

Министерство образования и науки Российской Федерации

Курганский государственный университет

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА
ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

Методические указания к выполнению курсового проекта
для студентов направления 190600 — эксплуатация наземного
транспорта и транспортного оборудования
(специальность 190603 – Сервис транспортных и технологических машин и
оборудования)

Курган 2012

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис»

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

Утверждены на заседании кафедры « 8 » декабря 2011г.

Рекомендованы методическим советом университета « 9 » декабря 2011г.

ВВЕДЕНИЕ

Производственно-техническая инфраструктура вносит значительный вклад в успех деятельности предприятий автосервиса. В соответствии с этим студенты, обучающийся по специальности 190603 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)» должны знать принципы проектирования и уметь решать практические задачи реконструкции и технического переоснащения предприятий автосервиса.

В методических указаниях изложен порядок технологического расчета и разработки планировочных решений комплексного сервисного предприятия по обслуживанию легковых автомобилей, при выполнении студентами курсового проекта по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура 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 дипломных проектов по специальности 190603.

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 «Устройство, эксплуатация и проектирование оборудования автосервиса», 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 «Основы маркетинга». 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;
- разработка программного обеспечения, базы данных для технологического проектирования;
- разработка алгоритмов использования компьютерной графики при проектировании предприятий автосервиса.

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 марка (класс) обслуживаемых автомобилей;
 - количество и марка (класс) продаваемых автомобилей;
- Кроме этого возможно уточнение задания следующими параметрами:
- средний годовой пробег автомобиля;
 - режим работы предприятия;
 - природно-климатический район расположения предприятия.

Если утоняющих данных не задано, то условия расположения предприятия принимаются соответствующими для г. Кургана.

Таблица 1 – Пример задания

Марка (класс) автомобиля	Количество автомобилей	Средний годовой пробег автомобиля, км	Режим работы			Количество продаваемых автомобилей
			D_{pz}	C	$T_{см,ч}$	
ВАЗ (малый)	2400	10300	305	2	8	700

3 ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по типовой тематике состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 25–40 страниц и графической части в объеме 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 Планировка помещений СТОА
- 4 Технологическая планировка производственного участка
- 5 Описание генерального плана
- 6 Оценка проекта
- 6.1 Технико-экономическая оценка
- 6.2 Определение периода окупаемости

Заключение

Список литературы

Приложения

Графическая часть типового проекта включает:

- 1 Генеральный план – 0,5–1 л.
- 2 Технологическая планировка корпуса – 1 л.
- 3 Технологическая планировка участка – 0,5–1 л.

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./1000км (таблица А.1);
- количество автомобилей, продаваемых через магазин станции, – A_n , авт.

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:

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

где A_i – количество автомобилей i -го класса, обслуживаемых в год СТОА;
 t_{ni} – нормативная удельная трудоемкость ТО и Р автомобиля i -го класса, чел. ч. /1000 км (таблица А.1);
 k_3 – соответственно, коэффициенты корректировки трудоемкости ТО и Р в зависимости от природно-климатических условий (таблица А.2);
 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.:

$$T_{умр} = \sum_{i=1}^k A_i \cdot t_{умр,i} \cdot d_{умр}, \quad (2)$$

где $d_{умр}$ – число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения УМР (таблица А.1), 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. $d_{умр} = L_c / L_{умр}$, если же УМР выполняется только перед ТО и Р, то $d_{умр} = d$;
 $t_{умр}$ – трудоемкость одного заезда на УМР (таблица А.1), 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.:

$$T_{нк} = A \cdot t_{нк} \cdot d_{нк}, \quad (3)$$

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 А.1).

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

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

$$T_{нс} = \sum_{i=1}^n A_i \cdot t_{нси} \cdot d, \quad (4)$$

где $t_{нси}$ – трудоемкость работ по приемке и выдаче одного автомобиля i -го класса, чел.ч. (таблица А.1).

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

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

$$T_{нмн} = A_n \cdot t_{нмн}, \quad (5)$$

где $t_{нмн}$ – трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля (таблица А.1).

