

Проект «Инженерные кадры Зауралья»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет» (КГУ)

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

Методические указания
к выполнению курсового проекта
для студентов направления 190600.62

Курган 2014

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис»

Дисциплина: «Проектирование предприятий
автомобильного транспорта»
(направление 190600.62).

Составил: канд. техн. наук, доцент В.Н. Шабуров.

Утверждены на заседании кафедры «25» сентября 2014 г.

Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта «Инженерные кадры Зауралья» «20» декабря 2013 г.

ВВЕДЕНИЕ

Производственно-техническая инфраструктура вносит значительный вклад в успех деятельности предприятий автосервиса. В соответствии с этим бакалавр направления 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» должен знать принципы проектирования и уметь решать практические задачи реконструкции и технического переоснащения предприятий автосервиса.

В настоящих методических указаниях изложен порядок технологического расчета и разработки планировочных решений комплексного сервисного предприятия по обслуживанию легковых автомобилей, при выполнении студентами курсового проекта по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного сервиса».

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

Методические указания могут быть использованы также при выполнении итоговой аттестационной работы.

1 ЦЕЛЬ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Целью курсового проектирования является приобретение студентами практических навыков технологического проектирования сервисных предприятий по обслуживанию легковых автомобилей, разработки технологических планировок, а также проведения оценки предлагаемых проектных решений.

2 ТЕМАТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

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. Тема проекта может формироваться с учетом конструкторской разработки в курсовом проекте по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического оборудования», т.е. тип предприятия (или участок) и марки обслуживаемых автомобилей могут быть заданы такими, чтобы возможно было применение ранее разработанного технологического оборудования.

Положительным моментом является также увязка темы курсового проекта с результатами курсовой работы по дисциплине «Маркетинг в автосервисе». Решение о выполнении проекта по индивидуальному заданию принимается руководителем курсового проекта совместно со студентом.

Темами индивидуального проектирования могут быть:

- разработка проекта дорожного сервисного предприятия по обслуживанию легковых автомобилей;
- разработка проекта специализированного предприятия автосервиса;
- реконструкция или техническое переоснащение действующего предприятия автосервиса или одного из участков.

Типовое проектирование заключается в разработке проекта СТОА комплексного типа, например: «Проект сервисного предприятия по обслуживанию легковых автомобилей».

Задание на типовой курсовой проект выдается индивидуально и содержит:

- количество и марку (класс) обслуживаемых автомобилей;
- количество и марку (класс) продаваемых автомобилей;
- наименование участка (зоны, цеха), для которого осуществляется подбор оборудования и разрабатывается технологическая планировка;
- среднее время обслуживания одного автомобиля на разрабатываемом участке.

Кроме этого возможно уточнение задания следующими параметрами:

- средний годовой пробег автомобиля;
- режим работы предприятия;
- природно-климатический район расположения предприятия.

Если уточняющих данных не задано, то условия расположения предприятия принимаются соответствующими для г. Курган.

3 ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по типовой тематике состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 25–40 страниц и графической части в объеме двух-трех листов формата А1.

Порядок расположения материала в расчетно-пояснительной записке типового проекта следующий:

Титульный лист

Задание на курсовой проект

Содержание

Введение

1 Обоснование и выбор исходных данных

2 Технологический расчет предприятия

2.1 Расчет производственной программы

2.2 Расчет численности персонала

2.3 Расчет постов и мест ожидания и хранения

2.4 Расчет площадей помещений

3 Расчет параметров функционирования производственного участка

4 Разработка планировочных решений

4.1 Планировка помещений СТОА

4.2 Технологическая планировка производственного участка

4.3 Описание генерального плана

5 Технико-экономическая оценка

Заключение

Список литературы

Приложения

Графическая часть типового проекта включает:

1 Генеральный план – 0,5–1 лист.

2 Технологическая планировка корпуса – 1 лист.

3 Технологическая планировка участка – 0,5–1 лист.

4 Организационно-технологическая схема участка – 0,5–1 лист.

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

4 ВЫПОЛНЕНИЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

4.1 Введение

Во введении к курсовому проекту на 1–2 страницах необходимо обосновать важность и актуальность сервисных предприятий по обслуживанию автомобилей.

4.2 Исходные данные

Исходные данные для технологического расчета СТОА устанавливаются на основании задания на проектирование, а также по нормативно-техническим документам, кроме этого при выборе исходных данных могут использоваться результаты маркетинговых исследований.

Для технологического расчета станции необходимы следующие исходные данные:

- количество легковых автомобилей, обслуживаемых станцией в год – A , авт. (общее и по маркам);
- средний годовой пробег автомобиля каждой марки – L_2 , км;
- количество заездов на ТО и Р в год одного автомобиля – d , заездов/год (рекомендуемое количество заездов одного автомобиля в год $d = 2$ [2]);
- режим работы СТОА: число дней работы в году – D_{pz} , число смен работы – C , продолжительность смены – T_{cm} ;
- удельная трудоемкость ТО и Р на СТОА – t , чел.-ч/1000 км (таблица А1 приложения А);
- количество автомобилей, продаваемых через магазин станции, – A_n , авт.

Для **примера** расчета используем следующие исходные данные. Предприятие обслуживает в год 2400 автомобилей среднего класса, со среднегодовым пробегом 10300 км, при этом работает 305 дней в году в две смены продолжительностью по 7 часов, и продает 700 автомобилей в год, к подробной проработке предлагается кузовной участок.

4.3 Расчет производственной программы СТОА

Производственная программа СТОА определяется годовой трудоемкостью УМР, ППП, работ по ТО, Р и антикоррозионной обработке автомобилей, обслуживаемых станцией.

Годовой объем работ по ТО и текущему ремонту в чел.-ч рассчитывается по формуле:

$$T = \sum_{i=1}^k \frac{A_i \cdot L_r \cdot t_{н.и}}{1000} \cdot k_3, \quad (4.1)$$

где A_i – количество автомобилей i -го класса, обслуживаемых в год СТОА;

$t_{н.и}$ – нормативная удельная трудоемкость ТО и Р автомобиля i -го класса, чел.-ч /1000 км (таблица А1 приложение А);

k_3 – коэффициент корректировки трудоемкости ТО и Р в зависимости от природно-климатических условий (таблица А2 приложения А).

k – количество классов автомобилей, обслуживаемых станций.

$$T = \frac{2400 \cdot 10300 \cdot 2,3}{1000} \cdot 1 = 56856 \text{ чел.-ч.}$$

Уборочно-моечные работы выполняются либо непосредственно перед проведением ТО и Р автомобилей, либо как самостоятельный вид услуг. Годовая трудоемкость уборочно-моечных работ (УМР) в чел.-ч:

$$T_{умр} = \sum_{i=1}^k A_i \cdot t_{умр.i} \cdot d_{умр}, \quad (4.2)$$

где $d_{умр}$ – число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения УМР (таблица А1 приложение А), если УМР выполняется, как самостоятельный вид услуг тогда число заездов может быть принято из расчета одного заезда на $L_{умр} = 1000 - 2000$ км пробега, т.е. $d_{умр} = L_2 / L_{умр}$, если же УМР выполняется только перед ТО и Р, то $d_{умр} = d$;

$t_{умр}$ – трудоемкость одного заезда на УМР (таблица А1 приложения А), при использовании ручной мойки - 0,5 чел.-ч.

$$T_{умр} = 2400 \cdot 0,5 \frac{10300}{1500} = 8240 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудоемкость работ по противокоррозионной обработке кузова в чел.-ч:

$$T_{нк} = A \cdot t_{нк} \cdot d_{нк}, \quad (4.3)$$

где $d_{нк}$ – число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения противокоррозионной обработки кузова. Частота проведения работ составляет от трех до пяти лет, т.е. 0,2-0,3 заезда в год;

$t_{нк}$ – трудоемкость одного заезда на противокоррозионной обработки кузова (таблица А1 приложения А).

$$T_{нк} = 2400 \cdot 3 \cdot 0,2 = 1440 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей в чел.-ч:

$$T_{ng} = \sum_{i=1}^n A_i \cdot t_{nei} \cdot d, \quad (4.4)$$

где t_{nei} – трудоемкость работ по приемке и выдаче одного автомобиля i -го класса, чел.-ч (таблица А1 приложения А).

$$T_{ng} = 2400 \cdot 0,2 \cdot 2 = 960 \text{ чел.-ч.}$$

Если на СТОА планируется производить продажу автомобилей, то годовая трудоемкость работ в чел.-ч по предпродажной подготовке равна:

$$T_{nmn} = A_n \cdot t_{nmn}, \quad (4.5)$$

где t_{nmn} – трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля (таблица А1 приложения А).

$$T_{nk} = 700 \cdot 3,5 = 2450 \text{ чел.-ч.}$$

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях автосервиса производится на базе готовых деталей, узлов и механизмов. Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и Р выполняются на рабочих постах. Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ.

