям п.п. 3.6 [1]. Результаты сводятся в таблицу 3.3. Кроме указанных категорий работников, по соотношениям [1, п.п. 3.6] от производственных рабочих принимается число управленческих и инженерно-технических работников (ИТР). Окончательные итоги расчета персонала АТП приводятся в форме таблицы 3.4.

При принятии решения о численности той или иной категории работников необходимо максимально возможно совмещать их функции. Производственные рабочие, если при расчете их число составляет менее единицы, также могут совмещать профессии, выполняя несколько технологически родственных работ [1, таблица 3.2]. Для производственного, вспомогательного и эксплуатационного персонала определяется их технологическое (P_T) и штатное ($P_{шт}$) число.

Технологическое число производственных и вспомогательных рабочих для проведения работ на постах и производственных цехах рассчитывается по формуле:

$$P_T = TT_i / \Phi_H \quad (2.31)$$

где TT_i – годовой объём работ в зоне ТО, Д, ТР или цехе;
 Φ_H – номинальный годовой фонд времени рабочего [7, таблица 2.5]:
 $\Phi_H = 2070$ ч (для маляра $\Phi_H = 1830$ ч).

Штатное число производственных и вспомогательных рабочих определяется из соотношения:

$$P_{Ш} = TT_i / \Phi_{Э}, \quad (2.32)$$

где $\Phi_{Э}$ – эффективный годовой фонд времени рабочего (штатного) [7, таблица 2.5]:

$$\Phi_{Э} = 1820 \text{ ч (для маляра } \Phi_{Э} = 1610 \text{ ч)}.$$

При небольших объёмах работ, т.е. когда расчётное количество рабочих данному виду работ составляет менее единицы, следует включать в функции подразделений выполнение двух и более видов работ или совмещение профессий. Возможные варианты объединения работ приведены в таблице 3.2 [1].

Данные расчёта численности производственных и вспомогательных рабочих сводим в таблицу 6.

Таблица 6 – Расчёт численности производственных рабочих

Наименование зон и цехов	Годовая трудоемкость работ, чел.-ч.	ФН, ч.	Число технологических рабочих, чел.		Номера совмещаемых работ	ФЭ, ч.	Число штатных рабочих, чел	
			Расчётное	Принятое с учётом совмещения работ			Расчётное	
Зоны ТО, ТР, Д								
1 Зона ЕОс+ЕОт	14391,3	2070	6,95	7		1820	7,91	8
2 Зона ТО-1	3333,2	2070	1,61	2		1820	1,83	2
3 Зона ТО-2	7236,6	2070	3,50	3	2	1820	3,98	4
4 Зона Д-1	2986,3	2070	1,44	1		1820	1,64	2
5 Зона Д-2	1119,9	2070	0,54	1		1820	0,62	1
6 Зона ТР	21227,0	2070	10,25	10		1820	11,66	12
Итого	50294,1			24				28
Производственные цехи								
7 Моторный	0,0	2070	0,00	0		1820	0,00	0
8 Агрегатный	12183,8	2070	5,89	6	8,21,32	1820	6,69	7
9 Аккумуляторный	704,0	2070	0,34	0	-	1820	0,39	0
10 Электротехнический	1895,3	2070	0,92	1	9	1820	1,04	1
11 Ремонта систем питания	1841,1	2070	0,89	1	-	1820	1,01	1
12 Шиномонтажный	812,3	2070	0,39	0	13	1820	0,45	0
13 Шиноремонтный	812,3	2070	0,39	0	-	1820	0,45	0

Продолжение таблицы 6

14 Медницкий	1137,2	2070	0,55	1	15	1820	0,62	1
15 Жестяницкий	866,4	2070	0,42	0	-	1820	0,48	0
16 Сварочный	704,0	2070	0,34	0		1820	0,39	0
17 Кузнечно-рессорный	1516,2	2070	0,73	1	-	1820	0,83	1
18 Арматурно-кузовной	2274,3	2070	1,10	1	15,16,17,18	1820	1,25	2
19 Обойный	541,5	2070	0,26	0	-	1820	0,30	0
20 Малярный	1137,2	1830	0,62	1	19	1610	0,71	1
21 Слесарно-механический	6498,0	2070	3,14	4	28	1820	3,57	4
Итого	32923,4			3				4
СО предприятия								
22 Электротехнические	2080,4	2070	1,01	1	-	1820	1,14	1
23 Паропроводные	1830,8	2070	0,88	1	24,25	1820	1,01	1
24 Ремонтно-строительные	499,3	2070	0,24	0	-	1820	0,27	0
25 Механические	832,2	2070	0,40	0	-	1820	0,46	0
26 Деревообделочные	832,2	2070	0,40	0		1820	0,46	0
27 Кузнечные, сварочные, жестяницкие, медницкие	915,4	2070	0,44	0		1820	0,50	1
28 Слесарные	1331,5	2070	0,64	1		1820	0,73	1
Итого	8321,8			4				5
Участки ППр								
29 Промежуточный склад и комплектация	2496,5	2070	1,21	1	-	1820	1,37	1
30 Инструментальный	1872,4	2070	0,90	1	-	1820	1,03	1
31 Транспортный	3120,7	2070	1,51	2	-	1820	1,71	2
32 Моечно-дефектовочный	2496,5	2070	1,21	1	-	1820	1,37	1
33 Уборки производственных помещений	2496,5	2070	1,21	1	-	1820	1,37	1
Итого	12482,6			6				7
Всего	104022,0			37				11

К эксплуатационному персоналу относятся водители, кондукторы, экспедиторы, грузчики. Технологическое число водителей определяется соотношением номинального времени работы автомобилей на линии к номинальному годовому фонду времени работающего:

$$P_{BT} = A_C \cdot T_H \cdot D_{PT} \cdot \alpha_B / \Phi_H. \quad (2.33)$$

Штатное число водителей определяется с учетом коэффициента штатности по формуле:

$$P_{ш} = \frac{P_T}{\eta_{ш}}, \quad (2.34)$$

где $\eta_{ш}$ – коэффициент штатности (отношение Φ_3/Φ_n). В упрощенных расчетах можно принять $\eta_{ш} = 0,9$.