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

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 организационной оснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований. Выбор того или иного варианта определяется объемом 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:

$$X = \frac{T \cdot \varphi}{D_{pz} \cdot C \cdot T_{cm} \cdot P_n \cdot \eta}, \quad (6)$$

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).

$$X = \frac{56856 \cdot 1,2}{305 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,95} = 16,82 \text{ поста}$$

Используя данные таблицы А.3 проводится распределение работ по ТО и Р по видам работ и месту их выполнения (таблица 2).

Таблица 2 – 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:

$$P_m = \frac{T_i}{\Phi_n}, \quad P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_e}, \quad (7)$$

где T_i – годовая трудоемкость работ на соответствующих постах и участках (таблица 2);

Φ_n, Φ_e – соответственно, годовой номинальный фонд (фонд времени технологического рабочего) и эффективный (фонд времени штатного рабочего) (таблица А.4).

Результаты расчета представляются в форме таблицы 3.

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 3 – Расчет численности производственных рабочих

Вид работ	Трудоем- кость, чел.ч.	Расчет- ное P_m , чел.	Приня- тое P_m , чел.	Расчет- ное $P_{ш}$, чел.	Приня- тое $P_{ш}$, чел.
1	2	3	4	5	6
На постах					
УМР	8240,00	3,98	4	4,52	4
Противокоррозионная обработ- ка 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 агрега- тов	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

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
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 общее число штатных производственных рабочих равно 41, а количество вспомогательного персонала 10. Распределение численности вспомогательных рабочих представляется в форме таблицы 4.

Таблица 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
Итого:		10	10

Кроме рассмотренных категорий работников, по соотношению от производственных рабочих принимается число руководителей и инженерно-технических работников (ИТР). По данным исследования, удельный вес руководите-

лей и специалистов в общей численности персонала близок к 30%, то есть их количество приближенно 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.

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера СТОА можно принимать по данным таблицы А.5.

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 2), по формуле:

$$X_i = \frac{T_{ni} \cdot \varphi}{D_{pz} \cdot C \cdot T_{cm} \cdot P_{ni} \cdot \eta} \quad (8)$$

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.

При механизации моечных работ количество рабочих постов определяется производительностью моечной установки:

$$X_{умр} = \frac{N_{умр} \cdot \varphi}{C \cdot T_{cm} \cdot A_y \cdot \eta} \quad (9)$$

где A_y – производительность моечной установки, ($A_y = 30-60$ авт./ч);

$N_{умр}$ – количество заездов автомобилей на УМР в сутки $N_{умр} = d_{умр} \cdot A / D_{pz}$.

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 1 – 2 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:

$$X_{xp} = \frac{A \cdot d \cdot t_n}{D_{pz} \cdot C \cdot T_{cm}}, \quad (10)$$

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:

$$X_{xpm} = \frac{A_n \cdot D_3}{D_{pz}}, \quad (11)$$

где $D_3 = 20$ – 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 два места стоянки на один рабочий пост.

Результаты расчета рабочих и вспомогательных постов, мест ожидания и хранения представляются в форме таблицы 5.

Таблица 5 - Результаты расчета рабочих и вспомогательных постов, мест ожидания и хранения

Наименование работ	Годовая трудоемкость, чел.ч.	Число постов и автомобиле-мест	
		расчетное	принятое
1	2	3	4
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

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
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:		12,67	14,00
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	-	19,01	19
В т.ч. хранения готовых автомобилей	-	4,5	5
Хранения продаваемых автомобилей	-	45,90	46
Стоянка клиентов	-	25,34	25

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.

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские;
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электрощитовая, 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:

$$F_{xpm} = f_a \cdot X \cdot k_o, \quad (13)$$

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:

$$F_{xp} = X_{xp} \cdot f_{уд.xp}, \quad (14)$$

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.

Результаты расчета заносятся в таблицу 6.

Для примера из семейства автомобилей ВАЗ выбираем для расчета модель ВАЗ-2115, имеющую наибольшие размеры (длина 4,33 м и ширина 1,62 м). Площадь в плане автомобиля ВАЗ-2115: $f_a = 4,33 \times 1,62 = 7,0 m^2$.