Выполнение таких работ, как электротехнические; ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля; обслуживание аккумуляторных батарей; шиномонтаж; балансировка колес; ремонт камер и т.п., предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оргснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований. Выбор того или иного варианта определяется объёмом работ, численностью работающих, компоновочным решением планировки и организацией работ.

На СТО, особенно больших, могут быть организованы отдельные производственные участки по ремонту агрегатов (двигателей, коробок передач и др.), выполнению обойных работ и т.п. Для разработки таких участков в задании на проектирование указывается программа и трудоемкость отдельных видов работ или численность производственных рабочих.

Для определения производственной программы каждого участка СТОА общий годовой объем работ по ТО и Р распределяют по видам работ и месту их выполнения (посты, производственные участки) в зависимости от числа рабочих постов. Предварительное число постов можно определить по следующей формуле:

$$X = \frac{T \cdot \varphi}{D_{pg} \cdot C \cdot T_{cm} \cdot P_n \cdot \eta}, \quad (4.6)$$

где η – коэффициент использования рабочего времени поста (0,9-0,95);

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей (1,15-1,2);

P – среднее число рабочих на посту (0,9-1,1);

$$X = \frac{56856 \cdot 1,2}{305 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,95} = 16,82 \text{ поста}$$

Используя данные таблицы А3 приложения А проводится распределение работ по ТО и Р по видам работ и месту их выполнения (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости ТО и Р по видам работ и месту выполнения

Вид работ	По видам работ		По месту выполнения работ			
	%	чел-ч	На рабочих постах		На производственных участках	
			%	чел-ч	%	чел-ч
Контрольно-диагностические	4	2274,24	100	2274,24	-	-
ТО в полном объеме	15	8528,40	100	8528,40	-	-
Смазочные работы	3	1705,68	100	1705,68	-	-
Регулировка углов установки колес	4	2274,24	100	2274,24	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	3	1705,68	100	1705,68	-	-
Электротехнические	4	2274,24	80	1819,39	20	454,85
Работы по системе питания	4	2274,24	70	1591,97	30	682,27
Аккумуляторные	2	1137,12	10	113,71	90	1023,41
Шиномонтажные	2	1137,12	30	341,14	70	795,98
Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	4548,48	50	2274,24	50	2274,24
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	25	14214,00	75	10660,50	25	3553,50
Окрасочные	16	9096,96	100	9096,96	-	-
Обойные	3	1705,68	50	852,84	50	852,84
Слесарно-механические	7	3979,92	-	-	100	3979,92
Итого:	100	56856,00		43238,99		13617,01

4.4 Расчет численности персонала

Технологически необходимое (P_m) и штатное ($P_{ш}$) число производственных рабочих участкам рассчитывается по формулам:

$$P_m = \frac{T_i}{\Phi_n}, \quad P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_n}, \quad (4.7)$$

где T_i – годовая трудоемкость работ на соответствующих постах и участках (таблица 4.1);

Φ_n, Φ_s – соответственно, годовой номинальный фонд (фонд времени технологического рабочего) и эффективный (фонд времени штатного рабочего) (таблица А4 приложения А)

Результаты расчета представляются в форме таблицы 4.2.

Принятая численность рабочих устанавливается в пределах округления расчетного значения до целого числа. При небольших объемах работ, когда расчетное количество рабочих составляет менее единицы, следует совмещать

технологически однородные работы, поручая их одному исполнителю. Общее суммарное число принятых рабочих не может быть меньше общего суммарного расчетного количества рабочих.

Таблица 4.2 – Расчет численности производственных рабочих

Вид работ	Трудоемкость, чел.-ч	Расчетное P_m , чел.	Принятое P_m , чел.	Расчетное $P_{ш}$, чел.	Принятое $P_{ш}$, чел.
На постах					
УМР	8240,00	3,98	4	4,52	4
Противокоррозионная обработка кузова	1440,00	0,70	1	0,79	1
Приемка/выдача	960,00	0,46	1	0,53	1
Предпродажная подготовка	2450,00	1,18	1	1,35	1
Контрольно-диагностические	2274,24	1,10	1	1,25	1
ТО в полном объеме	8528,40	4,12	4	4,69	5
Смазочные работы	1705,68	0,82	1	0,94	1
Регулировка углов установки колес	2274,24	1,10	1	1,25	1
Ремонт и регулировка тормозов	1705,68	0,82	1	0,94	1
Электротехнические	1819,39	0,88	1	1,00	1
Работы по системе питания	1591,97	0,77	1	0,87	1
Аккумуляторные	113,71	0,05	0	0,06	0
Шиномонтажные	341,14	0,16	0	0,19	0
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2274,24	1,10	1	1,25	2
Кузовные и арматурные	10660,50	5,15	5	5,86	6
Окрасочные	9096,96	4,97	5	5,65	6
Обойные	852,84	0,41	1	0,47	1
Итого		27,77	29	31,61	33
На участках					
Электротехнические	454,85	0,22	0	0,25	0
Работы по системе питания	682,27	0,33	1	0,37	1
Аккумуляторные	1023,41	0,49	1	0,56	1
Шиномонтажные	795,98	0,38	0	0,44	0
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2274,24	1,10	1	1,25	1
Кузовные и арматурные	3963,12	1,91	2	2,18	2
Обойные	852,84	0,41	0	0,47	0
Слесарно-механические	4948,12	2,39	2	2,72	3
Итого		7,24	7	8,24	8
Всего		35,01	36	39,85	41

Численность вспомогательных рабочих составляет от 25 до 30% от штатной численности производственных рабочих. Таким образом, для рассматриваемого примера число штатных производственных рабочих равно 41, количество вспомогательного персонала принимается равным 10. Распределение численности вспомогательных рабочих представляется в форме таблицы 4.3.

Кроме рассмотренных категорий работников, по соотношению от производственных рабочих принимается число руководителей и инженерно-технических работников (ИТР). По данным исследования, удельный вес руководителей и специалистов в общей численности персонала близок к 30%, то есть их количество приблизительно может быть принято в пределах 42% от производственных рабочих. Соотношение руководителей и специалистов составляет примерно 1:3. Для рассматриваемого примера численность руководителей и специалистов составит 17 человек, из них 4 руководителя и 13 ИТР.

Таблица 4.3 – Определение численности вспомогательных рабочих

Вид вспомогательных работ	Соотношение вспомогательных рабочих по видам работ, %	Расчетное число, чел.	Принятое число, чел.
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	2,5	2
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	2,0	2
Прием хранение и выдача материальных ценностей	20	2,0	2
Перегон подвижного состава	10	1,0	1
Обслуживание компрессорного оборудования	10	1,0	1
Уборка производственных помещений	7	0,7	1
Уборка территории	8	0,8	1
			10

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера СТОА можно принимать по данным таблицы А5 приложение А.

4.5 Расчет постов и мест ожидания и хранения

Рабочие посты предназначены для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида, т.е. для выполнения уборочно-моечных, противокоррозионных работ, диагностирования, ТО и ремонта, предпродажной подготовки автомобилей.

Число рабочих постов – X_i данного вида обслуживания или для выполнения i -го вида работ определяется исходя из годовой трудоемкости постовых работ данного вида (таблица 4.1), по формуле:

$$X_i = \frac{T_{ni} \cdot \varphi}{D_{pg} \cdot C \cdot T_{cm} \cdot P_{ni} \cdot \eta}, \quad (4.8)$$

Среднее число рабочих на посту P_{ni} рекомендуется принимать:

- для ТО и уборочно-моечных работ – 2 человека,
- для окрасочных работ – 1,5 человека,
- для всех остальных работ один человек.

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, на которых выполняются технологически вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, подготовки и сушки автомобилей после покраски, сушки после мойки и т.д.).

Количество постов на участке приемки определяется также как и число рабочих постов.