По остальным группам персонала определяется сразу штатное количество работников.

Численность административно-управленческого персонала, осуществляющего общее управление АТП (директор, экономист и планирование, бухгалтерия, организация труда и заработной платы, отдел кадров и др.) принимается: 7-10 чел. для АТП с $A_c = 100$ авт. и 13-15 чел. для АТП с $A_c = 400$ авт. Больше значение – для автобусных парков [6, таблица 20].

Число персонала, не относящегося к аппарату управления (инженеры по организации безопасности движения, механики КПП, ревизоры транспорта, контролеры, кассиры по приемке выручки), по ОНТП-01-91 [6, С.40] принимается: АТП на 100 авт. – 4-11 чел., АТП на 500 авт. – 12-32 чел. Больше значение – для автобусных парков.

Число младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны принимается по данным [9, таблица 20]: АТП на 100 авт. – 4-6 чел., АТП на 400 авт. – 7-9 чел.

Количество персонала службы эксплуатации, занимающейся работой с клиентами и организацией перевозок определяется в % от A_c [6, таблица 21]:

при числе автомобилей в АТП до 100 ед. – 4,9%;

при числе автомобилей в АТП от 100 до 600 – 3,6%.

Численность работников ИТС, обеспечивающей службу эксплуатации (перевозок) технически исправным ПС путем соответствующей организации и управления производством его ТО и ТР, также определяется в % от A_c [6, таблица 22]: при A_c до 100 ед. – 4-5%;

при A_c от 100 до 600 ед. – 2,5-3,7%.

Таблица 7 – Персонал грузового АТП на 28 автомобилей

Категория работников	Число работников, чел.	
	Технологическое, P_T	Штатное, $P_{ш}$
1 Эксплуатационный персонал	202	225
2 Производственные рабочие	27	10
3 Вспомогательные рабочие:		
по СО	4	5
по ППр	6	7
4 Административно-управленческий персонал	-	4
5 Персонал, не относящийся к аппарату управления	-	2
6 Младший обслуживающий персонал	-	2
7 Персонал службы эксплуатации	-	7
8 Персонал ИТС	-	7
Итого	-	268

2.8 Расчёт количества постов ЕО, ТО и ТР

Перед началом расчета необходимо установить состав помещений, необходимых для данного предприятия автомобильного транспорта. Полный состав помещений для АТП комплексного типа приведен в п.п. 3.8 [1].

Расчёт числа постов ТО, Д, ТР производится по методике [1, п.п. 3.7].

Для расчёта универсальных постов ТО и Д исходными данными служат такт поста V_i и ритм производства R_i .

Количество универсальных постов X_i для ЕО_с, ТО-1, Д-1 и Д-2 определяется из соотношения:

$$X_i = V_i / R_i. \quad (2.35)$$

При расчёте постов ТО-2 вводится коэффициент использования рабочего времени поста $\eta_2 = 0,9$.

$$X_2 = V_2 / (R_2 \cdot \eta_2). \quad (2.36)$$

Количество постов ТР определяется по формуле:

$$X_{ТР} = (TГ_{ПР} \cdot \varphi_{ТР}) / (Д_{РГТР} \cdot C_{ТР} \cdot T_{СМТР} \cdot P_{ПТР} \cdot \eta_{ТР}), \quad (2.37)$$

где $TГ_{ПР}$ – суммарная трудоёмкость работ, выполняемых на постах ТР (таблица 2.2);

$\varphi_{ТР}$ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР, $\varphi = (1, 2 \div 1, 5)$;

$P_{ПТР}$ – количество рабочих на посту [2, таблица 5.4];

$\eta_{ТР}$ – коэффициент использования рабочего времени поста [2, таблица 5.2].

Количество постов ЕО_т определяется по формуле, аналогичной формуле (2.37), но все величины, входящие в неё берутся с индексом «ЕО_т»:

$$X_{ЕОт} = (TГ_{ЕОт} \cdot \varphi) / (Д_{РГЕОт} \cdot C_{ЕОт} \cdot T_{СМЕОт} \cdot P_{ПЕОт} \cdot \eta_{ЕОт}). \quad (2.38)$$

Коэффициенты $\varphi_{ЕОт}$ и $\eta_{ЕОт}$ выбираются из таблиц 5.2 и 5.3 [2].

Расчет количества постов приведен в таблице 8.

Пост ЕО_т совмещаем с постом ЕО_с. Производственную программу для ТО будем выполнять на одном универсальном посту. Работы текущего ремонта на двух постах.

2.9 Расчёт площадей помещений АТП

Площади зон (ТО, Д, ТР) ориентировочно рассчитывается по количеству постов и коэффициенту плотности расстановки постов, а помещений производственных цехов – по удельной площади на одного работающего [1, п.п. 3.8]. Результаты расчета сводятся в соответствующие таблицы.

Площадь зон ТО, ТР, ЕО в м² ориентировочно рассчитываем по формуле:

$$F_{3i} = L_a \cdot B_a \cdot X_i \cdot K_o, \quad (2.39)$$

где L_a и B_a – соответственно длина и ширина автомобиля;

X_i – число постов в зоне;

K_o – коэффициент плотности расстановки постов: $K_o = (4 \div 5)$ – при поточном методе обслуживания; $K_o = (5 \div 7)$ – при обслуживании на универсальных постах.