Ориентировочно площадь производственных участков можно определить по количеству работающих:

$$F_{уч} = f_1 + f_2(P_m - 1), \quad (15)$$

где f_1, f_2 – соответственно, удельная площадь на первого работающего и на каждого последующего, m^2 (таблица А.6);

P_m' – технологически необходимое число рабочих, одновременно работающих в наиболее многочисленной смене, чел. P_m' принимается без учета совмещения профессий (таблица 3), 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 7.

Таблица 6 – Расчет площадей производственных участков (постовые работы)

Наименование участков, стоянок	Число постов и мест	Расчетная площадь участка, м ²
УМР	2	84
Предпродажная подготовка	1	42
Противокоррозионная обработка кузова	1	42
Контрольно-диагностический и приемки выдачи	1	42
ТО и ремонт	5	210
Кузовной	3	126
Окрасочный, подготовки к окраске, обойный	7	294
Итого:	19	798
Ожидания	5	105,22
Хранения	19	351,5
Хранения продаваемых автомобилей	46	851
Стоянка клиентов	25	462,5

Таблица 7 – Расчет площадей производственных участков

Наименование участка	Расчетное кол-во рабочих P_t , 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
Итого:				144

Площади складов для городских СТОА рассчитываются по удельной площади на каждую тысячу обслуживаемых автомобилей:

$$F_{ск} = \frac{A \cdot f_{уд.ск}}{1000}, \quad (16)$$

где $f_{уд.ск}$ – удельная площадь склада в м² на 1000 обслуживаемых станцией автомобилей (таблица 8).

Площадь кладовой 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 8.

Таблица 8 - Расчет площадей складов

Наименование склада	Удельная площадь склада, м ² /1000авт.	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
Кладовая	–	22,40
Итого:		195,20

В составе административных помещений следует предусматривать помещение заказчиков, включающую 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 А.7. Результаты расчетов следует представить в виде таблицы 9.

Таблица 9 - Расчет площадей помещений

Наименование помещения	Ед. изм.	Удельная площадь	Расчетная площадь, м ²
Клиентская	м ² / р. пост	10	140
Гардеробная	м ² / чел.	0,8	40
...			
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 поста (участка).

4.8 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 [4].

Затем, зная общую площадь помещений (здания), выбирается сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания [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 основ-

ных 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).

Рассматривается 3 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 10.

Результаты подбора основного технологического оборудования СТОА приводятся в данном разделе по форме таблицы 11.

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.

Таблица 10 – Экспликация помещений

Наименование помещения	Площадь, м ²		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	Расчетная	Принятая	
Участок ТО и ремонта	210	218	В
Окрасочный участок	294	304	Б
...			

Таблица 11 - 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,
...			

4.9 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 12;
- определение производственной площади, по площади, занимаемой оборудованием:

$$F_{\text{уч}} = \sum f_{\text{об}} \cdot k_{\text{об}}, \quad (17)$$

где $\sum f_{\text{об}}$ – суммарная площадь занимаемая оборудованием в плане, м² (таблица 12);

$k_{\text{об}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица А.6);

– описание планировки и ее соответствие противопожарным и санитарно-

гигиеническим требованиям (расположение помещений, технологическое тяготение к другим участкам и постам, наличие естественного освещения, и др.).

Таблица 12 - 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
Стенд для демонтажа шин	1	Ш-515	Электромеханический, с гидравлическим приводом для установки колес, потребляемая мощность 3,7 кВт, диаметр обода устанавливаемых колес 14"-42", габариты 1700x1550 мм,	2,63	2,63
...					

4.10 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:

$$F_{ABK} = \frac{\sum F_{AB}}{N_{эт}}, \quad (18)$$

где $\sum F_{AB}$ – суммарная площадь занимаемая административно-бытовыми помещениями, м² (таблица 10);

$N_{эт}$ – число этажей (принимается от 1 до 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 m^2 :

$$F_{уч} = \frac{(F_{ПК} + F_{АБК} + F_{СТ} + F_i) \cdot 100}{k_{застр}}, \quad (19)$$

где $F_{ПК}$, $F_{АБК}$, $F_{СТ}$ – соответственно, площадь застройки производственного корпуса, административно-бытового корпуса, площадь стоянки автомобилей на территории станции, m^2 ;

F_i – площадь застройки другими, отдельно вынесенными зданиями и сооружениями, m^2 ;

$k_{застр}$ – 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 кли-

ентов.