Число вспомогательных постов на окрасочном участке принимается из расчета 2-4 вспомогательных поста на один пост окраски.

Общее число вспомогательных постов для комплексного предприятия автосервиса принимается 0,25-0,5 на один рабочий.

Автомобиле-места ожидания предусматриваются на производственных участках СТОА для автомобилей, ожидающих постановки на рабочие посты.

Количество автомобиле-мест ожидания составляет 0,3-0,5 от числа рабочих постов.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и принятых в ТО и Р. Общее число автомобиле-мест для хранения (X_{xp}) принимается из расчета 1-2 на один рабочий пост. Число автомобиле-мест хранения готовых автомобилей определяется по формуле:

$$X_{xp} = \frac{A \cdot d \cdot t_n}{D_{pz} \cdot C \cdot T_{cm}}, \quad (4.9)$$

где t_n – среднее время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи владельцу ($t_n = 4$ ч).

При наличии магазина по продаже автомобилей число мест хранения на открытой стоянке принимается:

$$X_{xpm} = \frac{A_n \cdot D_z}{D_{pz}}, \quad (4.10)$$

где $D_z = 20$ – число дней запаса.

Кроме рассмотренных выше автомобиле-мест хранения, необходимо предусматривать места стоянки для автомобилей персонала (чаще всего на территории предприятия) и клиентов (перед СТОА).

Число мест на стоянке перед зданием СТОА (для клиентов и персонала) следует принимать из расчета одно-два места стоянки на один рабочий пост.

Результаты расчета рабочих и вспомогательных постов, мест ожидания и хранения представляются в форме таблицы 4.4.

4.6 Расчет площадей помещений

Перед началом расчета площадей помещений должен быть установлен их перечень для проектируемого предприятия автосервиса. Состав и площади помещений определяются размером станции обслуживания и видами выполняемых работ. На первоначальном этапе площади рассчитываются ориентировочно по укрупненным удельным показателям. В последующем, при разработке вариантов планировочного решения СТО, площади помещений уточняются.

Таблица 4.4 – Результаты расчета рабочих и вспомогательных постов, мест ожидания и хранения

Наименование работ	Годовая трудоемкость, чел-ч	Число постов и автомобиле-мест	
		расчетное	принятое
Рабочие посты			
УМР	8240	1,22	1
Предпродажная подготовка	2450	0,72	1
Противокоррозионная обработка кузова	1440	0,43	1
Контрольно-диагностические	2274,24	0,67	1
ТО в полном объеме	8528,40	1,26	1
Смазочные работы	1705,68	0,50	1
Регулировка углов установки колес	2274,24	0,67	1
Ремонт и регулировка тормозов	1705,68	0,50	0
Электротехнические	1819,39	0,54	1
Работы по системе питания	1591,97	0,47	0
Аккумуляторные	113,71	0,03	0
Шиномонтажные	341,14	0,10	0
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2274,24	0,67	1
Кузовные и арматурные	10660,50	3,15	3
Окрасочные	9096,96	1,79	2
Обойные	852,84	0,25	0
Итого		13,00	14
Вспомогательные			
Сушки после мойки		0,66	1
Приемки, выдачи	960	0,28	0
Подготовки к окраске		5,37	5
Итого		5,65	6
Ожидания			
Хранения	-	5,07	5
В том числе хранения готовых автомобилей	-	19,01	19
Хранения продаваемых автомобилей	-	4,5	5
Стоянка клиентов	-	45,90	46
		25,34	25

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские;
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электро-щитовая, водомерный узел, тепловой пункт, насосная и др.);
- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, туалеты, душевые и т.п.);
- помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автопринадлежностей, туалет и т.п.;
- помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.).

Производственная площадь, занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения определяется следующим образом.

Площадь помещений, в которых располагаются посты обслуживания и ремонта, автомобиле-места ожидания и хранения ориентировочно рассчитываются в m^2 по формуле.

$$F_{xpm} = f_a \cdot X \cdot k_o, \quad (4.11)$$

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

X – число постов или автомобиле мест;

k_o – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент k_o представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане.

Значение k_o зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов $k_o = 6-7$, при двухсторонней расстановке постов $k_o = 4-5$. Для определения площадей предназначенных для мест ожидания и хранения $k_o = 2,5-3$.

Для удобства проведения дальнейших расчетов рекомендуется разбить рабочие посты на группы, как правило, расположенные в отдельных производственных помещениях: УМР, контрольно-диагностических, ТО и Р, кузовных, окрасочных, противокоррозионных работ, приемки выдачи.

Площадь открытой площадки для хранения автомобилей, не оборудованных подогревом, определяется по следующей формуле:

$$F_{xp} = X_{xp} \cdot f_{уд.xp}, \quad (4.12)$$

где $f_{уд.xp}$ – удельная площадь на одно место хранения, m^2 . Величина $f_{уд.xp}$ для легковых автомобилей может быть принята $18,5 m^2$ на одно место хранения.

Для примера из семейства автомобилей ВАЗ выбираем для расчета модель ВАЗ-2115, имеющую наибольшие размеры (длина 4,33 м и ширина 1,65 м). Площадь в плане автомобиля ВАЗ-2115: $f_a = 4,33 \times 1,65 = 7,14 m^2$. Результаты расчета заносятся в таблицу 4.5.

Ориентировочно площадь производственных участков можно определить по количеству работающих:

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_2(P_m' - 1), \quad (4.13)$$

где f_1, f_2 – соответственно, удельная площадь на первого работающего и на каждого последующего, м² (таблица А6 приложения А);

P_m' – технологически необходимое число рабочих, одновременно работающих в наиболее многочисленной смене, чел. P_m' принимается без учета совмещения профессий (таблица 4.2), т.е. каждая доля единицы принимается за единицу, так как при совмещении работ одним рабочим ему необходимо рабочее место по каждой из них.

Данные расчета заносятся в таблицу 4.6.

Таблица 4.5 – Расчет площадей производственных участков (постовые работы)

Наименование участков, стоянок	Число постов и мест	Расчетная площадь участка, м ²
УМР	2	85,68
Предпродажная подготовка	1	42,84
Противокоррозионная обработка кузова	1	42,84
Контрольно-диагностический и приемки выдачи	1	42,84
ТО и ремонт	5	214,20
Кузовной	3	128,52
Окрасочный, подготовки к окраске, обойный	7	299,88
Итого	20	856,8
Ожидания	5	107,10
Хранения	19	351,50
Хранения продаваемых автомобилей	46	851,00
Стоянка клиентов	20	370,00

Таблица 4.6 – Расчет площадей производственных участков

Наименование участка	Расчетное кол-во рабочих P_r , чел.	Площадь, м ²		
		Удельная на первого рабочего, f_1	Удельная на каждого последующего рабочего, f_2	Расчетная площадь участка
Электротехнические	0,22	15	9	15
ТО и ремонт приборов системы питания	0,33	14	8	14
Аккумуляторные	0,49	21	15	21
Шиномонтажные	0,38	18	15	18
Р узлов и агрегатов	1,10	22	14	22
Кузовные и арматурные	1,91	18	12	18
Обойные	0,41	18	5	18
Слесарно-механические	2,39	18	12	18

Площади складов для городских СТОА рассчитываются по удельной

площади на каждую тысячу обслуживаемых автомобилей:

$$F_{ск} = 0,001 \cdot A \cdot f_{уд.ск}, \quad (4.14)$$

где $f_{уд.ск}$ – удельная площадь склада в м² на 1000 обслуживаемых станцией автомобилей (таблица 4.8).

Площадь склада для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета 1,6 м² на один рабочий пост.

Итоги расчета площадей складов рекомендуется представить в виде таблицы 4.7.

Таблица 4.7 – Расчет площадей складов

Наименование склада	Удельная площадь склада, м ² /1000 авт.	Расчетная площадь склада, м ²
Запасных частей и деталей	32,00	76,80
Агрегатов и узлов	12,00	28,80
Эксплуатационных материалов	6,00	14,40
Автомобильных шин	8,00	19,20
Лакокрасочных материалов	4,00	9,60
Смазочных материалов	6,00	14,40
Кислорода и ацетилена	4,00	9,60
Склад снятых на время ТО и Р автопринадлежностей	–	22,40
Итого		195,20

В составе административных помещений следует предусматривать помещение заказчиков, включающее зону для размещения сотрудников, оформляющих заказы и выполняющих денежные операции, зону продажи запасных частей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики и автоматические камеры хранения личных вещей заказчиков. Площади этих помещений следует принимать по количеству работающих. Рекомендуемые значения удельных площадей представлены в таблице А8 приложения А. Результаты расчетов следует представить в виде таблицы 4.8.