Таблица 8 – Площади рабочих постов

Рабочие посты	Формула для расчета	Количество постов		Площадь, м ²
		расчетное	принятое	
ЕОс	$X_{EOc} = V_{EOc} / R_{EOc}$	2,12	3	55,8
Д-1	$X_{Д1} = V_{Д1} / R_{Д1}$	0,83	1	18,6
Д-2	$X_{Д2} = V_{Д2} / R_{Д2}$	1,76	2	37,2
ТО-1	$X_1 = V_1 / R_1$	0,27	0	0,0
ТО-2	$X_2 = V_2 / (R_2 \cdot \eta_2)$	0,58	1	18,6
ТР	$X_{ТР} = (TГ_{ПР} \cdot \varphi_{ТР}) / (Д_{РГЕОм} \cdot C_{ЕОм} \cdot T_{СМЕОм} \cdot P_{ПЕОм} \cdot \eta_{ЕОм})$	9,86	10	185,9
ЕОт	$X_{ЕОт} = (TГ_{ЕОм} \cdot \varphi) / (Д_{РГЕОм} \cdot C_{ЕОм} \cdot T_{СМЕОм} \cdot P_{ПЕОм} \cdot \eta_{ЕОм})$	1,31	2	37,2
Итого:			19	316

При применении поточного метода обслуживания вместо постов рассчитывается число поточных линий (см. методику расчета поточных линий [1, с.33-35]). При применении поточного метода выполнения ТО его объем уменьшается на 10-20%.

Площади производственных помещений рассчитываем по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих цехе:

$$F_{цi} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.40)$$

где f_1, f_2 – соответственно, удельная площадь на первого рабочего и на каждого последующего [2, таблица 6.1];

P_T – число технологически необходимых рабочих.

P_T принимаем без учёта совмещения профессий, так как при совмещении одним рабочим нескольких работ ему необходимо рабочее место по каждой из них. Площади цехов ОГМ и помещения для мойки агрегатов и деталей (ППр) укрупнено рассчитываются по формуле (2.40). При этом используются данные по удельным площадям на одного работающего по родственным производственным цехам [2, таблица 6.1]. Результаты расчёта площадей помещений заносим в таблицу 9.

Таблица 9 – Расчёт площади производственных цехов по удельной площади на одного работающего

Наименование цеха	Кол-во рабочих, P_T	Площадь, м ²			
		f1	f2	Расчётная	Принятая
1 Моторный	0	15	12	0,0	0,0

Продолжение таблицы 9

2 Агрегатный	6	22	14	90,4	90,4
3 Аккумуляторный	0	21	15	0,0	0,0
4 Электротехнический	1	15	9	14,2	14,2
5 Ремонта систем питания	1	14	8	13,1	13,1
6 Шиномонтажный	0	18	15	0,0	0,0
7 Шиноремонтный	0	12	6	0,0	0,0
8 Медницкий	1	15	9	10,9	10,9
9 Жестяницкий	0	18	12	0,0	0,0
10 Сварочный	0	15	9	0,0	0,0
11 Кузнечно-рессорный	1	21	5	19,7	19,7
12 Арматурно-кузовной	1	42	21	44,1	44,1
13 Обойный	0	18	5	0,0	0,0
14 Малярный	1	30	15	24,3	24,3
15 Слесарно-механический	4	18	12	54,0	54,0
16 Деревообделочный	3	24	18	60,0	60,0
17 Ремонтно-строительный	0	18	5	0,0	0,0
18 Паропроводный	1	18	12	18,1	18,1
19 Электротехнический	1	15	9	14,0	14,0
20 Моечно-дефектовочный	0	22	14	0,0	0,0
Итого				362,8	362,8

Площади зон (цехов), заданных для подробной проработки определяются более точными методами расчета.

Площади складов АТП рассчитываются укрупненно по удельным нормам на 10 ед. ПС [1, с. 39]:

$$F_{ск.і} = 0,1 \cdot A_c \cdot f_{ск.уд.і} \cdot k_c \cdot k_ч \cdot k_{nc} \cdot k_в \cdot k_к \quad (2.41)$$

где $f_{ск.уд.і}$ – удельная площадь i -того склада, $m^2/10$ авт. (по таблице 6.2 [2]);

$k_c, k_ч, k_{nc}, k_в, k_к$ – коэффициенты корректировки расчётов в зависимости от среднесуточного пробега автомобиля, численности технологически совместимого ПС, типа ПС, высоты складирования и категории условий эксплуатации (таблица 6.2 [2]). Результаты расчётов площадей складов сводим в таблицу 10.

Таблица 10 – Расчёт площадей складов по удельной площади на 10 единиц ПС

Наименование склада	$f_{ск.уд.і}$	k_c	$k_ч$	$k_{пс}$	$k_в$	$k_к$	Площадь склада, m^2
1 Запасных частей и материалов	4	0,9	1	0,8	1,15	1,1	510,05
2 Агрегатов	2,5	0,9	1	0,8	1,6	1,1	443,52
3 Масел	1,6	0,9	1	0,8	1,15	1,1	204,02
4 Лакокрасочных материалов	0,5	0,9	1	0,8	1,15	1,1	63,76
5 Инструмента	0,15	0,9	1	0,8	0,9	1,1	14,97
6 Пиломатериалов	0,3	0,9	1	0,8	1	1,1	33,26
7 Металла	0,25	0,9	1	0,8	1	1,1	27,72
8 Шин	2,4	0,9	1	0,8	1,35	1,1	359,25
9 Промежуточный склад	0,8	0,9	1	0,8	1	1,1	88,70

Продолжение таблицы 10

Итого							1745,25
Склад Кислорода, азота и ацетилена	0,15	0,9	1	0,8	1,6	1,1	26,61
Склад пиломатериалов	0,3	0,9	1	0,8	1,6	1,1	53,22
Склад утиля	0,25	0,9	1	0,8	1,6	1,1	44,35
Склад списан авто	6	0,9	1	0,8	1,6	1,1	1064,45

Определение площадей зон ожидания и хранения определяются укрупнено методами, изложенными в [1, с. 41-42], начиная с определения количества постов ожидания и автомобиле-мест хранения.