Таблица 4.8 – Расчет площадей помещений

Наименование помещения	Ед. изм.	Удельная площадь	Расчетная площадь, м ²
Клиентская	м ² /р. пост	10	140
...			
Итого			

4.7 Определение потребности в технологическом оборудовании

Определение потребности СТО в оборудовании заключается в выборе необходимого технологического оборудования, оргоснастки (верстаки, стеллажи и т.д.) и установлении его количества,

Перечень технологического оборудования устанавливается на основе выполняемых станцией видов услуг (работ) с учетом соблюдения сертификационных требований.

При выборе технологического оборудования необходимо учитывать:

- специализацию и виды выполняемых работ на постах и участках ТО и ТР (кузовные, окрасочные, диагностические, по проверке и регулировке тормозов, углов установки управляемых колес, смазочные, универсальные ТО и ТР и т.д.);
- техническую характеристику и область применения данного вида оборудования;
- приспособленность его для автомобилей, заезжающих на СТО;
- организацию и технологию ТО и ТР на СТО;
- экономические показатели ТО и ТР и оборудования (стоимость работ; оборудования, эффективность его использования, затраты на приобретение и др.).

При подборе оборудования используются различные справочники, каталоги выпускаемого (продаваемого) оборудования, таблицы технологического оборудования и др.

В курсовом проекте производится:

- подбор основного технологического оборудования (подъемники, диагностические стенды, окрасочно-сушильные камеры, стапели для правки кузовов и т.п.);
- подбор технологического оборудования и оргоснастки для разрабатываемого участка.

4.8 Расчет параметров функционирования производственного участка

Входящий поток заявок на сервисные предприятия носит вероятностный характер, поэтому для уточнения количества рабочих постов необходимо провести моделирование работы участка. Применяя метод статистического моделирования, определяются числовые характеристики функционирования участка за один рабочий день. Непременным условием при выборе периода моделирования является количество обслуженных заявок, не менее 10.

При этом подразумевается, что поток заявок на станцию поступает с плотностью λ , указанной в задании, поток относится к классу простейших пуассоновских, а время обслуживания автомобилей распределено по показательному закону со средним значением M_t на один автомобиль.

Строим граф состояний кузовного участка (рисунок 4.1), исходя из ранее проведенных расчетов, на участке три рабочих поста и принимаем два поста ожидания. Окружностями показаны все возможные состояния участка ($X_0 \dots X_5$), K – число занятых каналов, S – число занятых мест ожидания обслуживания. Так, состояние X_0 – состояние полного простоя, когда все каналы свободны ($K=0$) и свободны все места ожидания ($S=0$). Состояние X_5 – состояние полной загрузки, когда три канала обслуживания заняты ($K=3$) и нет свободных мест ожидания ($S=2$). Стрелки показывают интенсивность перехода станции из состояния в состояние.

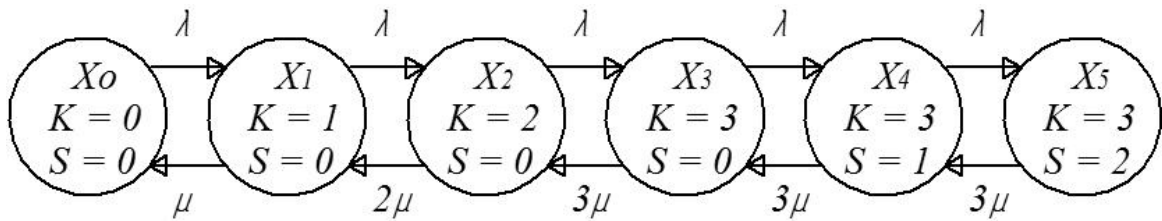


Рисунок 4.1 – Граф состояний участка, имеющего в своем распоряжении три канала обслуживания и два места ожидания в очереди

При моделировании промежутка времени Δt_1 между двумя последовательно поступающими автомобилями и времени, затрачиваемого на обслуживание поступающих машин Δt_2 используются выборки случайных чисел (таблица А7 приложения А).

Для проведения моделирования необходимо знать плотность потока заявок на участок λ .

$$\lambda = \frac{T_{yc}}{D_{pe} \cdot C \cdot T_{cm} \cdot M_t}, \quad (4.15)$$

где T_{yc} – годовой объем работ выполняемых на участке, чел.-ч.

$$\lambda = \frac{10660,5}{305 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 4,2} = 0,59 \text{ авт./ч.}$$

Моделируем моменты поступления заявок, для чего подставляем значения первой выборки случайных чисел в формулу 4.18.

$$\Delta t_{1i} = \frac{-2,3}{\lambda} \lg y_i, \quad (4.16)$$

где y_i – i -е число первой выборки случайных чисел.

Так, для первого случайного число $y_i=0,73$ получаем:

$$\Delta t_{11} = \frac{-2,3}{0,59} \lg 0,86 = 0,25 \text{ ч.}$$

Аналогично находим $\Delta t_{12}=0,62$, $\Delta t_{13}=1,23$ и т.д. Данные расчета заносим в таблицу 4.9.

Зная промежутки времени между двумя пребывающими автомобилями, вычисляем моменты их прибытия на СТОА. Для первого автомобиля момент прибытия $t_1=\Delta t_{11}=0,25$ часа, для второй машины $t_2=\Delta t_{11}+\Delta t_{12}=0,25+0,62=0,87$ часа. Аналогично ведется расчет для всех оставшихся автомобилей.

Таблица 4.9 – Расчет моментов прибытия автомобилей

Номер заявки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
y_i	0,86	0,69	0,48	0,65	0,45	0,24	0,7	0,82	0,18	0,36	0,71	0,86	0,73	0,88	0,45
Δt_{1i}	0,25	0,62	1,23	0,72	1,34	2,40	0,60	0,33	2,88	1,72	0,58	0,25	0,53	0,21	1,33
t_i	0,25	0,87	2,10	2,82	4,16	6,56	7,16	7,49	10,37	12,09	12,67	12,92	13,45	13,66	14,99

Полученные моменты прибытия автомобилей (заявок) откладываем на соответствующей оси графика (рисунок А1 приложения А).

Моделируем время, расходуемое на обслуживание каждой очередной заявки, предварительно определив по формуле интенсивность процесса обслуживания μ .

$$\mu = \frac{1}{M_t}; \quad (4.17)$$

$$\mu = \frac{1}{4,2} = 0,67 \text{ авт./ч.}$$

Для моделирования используем формулу и случайные числа y_i из второй выборки:

$$\Delta t_{2i} = \frac{-2,3}{\mu} \lg y_i. \quad (4.18)$$

Для первого случайного числа $y_1=0,49$ получаем

$$\Delta t_{21} = \frac{-2,3}{0,67} \lg 0,49 = 1,07 \text{ ч.}$$

Аналогично находим $\Delta t_{22}=0,84$; $\Delta t_{23}=6,90$ и т.д.

Полученные значения заносим в таблицу 4.10.

Таблица 4.10 – Расчет моментов начала и конца обслуживания автомобилей

Номер заявки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
y_i	0,49	0,57	0,01	0,46	0,09	0,39	0,48	0,18	0,53	0,28	0,21	0,54	0,48	0,74
Δt_{2i}	1,07	0,84	6,90	1,16	3,61	1,41	1,10	2,57	0,95	1,91	2,34	0,92	1,11	0,45
Начало обслуживания	0,25	0,87	2,10	2,82	4,16	6,56	7,77	7,97	10,37	12,09	12,67	12,92	13,45	13,66
Конец обслуживания	1,32	1,71	9,00	3,98	7,77	7,97	8,87	10,54	11,32	14,00	15,01	13,84	14,56	14,11

Учитывая моменты прибытия автомобилей (таблица 4.10) и расходуемое на их обслуживание время, вычисляем моменты начала и конца обслуживания каждой заявки (таблица 4.11).

Полученные значения откладываем на соответствующих осях графика. Оси графика представляют собой временные характеристики нахождения станции в каждом из состояний, выраженных графом на рисунке А1 приложения А.