Количество постов ожидания $X_{ож}$ определяем исходя из 15-25% часовой программы ЕО, перед постами ТО-1 и Д-1, исходя из 10-15% сменной программы, перед постами ТО-2 и Д-2, исходя из 30-40% сменной программы, перед постами ТР в количестве 20-30% от их числа. Таким образом, получаем:

$$X_{ожЕО} = 0,2 \cdot (N_{СЕОс} + N_{СЕОм} + N_{Ссан}) / (C_{ЕОс} \cdot T_{смЕОс}). \quad (2.42)$$

$$X_{ож1} = 0,15 \cdot N_{C1} / C_1. \quad (2.43)$$

$$X_{ож2} = 0,35 \cdot N_{C2} / C_2. \quad (2.44)$$

$$X_{ожД1} = 0,15 \cdot N_{CД1} / C_{Д1}. \quad (2.45)$$

$$X_{ожД2} = 0,35 \cdot N_{CД2} / C_{Д2}. \quad (2.46)$$

$$X_{ожТР} = 0,25 \cdot L_{Г} \cdot A_{с} / (1000 \cdot D_{РТР}). \quad (2.47)$$

Число автомобиле-мест определяем по формуле:

$$A_{Хр} = A_{с} - (X_{ТР} + X_{ТО} + X_{ож}) - A_{л}, \quad (2.48)$$

где $X_{ТР}$, $X_{ТО}$ – число постов ТО и ТР (кроме постов механизированной мойки);

$X_{ож}$ – число постов ожидания;

$A_{л}$ – число автомобилей, находящихся на линии при круглосуточной работе парка, $A_{л} = 0$.

Расчетное и принятое число постов ожидания и хранения приведено в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет числа постов ожидания и хранения

Наименование поста	Расчетная формула	Расчетное количество, мест	Принятое количество, мест
Ожидания ежедневного обслуживания	$X_{ожЕО} = 0,2 \cdot (N_{СЕОс} + N_{СЕОм} + N_{Ссан}) / (C_{ЕОс} \cdot T_{смЕОс})$	1,32	1
Ожидания ТО-1	$X_{ож1} = 0,15 \cdot N_{C1} / C_1$	0,92	1
Ожидания ТО-2	$X_{ож2} = 0,35 \cdot N_{C2} / C_2$	1,07	1

Ожидания Д-1	$X_{ожД1} = 0,15 \cdot N_{сД1} / C_{Д1}$	1,47	1
Ожидания Д-2	$X_{ожД2} = 0,35 \cdot N_{сД2} / C_{Д2}$	1,29	1
Ожидания ТР	$X_{ожТР} = 0,25 \cdot L_{Г-А} / (1000 \cdot Д_{РТР})$	7,44	7
Всего		13,5	12
Количество автомоби- ле-мест хранения	$A_{Хр} = A_c \cdot (X_{ТР} + X_{ТО} + X_{ож}) \cdot A_L$	103,70	104

$$F_{СТ} = A_{Хр} \cdot k_{пл} \cdot L_A \cdot B_A. \quad (2.49)$$

Площадь зоны ожидания определяем по формуле:

$$F_{ож} = f_a \cdot A_{ож} \cdot k_{пл} \quad (2.50)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане;

$k_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей, $k_{пл} = 5$.

Площадь вспомогательных помещений, укрупнено, определяем по формуле:

$$F_{ад} = f_{уд.вс} \cdot A_c \quad (2.51)$$

где $f_{уд.вс}$ – удельная площадь вспомогательных помещений на один списочный автомобиль:

$$f_{уд.вс} = S_{уд.вс} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.52)$$

где $S_{уд.вс}$ – удельная площадь вспомогательных помещений на один списочный автомобиль для эталонных условий [2, таблица 9.2], $S_{уд.вс} = 8,7 \text{ м}^2$;

$K_1, K_2, K_3, K_4, K_6, K_7$ – коэффициенты корректировки $S_{уд.вс}$ на проектные условия [1, приложение А].

Данные по расчету и расположению площадей предприятия приведены в таблице 12.

2.10 Подготовка данных к разработке планировочного решения АТП

При любом методе технологического расчета и типе АТП его результаты должны быть обобщены и представлены в виде, удобном для использования при разработке планировочного решения предприятия [1, таблица 3.11].

Площадь и размеры зданий АБК, КПП, холодных складов, размещаемых на территории АТП вне производственного корпуса, определяются по соотношениям, приведённым в [1, п.п. 3.11].

По данным таблицы 3.11 [1] определяется суммарная расчётная площадь производственного корпуса в м^2 : $F_k = \sum F_i$, где F_i – площадь зон, цехов, складов и др. помещений, вошедших в состав производственного корпуса, м^2 .

Для определения площади главного производственного корпуса, состава и площадей других зданий и сооружений выполняем группировку зон, цехов, складов и вспомогательных помещений по месту их расположения на плане АТП и заносим в таблицу 12.