На основании построенного графика вычисляем оценки вероятностей P_0, P_1, P_2, P_3 и P_4 каждого из состояний по формуле.

$$P_i = \frac{T_i}{T_{\text{сум}}}, \quad (4.19)$$

где T_i – время пребывания станции в i -м состоянии;
 $T_{\text{сум}}$ – суммарное время работы станции за период моделирования (в рассматриваемом примере 14 часов).

Тогда:

$$P_0 = T_0/T_{\text{сум}} = (0,25+0,39+0,77)/14 = 0,10$$

(вероятность полного простоя станции);

$$P_1 = T_1/T_{\text{сум}} = (0,62+0,39+0,72+0,18+1,37+0,78+0,58)/14 = 0,33$$

(вероятность того, что занят только один рабочий пост);

$$P_2 = T_2/T_{\text{сум}} = (0,45+1,16+2,40+0,13+0,17+0,25)/14 = 0,33$$

(вероятность того, что заняты одновременно два рабочих поста);

$$P_3 = T_3/T_{\text{сум}} = (0,60+0,90+0,53)/14 = 0,15$$

(вероятность того, что заняты одновременно три рабочих поста);

$$P_4 = T_4/T_{\text{сум}} = (0,33+0,20+0,21+0,16)/14 = 0,06$$

(вероятность того, что заняты три рабочих поста и одно место ожидания);

$$P_5 = T_5/T_{\text{сум}} = (0,28+0,18)/14 = 0,03$$

(вероятность того, что заняты все рабочие посты и оба поста ожидания, т.е. полной загрузки станции).

Проверяем правильность выполненных расчетов:

$$0,10+0,33+0,33+0,15+0,06+0,03 = 1,0 \text{ – расчет выполнен верно.}$$

Определяем вероятность отказа. Из общего числа прибывших автомобилей за 14-часовой рабочий день (14 автомобилей) отказ не получил никто. Следовательно вероятность отказа $P_{\text{отк}} = 0/14 = 0$.

Вычисляем среднее число занятых каналов по следующей формуле:

$$M_k = \sum_{k=1}^{k=n} K \cdot P_k + \sum_{s=1}^{s=m} P_{n+s}. \quad (4.20)$$

Для нашего примера

$$M = 1 \cdot P_1 + 2 \cdot P_2 + 2 \cdot (P_3 + P_4) = 1 \cdot 0,33 + 2 \cdot 0,33 + 3 \cdot 0,15 + 2 \cdot (0,06 + 0,03) = 1,71 \text{ канала.}$$

Вычисляем среднюю длину очереди по формуле:

$$M_s = + \sum_{s=1}^{s=m} S \cdot P_{n+s}. \quad (4.21)$$

Для рассматриваемого примера

$$M_s = 1 \cdot P_3 + 2 \cdot P_4 = 1 \cdot 0,06 + 2 \cdot 0,03 = 0,13 \text{ заявок.}$$

Рассчитаем среднее время ожидания автомобилей в очереди на обслуживание по формуле:

$$t_{\text{ср.ож}} = \frac{\sum_{s=1}^{s=m} T_{n+s}}{N - N_{\text{отк}}}, \quad (4.22)$$

где N – общее количество заявок;

$N_{отк}$ – количество отказанных заявок .

Для рассматриваемого примера :

$$t_{ср.ожд.} = (T_3 + T_4) / (14 - 0) = (0,9 + 0,46) / 14 = 0,10 \text{ часа.}$$

Среднее время обслуживания по результатам моделирования.

$$t_{ср.обсл} = \frac{\sum_{i=1}^N \Delta t_{2i}}{N - N_{отк}}. \quad (4.23)$$

Для данного примера $t_{ср.обсл} = (1,07 + 0,84 + 6,90 + \dots + 0,45) / 14 = 1,88$ часа.

Вычисляем суммарное время пребывания заявки на СТОА следующим образом:

$$t_{сумм.} = t_{ср.ожд.} + t_{ср.обсл.} \quad (4.24)$$

$$t_{сумм.} = 1,88 + 0,10 = 1,98 \text{ часа.}$$

По результатам расчета видно, что наиболее вероятные состояния участка, когда заняты рабочие посты, что говорит о правильно проведенном их расчете, наименее вероятное состояние это занятость обоих мест ожидания, т.е. для этого участка нет необходимости иметь два места ожидания.

4.9 Планировка помещений СТО

В основе планировочного решения СТО лежат схема производственного процесса, состав помещений, конструктивная схема здания, а также противопожарные и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам.

Прежде чем приступить к разработке планировочного решения станции обслуживания, рекомендуется предварительно составить экспликацию производственных, складских, технических, административных, бытовых и других помещений с указанием площадей, принятых по результатам технологического расчета и категории производства по взрывопожарной и пожарной опасности, которая устанавливается согласно [4].

Затем, зная общую площадь помещений (здания), выбирается сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания, для чего рекомендуется использовать существующий метод [8]. Следует отметить, что при строительстве используются железобетонные и металлические конструкции зданий, как из типовых, так и индивидуальных строительных элементов.

По принятой строительной схеме прорабатываются варианты компоновочного решения планировки помещений станции обслуживания с учетом основных требований (технологических, противопожарных и санитарно-гигиенических).

При планировке площади отдельных участков, складов и других помещений могут несколько отличаться от расчётных, но не более чем на $\pm 10\%$ (требование ОНТП).

Рассматриваются три варианта планировки размещения помещений предприятия с учетом возможного расширения станции при увеличении спроса на услуги, изменения технологических процессов и организации производства и т.п. Проводится анализ рассматриваемых вариантов и обосновывается выбранное проектное решение. Варианты планировок приводятся в пояснительной записке схематично в масштабе.

На станциях обслуживания основным помещением является зона постовых работ ТО и ТР, которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми производственно-складскими помещениями.

Обычно выделяются самостоятельные участки УМР, ремонта кузовов и окраски, а также противокоррозионной обработки кузовов.

Практикой эксплуатации сервисных предприятий выработаны определенные планировочные решения, исходя из специфики данных предприятий. Это в первую очередь относится к помещениям, связанным с обслуживанием клиентов. Так, помещение приема заказов (клиентская), помещение продажи запчастей, касса и посты приема и выдачи автомобилей располагаются обычно смежно. К этой же группе помещений относятся бар и кафе. Такое расположение удобно для клиентов и обслуживающего персонала.

К постам приемки и выдачи обычно примыкает участок диагностирования. Клиентскую и участок диагностики также желательно располагать рядом.

Перечисленный блок помещений является головной частью станции, куда клиент имеет свободный доступ. В этой части обычно располагаются основные рабочие въезды и выезды.

Содержание пояснительной записки

В данном разделе дается описание технологического процесса СТО, приводится схема организации ТО и ТР, специализация и виды выполняемых работ по ТО и ТР, обоснование организации на станции соответствующих производственных участков, взаимного расположения помещений, результаты анализа вариантов планировок и обоснование выбранного варианта.

Приводится перечень всех помещений с указанием площадей, принятых по результатам технологического расчета и в результате принятого планировочного решения по форме таблицы 4.11.

Таблица 4.11 – Экспликация помещений

Наименование помещения	Площадь, м ²		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	Расчетная	Принятая	
Участок ТО и ремонта	214,20	218	В
Окрасочный участок	299,88	304	Б
...			

Результаты подбора основного технологического оборудования СТОА приводятся в данном разделе по форме таблицы 4.12.

Таблица 4.12 – Ведомость основного технологического оборудования

Наименование оборудования	Кол-во оборудования	Тип или модель	Краткая техническая характеристика
Подъемник	2	П178Д-03	Платформенный, четырехстоечный электромеханический, грузоподъемность 4,5 т, высота подъема 1545 мм, габариты в плане 4950x2960 мм
...			

Приводится основная характеристика объемно-планировочного решения здания СТО: конструктивная схема, сетка колонн, размеры здания в плане, высота помещений от пола до низа несущих конструкций покрытий, площадь и строительный объем здания.

4.10 Технологическая планировка производственного участка

В заголовке данного раздела пояснительной записки указывается конкретное название разрабатываемого участка или поста, например, «Технологическая планировка кузовного участка», «Технологическая планировка поста по проверке и регулировке углов установки управляемых колес».

Содержание пояснительной записки включает:

- назначение, виды выполняемых работ (на участке, посту);
- организацию работ, нормативные и технические условия, описание технологического процесса с обязательным приведением организационно-технологической схемы и вынесением разработанной схемы на лист графической части проекта;
 - численность рабочих и их распределение по рабочим местам в соответствии со специальностью и разрядом;
 - перечень и характеристики применяемого технологического оборудования и оргоснастки, по форме таблицы 4.13;

Таблица 4.13 – Ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Кол-во	Тип или модель	Краткая техническая характеристика и габаритные размеры в плане, м	Площадь, м ²	
				на единицу оборудования	общая
Стапель	1	SIVER C	Размеры платформа 4,9 x 2,1 м. Стапель комплектуется одним или несколькими силовыми устройствами Размер платформы с силовыми устройствами 6,6 x 3,8 м	25,08	25,28
...					

– определение производственной площади, по площади, занимаемой оборудованием:

$$F_{уч} = \sum f_{об} \cdot k_{об}, \quad (4.25)$$

где $\Sigma f_{об}$ – суммарная площадь занимаемая оборудованием в плане, м² (таблица 4.14);

$k_{об}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица А6 приложения А);

– описание планировки и ее соответствие противопожарным и санитарно-гигиеническим требованиям (расположение помещений, технологическое тяготение к другим участкам и постам, наличие естественного освещения, и др.).

4.11 Описание генерального плана

Генплан предприятия автосервиса – это план отведенного под застройку земельного участка, ориентированный относительно проезда общего пользования и соседних владений, с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному очертанию, стоянок автомобилей, основных и вспомогательных проездов, путей движения автомобилей по территории.

Перед разработкой генплана определяется перечень зданий и сооружений, размещаемых на территории предприятия; их площади и размеры. Состав помещений и площадь основного производственного здания, при условии одноэтажной блокированной застройки, определяется по итогам технологического расчета.

В небольших по мощности предприятиях административно-бытовые помещения обычно располагаются в едином здании с производственными. В средних и больших СТОА они могут выноситься в отдельный административно-бытовой корпус. В этом случае необходимо определить площадь, занимаемую административно-бытовым зданием в м²:

$$F_{АБК} = \frac{\sum F_{АБ}}{N_{эт}}, \quad (4.26)$$

где $\Sigma F_{АБ}$ – суммарная площадь занимаемая административно-бытовыми помещениями, м² (таблица 4.12);

$N_{эт}$ – число этажей (принимается 1-3).

Габаритные размеры и конфигурация здания предприятия автосервиса определяются планировочным решением производственной его части и ее взаимосвязью с административно-бытовым корпусом. Последний может примыкать к производственному корпусу, соединяться с ним теплым переходом или располагаться отдельно. Размеры административно-бытового корпуса определяются, исходя из расчетной площади ($F_{АБК}$) и соотношения сторон от 1:1,5 до 1:3. Стороны здания должны быть округлены до кратных 6 м.

Необходимая площадь участка под застройку в м²:

$$F_{уч} = \frac{(F_{ПК} + F_{АБК} + F_{СТ} + F_i) \cdot 100}{k_{застр}}, \quad (4.27)$$

где $F_{ПК}$, $F_{АБК}$, $F_{СТ}$ – соответственно, площадь застройки производственного корпуса, административно-бытового корпуса, площадь стоянки автомобилей на территории станции, м²;

F_i – площадь застройки другими, отдельно вынесенными зданиями и сооружениями, м²;

$k_{застр}$ – плотность застройки территории, принимается в пределах 20-40%, большие значения принимаются для более крупных предприятий.

Площадь участка может быть увеличена на 10% (с учетом перспективы развития предприятия). Размеры и форма участка выбираются, исходя из $F_{уч}$ и ситуационного плана (расположение отводимого участка в плане населенного пункта). По возможности, участок должен иметь прямоугольную форму с соотношением сторон от 1:1 до 1:3.

На плане участка в масштабе с помощью условных обозначений по ГОСТ 21.108-78 наносятся здания и сооружения по их габаритному очертанию. Административно-бытовое здание следует размещать вблизи от главного входа на территорию предприятия автосервиса.

Ворота для въезда и выезда необходимо располагать с отступом от красной линии (линии отвода участка), равным не менее длины автомобиля. Противопожарные разрывы между зданиями принимаются согласно ВСН-01-89.

Кроме рассмотренных выше зданий, на генплане должны быть показаны очистные сооружения; расположение пожарных гидрантов или резервной емкости для воды; площадка для отдыха; площадка (навес) для хранения утиля; резервная площадь; запасные (хозяйственные) ворота.

На плане наносятся также линии движения автомобилей по территории. Пересечение основных потоков движения автомобилей на территории СТОА интенсивностью более 100 автомобилей в сутки не допускается.

При наличии въездных и выездных ворот с расстоянием между ними менее 30 м необходимо, чтобы въезд предшествовал выезду, считая по ходу уличного движения. Территория предприятия должна быть огорожена и озеленена.

Ширина проездов на территории предприятия должна быть не менее 6 м при двустороннем движении и не менее 3,5 м при одностороннем.

Перед предприятием автосервиса со стороны, примыкающей к проезду общего пользования, должна предусматриваться стоянка для автомобилей клиентов.

Чертеж располагается так, чтобы линия юг – север была направлена снизу вверх. Допускается разворот чертежа генплана относительно указанного направления, но не более чем на 90°.

На генплане приводятся: «роза ветров», экспликация зданий и сооружений, основные показатели (площадь участка, площадь застройки,

процент застройки, площадь озеленения).

«Роза ветров» располагается в верхнем левом углу листа, она характеризует ветровой режим в данном районе по результатам многолетних наблюдений.

Информация, которую несет «роза ветров», учитывается при выборе расположения зданий и сооружений. Они должны располагаться относительно преобладающих ветров так, чтобы потери тепла в зимнее время были минимальны, предотвращались снежные заносы и др.

При описании генплана в пояснительной записке отражаются характеристика территории, отведенной под предприятие, ориентация по сторонам света, климатологические данные, направление господствующих ветров, краткие сведения о благоустройстве, показатели генплана. Отмечаются перспективы расширения предприятия.

4.12 Техничко-экономическая оценка

Предлагаемые в проекте решения оцениваются сравнением величины удельных технико-экономических показателей предприятия с эталонными значениями этих показателей. Для оценки результатов технологического проектирования СТОА применяются следующие показатели, значения которых определяются на 1 рабочий пост:

- число производственных рабочих, $P_{уд}$;
- площадь производственно-складских помещений, m^2 , $F_{уд}$;
- площадь административно-бытовых помещений, m^2 , $F_{уд. аб.}$;
- площадь территории, m^2 , $F_{уд. уч.}$.

Значения вышеперечисленных показателей для эталонных условий (автомобиль особого малого класса, СТОА на 10 рабочих постов, среднегодовой пробег одного автомобиля – 10 тыс. км, умеренный природно-климатический район) для городских и дорожных СТОА приведены в таблице А9 приложения А.

Поскольку эталонные условия отличаются от проектных, то значения удельных показателей приводятся с помощью корректирующих коэффициентов к проектным условиям. Все показатели городских СТОА корректируются в зависимости от числа рабочих постов на станции коэффициентом k_p (таблица А10 приложения А). Показатель $A_{уд}$, кроме того, корректируется коэффициентами, учитывающими: класс легковых автомобилей – $k_{кл}$, среднегодовой пробег одного автомобиля – k_p , климатический район – k_k (их значения приведены в примечании к таблице А10 приложения А).

Таким образом, корректировка эталонных значений показателей на проектные условия в общем виде выглядит следующим образом:

$$P_{уд i}^{ЭК} = P_{уд i}^э \cdot k_{pi} \quad (4.28)$$

$$A_{уд}^{ЭК} = A_{уд}^э \cdot k_p \cdot k_{кл} \cdot k_n \cdot k_k \quad (4.29)$$

Значения удельных технико–экономических показателей для разработанного проекта СТОА находятся из выражений:

$$\begin{aligned}
 P_{y\partial}^{\Pi} &= \frac{\sum P_T}{\sum X}, & F_{y\partial}^{\Pi} &= \frac{F_K}{\sum X}, \\
 F_{y\partial AB}^{\Pi} &= \frac{F_{AB}}{\sum X}, & F_{y\partial yч}^{\Pi} &= \frac{F_{yч}}{\sum X}.
 \end{aligned}
 \tag{4.30}$$

где $\sum P_m$ – общее число технологических рабочих, занятых ТО, Д и Р автомобилей;

$\sum X$ – сумма рабочих постов для выполнения УМР, ППП, Д, ТО и Р автомобилей;

$F_K, F_{AB}, F_{yч}$ – принимаются по фактическому значению с чертежей здания станции и генплана.