Для размещения АБК на генеральном плане предприятия необходимо знать его размеры в плане (длину – $L_{АБК}$, м; ширину – $B_{АБК}$, м).

Площадь, занимаемую АБК в плане, определяем по соотношению:

$$F_{АБК} = F_{ад} / N, \quad (2.53)$$

где $F_{ад}$ – его общая площадь;

N – число этажей.

Для определения площади и размеров здания КПП сначала находим число постов в нём:

$$X_{кп} = (0,7 \cdot A_c \cdot \alpha_T) / (T_e \cdot A_n), \quad (2.54)$$

где T_e – продолжительность выпуска автомобилей на линию [2, таблица 2.2];

A_n – часовая пропускная способность одного поста [2, таблица 5.1],

$A_n = 40 \text{ авт/ч}$.

Определяем площадь КПП по формуле:

$$F_{кп} = 4 \cdot X_{кп} \cdot L_a \cdot B_a, \quad (2.55)$$

где L_a , B_a – соответственно длина и ширина автомобиля.

Определяем размеры КПП. Его ширина будет равной:

$$B_{кп} = L_a + 3. \quad (2.56)$$

$$L_{кп} = F_{кп} / B_{кп}. \quad (2.57)$$

Таблица 12 – Группировка объектов ПТБ по месту их расположения

Наименование объектов ПТБ	Площадь, м ²	Размеры в плане, м	Число постов	Место расположения		Под навесом	На открытой площадке
				В ГПК	В отдельно стоящем здании		
1 Зона ЕО	55,76	60	2	92,94			
2 Зоны ТОиД	37,18	36	4	55,76			
5 Зона ТР	185,88	180	10	185,88			
6 Производственные цехи	362,78	360		362,78			
7 Склады	1745,25	1700		1745,25			
8 Цехи ОГМ	0,00	0		0,00			
9 Участок ППр (отделение мойки агрегатов и деталей)	0,00	0		0,00			

Продолжение таблицы 12

10 Компрессорная	30,00	30		30,00			
11 Трансформаторная подстанция	18,00	18		18,00			
12 Посты КПП	74,4	72	1,375786		74,35		
13 АБК	1918,28	950			1918,28		
14 Склад ацетилена и кислорода	26,61	30			26,61		
15 Склад пиломатериалов	53,22	54				53,22	
16 Склад утиля	44,35	45				44,35	
17 Площадка для списанных автомобилей	1064,45	1100	104				1064,45
18 Зона ожидания	1115,25	1150	12,00	1115,25			
19 Стоянка автомобилей (закрытая)	4879,22	4900	105,00		4879,22		
Итого	11610,58	10685	16	3605,86	6898,46	97,57	1064,45

По данным таблицы 12 определяем суммарную расчётную площадь производственного корпуса:

$$F_K = \sum F_i, \quad (2.58)$$

где F_i – площади зон, цехов, складов и других помещений, вошедших в состав производственного корпуса.

Складские помещения и цеховые при проектировании можно увеличить до 20% с учетом развития предприятия.

3 УТОЧНЕННЫЙ РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ УЧАСТКА

Площадь зоны обслуживания определяется с учетом выбранной схемы расположения постов; нормируемых расстояний между автомобилями, автомобилем и элементами конструкции здания (стеной, колонной); а также ширины проезда. Пример определения длины и ширины зоны с учетом перечисленных факторов представлен в учебном пособии [1] (формулы (3.43), (3.44), рисунки 3.4, 3.5).

Площадь цеха рассчитывается по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки [1, п.п. 3.8]. Для этого производится подбор технологического оборудования и оргоснастки для данного цеха [1, таблица 3.5].

Более точно расчёт площади производится по площади помещения, занимаемого оборудованием в плане $f_{об}$ и коэффициенту плотности его расстановки $к_{пл}$, [1].

$$F_{цi} = f_{об} \cdot к_{пл}. \quad (3.1)$$

Для осуществления необходимых технологических процессов посты и рабочие места должны быть оснащены соответствующим оборудованием. При типовом проектировании технологическое оборудование, оргоснастка, приспособления, переносные приборы и инструменты подбираются только для указанной в здании зоны (цеха). Для цеха знание перечня оборудования необходимо, кроме прочего, для более точного расчета его площади.

Рекомендации по подбору оборудования для АТП приведены в подразделе 6.3.1 пособия [1]. Выбор оборудования производится по таблицам, каталогам и справочникам [9,10,11], а также с использованием сети «Internet». Адреса в «Интернете» некоторых фирм, производящих и продающих оборудование для ТО, Д, ТР автомобилей представлены в таблице 6.3 [1]. В перечень оборудования обязательно должно быть включено устройство, разработанное студентом в курсовом проекте по дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования». Наилучшим способом подбора комплекта оборудования является подбор с учетом обеспечения оптимального для данного предприятия уровня механизации работ [1, п.п. 6.3.2]. Определение оптимального уровня механизации работ осуществляется по максимальной годовой прибыли.

В итоге должна быть представлена ведомость оборудования по форме таблицы 3.5 [1]. Пример оформления таблицы 13.