Скорректированные эталонные значения показателей и значения показателей по проекту сводятся в таблицу 4.14.

На основании данных таблицы 4.14 судят о прогрессивности принятых проектных решений. Для проектируемых предприятий автосервиса значения показателей, как правило, не должны отличаться от эталонных более чем на 10-20%, в случае больших отклонений необходимо внести изменения в принятые решения.

Таблица 4.14 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Значение показателей		$\frac{(\Pi^n - \Pi^{ЭК})}{\Pi^{ЭК}} \cdot 100\%$
	Эталонные, $\Pi^{ЭК}$	По проекту, Π^{Π}	
...			

4.13 Оформление курсового проекта

Чертежи курсового проекта и расчетно-пояснительная записка должны быть оформлены в соответствии с требованиями к оформлению учебных документов.

Список литературы

Нормативные материалы

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

2 Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей: ВСН 01-89 [Текст] // Минавтотранс РСФСР. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. – 52 с.

3 Перечень категорий помещений и сооружений автотранспортных и авторемонтных предприятий по взрывопожарной и пожарной опасности и классов взрывоопасных и пожароопасных зон по правилам устройства электроустановок [Текст] // Минавтотранс РСФСР. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1989. – 37 с.

Учебно-методическая литература

4 Родионов, Ю. В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Родионов. – Ростов н/Д. : Феникс, 2008. – 439 с.

5 Напольский, Г. М. Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей [Текст] : учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» / Г. М. Напольский, А. А. Солнцев. – М. : Изд-во Московского автодорож. гос. техн. ун-та, 2003. – 53 с.

6 Рыбин, Н. Н. Предприятия автосервиса: Производственно-техническая база [Текст] : учеб. пособие / Н. Н. Рыбин. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – 149 с.

7 Рыбин, Н. Н. Справочные материалы к курсовому и дипломному проектированию по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Рыбин. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 1997. – 102 с.

Приложение А

Таблица А1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей в зависимости от типа автомобилей

Тип ПС	Нормативная трудоемкость, чел.-ч.					
	Удельная на ТО и ТР* на 1000 км	Разовая на 1 заезд				
		ТО и ТР	Уборка и мойка	Приемка и выдача	Предпродажной подготовки	Противокоррозионной обработки
Автомобили легковые:						
Особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
Малого класса	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
Среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0

*Трудоемкости УМР и антикоррозионной обработки автомобилей в общий норматив удельной трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега не включены.

Таблица А2 – Числовые значения коэффициента корректирования трудоемкости ТО и Р в зависимости от климатических условий K_3

Климатические районы:	K_3
умеренный	1,0
умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный	0,9
умеренно холодный, жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
холодный	1,2
очень холодный	1,3

Таблица А3 – Примерное распределение объема работ по видам работ и месту их выполнения, в процентах*

Вид работ	По видам работ, в зависимости от числа рабочих постов					По месту выполнения	
	До 5	6–10	11–20	21–30	свыше 30	На рабочих постах	На произв. участках
Контрольно-диагностические	6	5	4	4	3	100	-
Техническое обслуживание в полном объеме	35	25	15	10	6	100	-
Смазочные работы	5	4	3	2	2	100	-
Регулировка углов управления колес	10	5	4	4	3	100	-
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
Работы по системе питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	-	10	25	28	35	75	25

Продолжение таблицы А3

Окрасочные	-	10	16	20	25	100	-
Обойные	-	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	-	8	7	7	5	-	100
Уборочно-моечные	-	-	-	-	-	100	-
Противокоррозионные	-	-	-	-	-	100	-
ИТОГО:	100	100	100	100	100		

* Распределение объема работ может быть скорректировано при соответствующем обосновании

Таблица А4 – Годовые фонды времени производственного персонала

Наименование профессии работающих	Годовой фонд времени рабочего, ч	
	Номинальный	Эффективный
Маляр	1830	1610
Все прочие профессии	2070	1820

Таблица А5 – Численность персонала

Наименование функции управления, персонала	Количество рабочих постов, чел.			
	до 5 вкл.	св. 5 до 10	св. 10 до 20	св. 20 до 30
Общее руководство	1	1	1	1-2
Технико-экономическое планирование	-	-	-	1
Организации труда и заработной платы	-	-	-	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1	1	2-3	3
Комплектование и подготовка кадров	-	-	-	1
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	-	-	-	1
Материально-техническое снабжение	-	-	1-2	2
Производственно-техническая служба	2	3-5	6-8	8-9
Младший обслуживающий персонал	1	1	2	3
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4	4	4	4
Итого:	9	10-12	16-20	25-27

Таблица А6 – Коэффициенты плотности оборудования и удельные площади на одного работающего

Наименование участка	Коэффициент плотности оборудования, $k_{пл}$	Удельная площадь на одного работающего, m^2	
		f_1	f_2
Агрегатный	от 4 до 4,5	22	14
Слесарно-механический	от 3,5 до 4	18	12
Электротехнический	от 3,5 до 4	15	9
Ремонт приборов системы питания	от 3,5 до 4	14	8
Аккумуляторный	от 3,5 до 4	21	15
Шиномонтажный	от 4 до 4,5	18	15
Шиноремонтный	от 3,5 до 4	12	6

Продолжение таблицы 6

Сварочный	от 4,5 до 5	15	9
Жестяницкий	от 4,5 до 5	18	12
Обойный	от 3,5 до 4	18	5
Кузовной	от 4,5 до 5	30*	15
Малярный	от 4,5 до 5	30*	15

*с учетом ввода автомобиля

Таблица А7 – Случайные числа с равномерным распределением

1	0,001	0,892	0,738	0,543	0,900	0,600	0,445	0,807	0,327	0,559	0,170	0,860	0,386	0,018	0,981
2	0,544	0,910	0,927	0,203	0,884	0,337	0,918	0,577	0,219	0,455	0,715	0,182	0,074	0,907	0,229
3	0,258	0,308	0,876	0,137	0,598	0,567	0,846	0,220	0,660	0,577	0,851	0,243	0,050	0,306	0,114
4	0,657	0,551	0,521	0,493	0,898	0,326	0,790	0,619	0,587	0,479	0,429	0,156	0,376	0,609	0,460
5	0,077	0,754	0,533	0,079	0,357	0,581	0,809	0,696	0,005	0,626	0,245	0,050	0,827	0,901	0,022
6	0,450	0,832	0,063	0,608	0,667	0,689	0,674	0,109	0,501	0,137	0,595	0,218	0,567	0,758	0,290
7	0,408	0,327	0,014	0,338	0,545	0,889	0,965	0,912	0,558	0,618	0,557	0,526	0,330	0,089	0,909
8	0,821	0,466	0,398	0,478	0,671	0,099	0,386	0,535	0,395	0,379	0,784	0,839	0,352	0,813	0,826
9	0,929	0,702	0,100	0,358	0,923	0,618	0,634	0,970	0,252	0,722	0,313	0,180	0,216	0,032	0,823
10	0,217	0,782	0,199	0,045	0,410	0,522	0,322	0,754	0,740	0,097	0,108	0,244	0,563	0,202	0,674
11	0,064	0,055	0,370	0,759	0,490	0,391	0,539	0,638	0,920	0,212	0,801	0,514	0,824	0,385	0,223
12	0,664	0,415	0,611	0,162	0,137	0,705	0,901	0,965	0,261	0,084	0,444	0,474	0,767	0,095	0,919
13	0,235	0,786	0,553	0,761	0,813	0,517	0,664	0,421	0,130	0,848	0,306	0,160	0,227	0,692	0,120
14	0,390	0,354	0,349	0,579	0,107	0,795	0,642	0,671	0,444	0,339	0,142	0,382	0,873	0,798	0,231
15	0,603	0,089	0,479	0,315	0,642	0,106	0,020	0,937	0,987	0,597	0,492	0,102	0,472	0,015	0,176
16	0,571	0,514	0,510	0,915	0,419	0,567	0,193	0,462	0,630	0,451	0,768	0,709	0,022	0,721	0,056
17	0,228	0,266	0,719	0,465	0,004	0,297	0,475	0,908	0,785	0,885	0,107	0,227	0,956	0,662	0,884
18	0,635	0,324	0,368	0,599	0,216	0,743	0,611	0,413	0,018	0,970	0,921	0,832	0,757	0,670	0,368
19	0,955	0,679	0,959	0,545	0,678	0,596	0,414	0,174	0,977	0,643	0,935	0,137	0,954	0,774	0,382
20	0,198	0,788	0,533	0,380	0,210	0,249	0,136	0,206	0,072	0,935	0,384	0,163	0,241	0,884	0,454
21	0,347	0,050	0,722	0,083	0,213	0,645	0,995	0,188	0,842	0,794	0,854	0,442	0,326	0,371	0,737
22	0,857	0,163	0,783	0,209	0,881	0,084	0,127	0,619	0,052	0,204	0,352	0,727	0,750	0,911	0,223
23	0,958	0,055	0,398	0,346	0,437	0,268	0,246	0,051	0,465	0,101	0,955	0,410	0,594	0,092	0,845
24	0,174	0,948	0,253	0,220	0,899	0,955	0,504	0,205	0,057	0,146	0,905	0,167	0,408	0,170	0,231
25	0,118	0,408	0,687	0,915	0,012	0,940	0,300	0,887	0,344	0,154	0,167	0,355	0,948	0,684	0,466
26	0,036	0,412	0,039	0,360	0,892	0,008	0,431	0,617	0,885	0,547	0,845	0,549	0,790	0,059	0,604
27	0,421	0,601	0,720	0,240	0,983	0,543	0,909	0,922	0,289	0,252	0,825	0,251	0,458	0,123	0,549
28	0,682	0,519	0,375	0,977	0,364	0,026	0,863	0,514	0,674	0,563	0,163	0,942	0,240	0,826	0,961
29	0,372	0,710	0,422	0,285	0,682	0,071	0,041	0,606	0,340	0,788	0,167	0,329	0,037	0,546	0,979
30	0,735	0,018	0,877	0,586	0,864	0,523	0,453	0,282	0,410	0,253	0,327	0,946	0,133	0,254	0,899
31	0,258	0,824	0,132	0,901	0,894	0,370	0,002	0,159	0,336	0,925	0,088	0,441	0,476	0,742	0,362