Таблица 13 – Ведомость технологического оборудования

Наименование	Тип и модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во	Площадь, м ²	
				на единицу	общая
Ванна для мытья деталей	-	500x650	1	0,33	0,33
Верстак слесарный двух тумбовый		1800x800	2	0,96	1,92
Вертикально-сверлильный станок	2Н125	500x675	1	0,34	0,34
Гайковерт гаек колес	-	650x1100	1	0,72	0,72
Гайковерт гаек стремянок рессор	-	400x400	1	0,16	0,16
Гидравлический пресс	ПГ-30	2000x1000	1	2	2
Ключ динамометрический	ПГ-484	-	1	-	-
Ключи	2236-1	-	1	-	-
Ларь для отходов	-	500x500	1	0,25	0,25
Набор ключей	CS-ТК	-	1	-	-
Огнетушитель	ОУ-5	-	1	-	-
Подставка под оборудование	-	500x500	1	0,25	0,25
Подъемник четырех стоечный	П1-06	3700x6890	1	15,5	15,5
Слесарные тиски	-	-	2	-	-
Станок для рихтовки листов рессор	-	1100x500	1	0,55	0,55
Стеллаж для рессор	-	400x1500	1	0,6	0,6
Стенд для разборки-сборки рессор	-	1500x580	1	1,2	1,2
Стенд для ремонта коробок передач	-	1200x700	1	0,84	0,84

Продолжение таблицы 13

Стенд для ремонта ДВС	-	1800x800	1	1,44	1,44
Стенд для ремонта редукторов главных передач	-	1000x1000	1	1	1
Стенд для ремонта рулевых механизмов	-	1250x700	1	0,875	0,875
Стол для контроля и сортировки деталей	-	1400x800	1	1,12	1,12
Тележка для снятия колес	-	920x1130	1	1,04	1,04
Тележка для снятия рессор	-	700x1800	1	1,3	1,3
Тельфер	1 тонна	-	1	-	-
Шкаф для деталей	-	2000x500	1	1	1
Шкаф для приспособлений и инструмента	-	1740x660	1	1,15	1,15
Ящик с песком	СИ	800x400	1	0,32	0,32
Итого площадь, м ²					34,4

$$F_{ц} = 34,4 \cdot 4 = 137,4 \text{ м}^2.$$

Расчетная площадь выбранного участка составляет 90 м². А площадь необходимого участка для подобранного оборудования 137,4 м². Окончательную площадь агрегатного участка получим после размещения оборудования в плане.

4 РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ НА УЧАСТКЕ

Общая технологическая схема процесса ТО, ТР или диагностирования агрегата, узла или механизма составляется в следующем порядке. Весь процесс предоставляется в виде определенной последовательности ремонтных воздействий (снятие, мойка, разборка, дефектовка и т. д). Затем эти крупные части процесса дробятся на воздействия, которые включаются в эти операции (доочистка, окраска, контроль, осмотр, заключение, списание, ремонт (описывается вид ремонта) и т. д). Следующий этап – это составление технологической схемы. Для этого все рассмотренные ремонтные воздействия располагаем в порядке их выполнения, с помощью стрелок обозначаем последовательность выполнения операций и их взаимосвязи между собой. Таким образом, получаем общую технологическую схему процесса. Далее следует дать ее краткое описание [13, 14]. Составление организационно-технологической схемы ремонта производим для участка уточненного расчета, по согласованию с руководителем курсового проекта. Нужно согласно предыдущего расчета, оборудованию и по процессам и количеству операций ремонта выбрать схему проведения работ и доработать ее для разрабатываемого участка.

5 РАЗРАБОТКА ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ АТП

В этом разделе расчетно-пояснительной записки необходимо привести описание принятых планировочных решений на листах графической части проекта в следующем порядке.

5.1 Общие данные

Приводится цель и содержание планировки предприятия, а также указывается на основании чего она разработана (данные технологического расчета, функциональная схема АТП, требования руководящих документов и др.). Основными руководящими документами при решении планировочных вопросов служат СНиП II-89-80 [15], ВСН 01-89 [16], ОНТП-01-91 [5].

При разработке планировки АТП и ее описании полезно руководствоваться сведениями, изложенными в разделе 6 пособия [1], а также в учебнике [2, с. 114-152].

5.2 Генеральный план

В данном подразделе, основываясь на итогах технологического расчета, необходимо выполнить расчет площади земельного участка, необходимого под застройку [1, п.п. 6.1], описать его размеры и форму, дать характеристику территории, отведенной под строительство, ориентацию по сторонам света. Далее следует отразить, со ссылкой на приложение, где приводится схематический план генерального плана, принятый тип застройки, расположение зданий, сооружений и других объектов с учетом климатологических данных, направления господствующих ветров («розы ветров»), соответствие принятых решений требованиям нормативных документов.

При описании генплана следует отметить оригинальность некоторых решений и их преимущества. Указать, что предусмотрено с точки зрения противопожарных мер и экологии в виде специальных сооружений, а также при размещении отдельных объектов на участке под застройку. Пояснить, как организовано движение автомобилей перед АТП и на его территории.

В заключение приводятся сведения по благоустройству территории (твердое покрытие, озеленение и т. д.); основные показатели генплана; перспективы расширения предприятия.

5.3 Объемно-планировочное решение производственного корпуса

Подраздел начинается с определения размеров здания производственного корпуса. Решение этой задачи рассмотрено в учебном пособии [1, п.п. 6.2]. Для АТП средней и большой мощности данная задача может быть решена с применением компьютера по программе «АТР» [1, п.п. 6.2.3].

По результатам расчета обосновываются размеры здания, его конструктивная схема, сетки колонн, высота помещений от уровня пола до низа несущих конструкций, необходимость и возможность применения кранового оборудования.

Кроме того, необходимо привести краткую характеристику конструкции основных элементов здания (колонны, балки перекрытий, фермы и др.) типа и размеров окон и ворот, внутренней отделки помещений, отделки фасадов. Следует иметь в виду, что для АТП могут применяться модульные облегченные металлоконструкции [1, с. 81-82]. Далее, ссылаясь на лист графической части проекта, нужно дать описание планировки производственного корпуса, т. е. расположение производственных, технических и др. помещений в плане корпуса во взаимосвязи с технологическим процессом на предприятии (функциональной схемой). Отразить выгоды расположения отдельных групп помещений и в тоже время соответствие планировочных решений санитарно-техническим, противопожарным, строительным и др. требованиям.