Продолжение таблицы А7

32	0,148	0,650	0,678	0,144	0,148	0,278	0,916	0,061	0,519	0,744	0,935	0,275	0,495	0,698	0,246
33	0,381	0,386	0,407	0,945	0,893	0,760	0,341	0,594	0,707	0,669	0,627	0,481	0,465	0,190	0,538
34	0,771	0,209	0,073	0,675	0,595	0,249	0,780	0,989	0,600	0,637	0,679	0,311	0,993	0,157	0,690
35	0,534	0,611	0,248	0,168	0,116	0,045	0,743	0,276	0,048	0,356	0,859	0,672	0,951	0,408	0,318
36	0,002	0,548	0,829	0,012	0,529	0,839	0,635	0,628	0,334	0,184	0,161	0,863	0,737	0,028	0,336
37	0,602	0,547	0,051	0,315	0,320	0,034	0,863	0,494	0,647	0,346	0,390	0,483	0,080	0,517	0,473
38	0,441	0,598	0,726	0,707	0,680	0,486	0,972	0,055	0,939	0,128	0,800	0,277	0,240	0,065	0,265
39	0,685	0,730	0,093	0,755	0,276	0,420	0,683	0,863	0,762	0,213	0,503	0,936	0,532	0,147	0,331
40	0,479	0,076	0,243	0,124	0,053	0,906	0,875	0,541	0,839	0,497	0,060	0,696	0,511	0,292	0,578

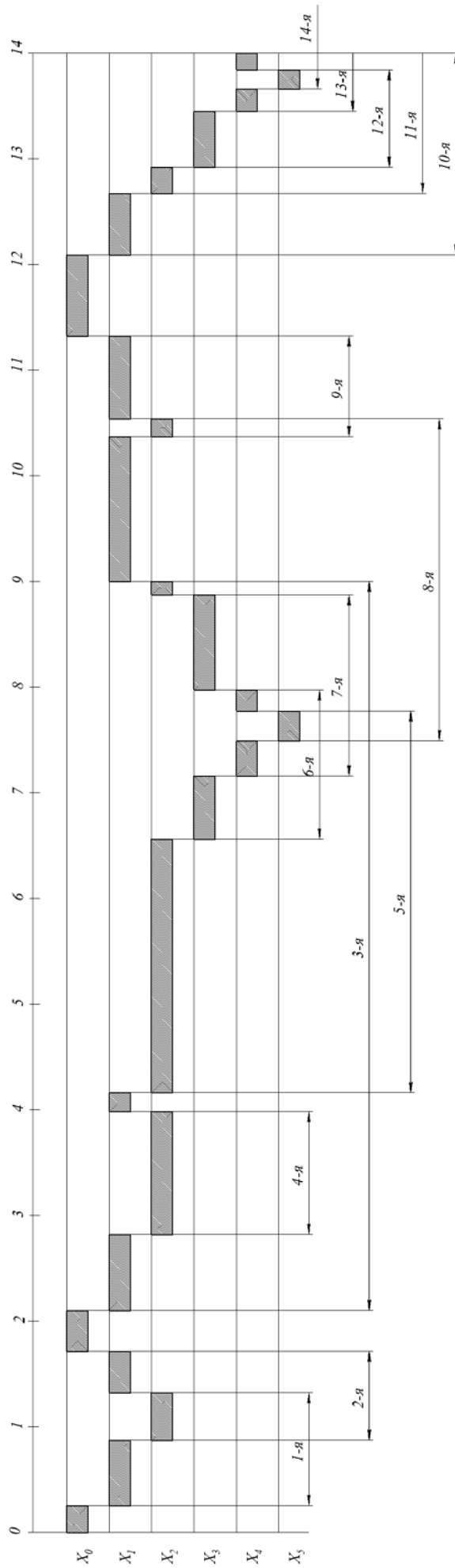


Рисунок А1 – График расчета времени состояний участка

Таблица А8 – Удельная площадь административно-бытовых помещений

Наименование помещения	Ед. измерения	Площадь
Помещение для клиентов (клиентская)		
городская СТОА	м ² / р. пост	9 – 12
дорожная СТОА	м ² / р. пост	6 – 8
Кабинет руководителя	м ²	10 – 15
Кабинеты ИТР	м ² /чел.	4
Касса	м ² /чел.	3
Гардеробная	м ² /чел.	0,8
Душевая	м ² /чел.	0,2
Туалеты		
мужской	м ² /чел.	0,1
женский	м ² /чел.	0,2
Столовая	м ² /чел.	1,2
Кухня	м ²	15
Компрессорная	м ²	3
Бойлерная	м ²	4
Инструментальная	м ²	5

Таблица А9 – Удельные технико-экономические показатели СТОА на один рабочий пост для эталонных условий

Показатель	Тип СТОА	
	Городская	Дорожная
Число производственных рабочих	5	4,7
Площадь производственно-складских помещений, м ²	197	108
Площадь административно-бытовых помещений, м ²	81	50
Площадь территории, м ²	1050	870

Таблица А10 – Коэффициенты k_p для корректировки технико-экономических показателей от общего числа рабочих постов СТОА

Общее число рабочих постов	Показатели			
	Число производственных рабочих	Площадь производственно-складских помещений, м ²	Площадь административно-бытовых помещений, м ²	Площадь территории, м ²
5	0,84	1,05	1,1	1,29
10	1	1	1	1
20	1	0,86	0,83	0,82
30	1	0,74	0,75	0,8

Примечания: 1 Коэффициент $k_{кл}$ равен: для легковых автомобилей особо малого класса – 1; среднего – 0,85.

2 Коэффициент $k_{л}$ равен для среднегодового пробега: 8 тыс. км – 1,25; 10 тыс. км – 1,0; 12 тыс. км – 0,84; 14 тыс. км – 0,72; 16 тыс. км – 0,63; 18 тыс. км – 0,56; 20 тыс. км – 0,5.

Шабуров Виктор Николаевич

**ПРОЕКТОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

Методические указания
к выполнению курсового проекта
для студентов направления 190600.62

Редактор Е.А. Могутова

Подписано в печать 08.12.14	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ.л. 2,25	Уч-изд. л. 2,25
Заказ 309	Тираж 25	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.