Описать организацию движения автомобилей в производственном корпусе АТП; оснащенность подъемно-осмотровым, подъемно-транспортным и противопожарным оборудованием.

5.4 Планировка зон ТО, Д, ТР и производственных цехов

Перед разработкой данной части курсового проекта и написанием соответствующего подраздела в записке рекомендуется тщательно изучить материал, приведенный в пособии [1, п.п. 6.3].

Расчетно-пояснительная записка по этому разделу проекта должна содержать следующие материалы:

- цель планировки, назначение зоны (цеха), производственную программу, численность рабочих и распределение их по специальностям, разрядам и сменам;
- общее описание технологического процесса и распределение работ по постам (для зоны) или рабочим местам (для цеха);
- расчет и подбор комплекта технологического оборудования, инструмента, приспособлений и организационной оснастки с представлением ведомости по форме таблицы 3.5 [1] (или ссылку на нее, если подбор оборудования был выполнен ранее);
- уточненный расчет площади зоны (со схемой планировки) или цеха (по коэффициенту плотности расстановки оборудования) или ссылку на него, если расчет был выполнен ранее в рамках технологического расчета АТП;
- характеристику применяемых подъемно-транспортных устройств;
- описание планировочного решения: размещение оборудования в соответствии с технологией и нормами [7] (таблица 7.5).

В заключении производится расчет уровня механизации в зоне обслуживания (цехе) при данном комплекте оборудования по методике [23, с. 34] и

сравнение его со средним, оптимальным или максимально возможным для предприятий данного типа. Если подбор оборудования при определении площади цеха был выполнен с оценкой обеспечиваемого им уровня механизации и с ориентировкой на оптимальный ее уровень, то в данном разделе приводится только вывод по данному вопросу.

6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА

Для выявления технического совершенства разработанного проекта АТП производится его технико-экономическая оценка по методике, представленной в учебном пособии [1, раздел 7]. Техническое совершенство проекта оценивается сравнением величины его удельных технико-экономических показателей с эталонными значениями этих показателей. Для оценки результатов технологического проектирования АТП в курсовых проектах применяются следующие шесть показателей:

- число производственных рабочих на 1 автомобиль – $P_{уд}$;
- число рабочих постов на 1 автомобиль – $X_{уд}$;
- площадь производственных помещений на 1 автомобиль – $F_{уд}$;
- площадь административно-бытовых помещений – $F_{уд.ад}$;
- площадь стоянки на одно автомобиле-место – $F_{уд.ст}$;
- площадь территории на 1 автомобиль – $F_{уд.т}$.

Значения показателей $P_{уд}^э$, $X_{уд}^э$, $F_{уд}^э$, $F_{уд.ад}^э$, $F_{уд.ст}^э$, $F_{уд.т}^э$ для эталонных условий ($A_c=150$ авт.; эталонные марки автомобилей КамАЗ-5320, ЛиАЗ-5256, ГАЗ-24-10; автомобили без прицепов; $L_c=160$ км; категория условий эксплуатации-IV; климатический район – умеренно-холодный).

Поскольку эталонные условия отличаются от условия проектируемого предприятия, то значения удельных показателей приводятся с помощью корректирующих коэффициентов к проектным условиям:

$$\begin{aligned} P_{уд}^{ЭК} &= P_{уд}^э \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, & X_{уд}^{ЭК} &= X_{уд}^э \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \\ F_{уд}^{ЭК} &= F_{уд}^э \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, & F_{уд.ад}^{ЭК} &= F_{уд.ад}^э \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \\ F_{уд.ст}^{ЭК} &= F_{уд.ст}^э \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5, & F_{уд.т}^{ЭК} &= F_{уд.т}^э \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \end{aligned} \quad (6.1)$$

где $K_1, K_2, K_3, K_4, K_6, K_7$ – соответственно, коэффициенты учета влияния списочного числа технологически совместимого ПС, типа ПС, наличия прицепного состава, величины среднесуточного пробега; условий хранения автомобилей; категории условий эксплуатации, климатических условий эксплуатации.

Значения удельных технико-экономических показателей для разработанного проекта АТП находятся из выражений:

$$\begin{aligned} P_{уд}^э &= \Sigma P_T / A_C, & X_{уд}^э &= \Sigma X / A_C, & F_{уд}^э &= F_K / A_C, & F_{уд.ад}^э &= F_{АБК} / A_C, \\ F_{уд.ст}^э &= F_X / A_{Cm}, & F_{уд.т}^э &= F_Y / A_C, \end{aligned} \quad (6.2)$$

где ΣP_T – общее число всех технологических рабочих, занятых ТО, Д и ТР; автомобилей;

ΣX – сумма рабочих постов (рабочий пост для ТО тягача с прицепом принимается за два поста; пост диагностирования автопоездов, оборудованный одним стендом, принимать за один пост);

F_K, F_{ABK}, F_X, F_Y – принимаются по фактическому значению с чертежей производственного корпуса и генплана.

Приведенные эталонные значения показателей и значения показателей по проекту сводятся в таблицу 14.

Таблица 14 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Значение показателей		(ПП-ПЭК)·100/ ПЭК
	Эталонное, ПЭК	По проекту, ПП	
Число производственных рабочих на 1 автомобиль, чел	0,29	0,33	12,30
Число рабочих постов на 1 автомобиль, постов	0,17	0,12	27,55
Площадь производственных помещений на 1 автомобиль, м ²	24,36	20,81	14,55
Площадь административно-бытовых помещений, м ²	12,46	16,13	29,50
Площадь стоянки на одно автомобиле-место, м ²	37,20	39,96	6,91
Площадь территории на 1 автомобиль, м ²	142,01	103,37	27,21

На основании данных таблицы 13 делаются выводы о прогрессивности принятых проектных решений. Для проектируемых АТП значения показателей, как правило, не должны отклоняться от эталонных более чем на 10-20%.

Заключение

Заключение содержит краткие выводы о том, что выполнено в проекте, технико-экономическую оценку эффективности предложенных решений или их социальную и экономическую значимость.

7 РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

Рекомендации по выполнению чертежей планировки АТП: генерального плана, производственного корпуса, зон (цехов), постов ТО, Д, ТР, рабочих мест и заполнения спецификаций к ним приведены в разделе 6 пособия [1].

По разработке и оформлению генплана – [1, с. 68-70].

По чертежу планировки производственного корпуса – [1, с. 76-80].

По оформлению чертежей зон и цехов – [1, с. 90-94].

По чертежам планировок рабочих постов и рабочих мест – [1, с. 94] и [23, рисунок 8.2].

Примеры планировок АТП приведены в пособии [1], учебнике [2] и альбоме чертежей [19].

При разработке графической части проекта следует руководствоваться требованиями к оформлению учебных документов [25].

8 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

В расчетно-пояснительной записке помещаются расчеты, материалы и необходимые пояснения по всем разделам курсового проекта. Записка оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 -95 к текстовым документам, а также требованиям к оформлению учебных документов [19]. Она выполняется на белой (светлой) бумаге формата А4 (297*210) с оставлением полей: слева – 25 мм, справа – 15 мм, сверху и снизу – 20 мм, без рамки на листах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Рыбин Н. Н. Проектирование и реконструкция автотранспортных предприятий : учебное пособие. – Курган : КГУ, 2007. – 138 с.
- 2 Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – Москва : Транспорт, 1993. – 272 с.
- 3 Рыбин Н. Н. Предприятия автосервиса. Производственно-техническая база : учебное пособие. – Курган : КГУ, 2006. – 147 с.
- 4 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – Москва : Транспорт, 1988. – 78 с.
- 5 ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта.– Москва : Росавтотранс, Гипроавтотранс, 1991. – 183 с.
- 6 Автомобильный справочник / Васильев Б. С. и др. / под ред. В.М. Приходько. – Москва : Машиностроение, 2004. – 704 с.
- 7 Рыбин Н. Н. Справочные материалы к курсовому и дипломному проектированию по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» : учебное пособие. – Курган : КГУ, 1997. – 102 с.
- 8 Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – Москва : Транспорт, 1985. – 232 с.
- 9 Невский С. А., Назаров В. Н., Егоров М. Е. и др. Табель гаражного технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности. – Москва : Центрооргтрудавтотранс, 2000. – 93 с.
- 10 Нормокомплекты технологического оборудования для зон и участков АТП различной мощности. – Москва : Центравтотех, 1987. – 240 с.
- 11 Оборудование для автосервиса из Великого Новгорода. – Великий Новгород: ЗАО КПФ «Новгородский завод ГАРО», 2003. – 28 с.
- 12 Справочные и нормативные материалы по автомобильному транспорту. – Курган : КМИ, 1987. – 388 с.
- 13 Техническая эксплуатация автомобилей / под редакцией Е. С. Кузнецова. – Москва : Транспорт, 1991. – 416 с.

- 14 Клейнер Б. С., Тарасов В. В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Организация и управление. – Москва : Транспорт, 1986. – 237 с.
- 15 Дунаев А. П. Организация диагностирования при обслуживании автомобилей. – Москва : Транспорт, 1987. – 208 с.
- 16 Методические указания. Типоразмерный ряд постов текущего ремонта грузовых автомобилей. – Москва : Центравтотех, 1986. – 236 с.
- 17 Карташев В. П. Развитие производственно-технической базы автотранспортных предприятий. – Москва : Транспорт, 1991. – 152 с.
- 18 Рыбин Н. Н. Проектирование технологических процессов обслуживания автомобилей : учебное пособие. – Курган : КГУ, 2005. – 113 с.
- 19 Шабуров В. Н. Требования к оформлению учебных документов : методические указания к оформлению курсовых и дипломных проектов для студентов направления 19.06.00 (19.06.01, 19.06.03) : в 2ч. Ч.1. – Курган : КГУ, 2007. – 37 с.
- 20 Шабуров В. Н. Требования к оформлению учебных документов : методические указания к оформлению курсовых и дипломных проектов для студентов направления 19.06.00 (19.06.01, 19.06.03) : в 2ч. Ч.2. – Курган: КГУ, 2007. – 33 с.

Приложение А
(обязательное)
Пример оформления титульного листа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

Проект грузового АТП на 250 автомобилей КамАЗ 53215

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине
«Проектирование предприятий транспортного комплекса»

Разработал студент гр. ТСЗ-40312 _____ /Иванов С.С./
(подпись)

Руководитель канд. техн. наук, доцент _____ /Петров А.М./
(подпись)

Проект защищен с оценкой «_____» « ____ » _____ 20__ г.

Члены комиссии _____ / _____ /
(подпись)
_____ / _____ /
(подпись)

Курган 2018

Бородин Алексей Леонидович

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА**

Методические указания
к выполнению курсового проекта для студентов
направления 23.03.03 (направленность «Автомобильное хозяйство»)

Редактор Н.Н. Погребняк

Подписано в печать 11.10.18	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 2,75	Уч-изд. л. 2,75
Заказ №173	Тираж 25	Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.