Чертеж располагается так, чтобы линия юг–север была направлена снизу вверх. Допускается разворот чертежа генплана относительно указанного направления, но не более чем на 90^0 .

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.

4.11 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 А.8.

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 А.9). 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 А.9).

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

$$П_{y\partial i}^{\text{ЭК}} = П_{y\partial i}^{\text{Э}} \cdot k_{pi}, \quad (20)$$

$$A_{y\partial}^{\text{ЭК}} = A_{y\partial}^{\text{Э}} \cdot k_p \cdot k_{кл} \cdot k_n \cdot k_k. \quad (21)$$

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

$$\begin{aligned} P_{y\partial}^{\text{П}} &= \frac{\sum P_T}{\sum X}, & F_{y\partial}^{\text{П}} &= \frac{F_K}{\sum X}, \\ F_{y\partial AB}^{\text{П}} &= \frac{F_{AB}}{\sum X}, & F_{y\partial yч}^{\text{П}} &= \frac{F_{yч}}{\sum X}, \end{aligned} \quad (22)$$

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 13.

Таблица 13 – Технико-экономические показатели

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

На основании данных таблицы 13 судят о прогрессивности принятых проектных решений. Для проектируемых предприятий автосервиса значения показателей, как правило, не должны отличаться от эталонных более чем на 10 – 20%.

4.12 Определение периода окупаемости

Достижение конкретных целей и задач, поставленных в проекте, возможно различными техническими решениями, имеющими, как правило, разные экономические результаты.

При этом наибольшая эффективность может быть оценена в результате сопоставления различных вариантов проектных решений. Однако рамки курсового проекта не позволяют это сделать. Поэтому в данном случае эта задача ограничивается расчетом стоимости строительства проектируемой станции обслуживания и расчетом эксплуатационных затрат, зная которые, можно спрогнозировать срок окупаемости капитальных вложений и стоимость нормо-часа.

Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат производится укрупненно на стадии предпроектной подготовки проектного решения СТО на

основе удельных показателей, полученных в результате анализа реальных проектов и функционирования действующих предприятий автосервиса.

В курсовом проекте эти расчёты выполняются на основе разработанной планировки помещений СТО.

Как известно, затраты инвестора при организации СТО делятся на две основные группы - единовременные и текущие (эксплуатационные).

В состав единовременных затрат входят затраты на строительство зданий, сооружений, прокладку инженерных коммуникаций, технологическое оборудование и др.

Стоимость 1 м² площади помещений с учетом затрат на коммуникации может быть принята от 8000... 12000 руб. для зданий, выполненных из быстровозводимых конструкций, и 17000...22000 руб. для зданий из железобетона.

Затраты на приобретение и монтаж технологического оборудования могут быть приняты в пределах 220000...460000 руб. на 1 рабочий пост (меньшие значения для оборудования отечественного производства). В эти суммы включены затраты на оснащение производственных участков и затраты на монтаж оборудования.

Основные статьи текущих затрат и их удельные значения приведены в таблица 14.

Результаты расчетов единовременных и текущих затрат заносятся в таблицы 15 и 16.

Таблица 14 – Удельные текущие затраты

Наименование затрат	Ед. измерения	Годовые удельные затраты
Ремонт зданий, оборудования и коммуникаций	руб./р. пост	50000...70000
Электроэнергия	руб./р. пост	15000... 20000
Отопление	руб./м ²	30...40
Вода для питьевых и технологических нужд	руб./р. пост	25000... 30000
Амортизация зданий, сооружений и оборудования	руб./м ²	400... 600
Заработная плата	руб./чел	80000... 120000
Накладные расходы (реклама, охрана окружающей среды и др.)	6... 10%	6... 10% от суммы текущих затрат

Таблица 15 – Расчет единовременных затрат

Наименование затрат	Ед. изм.	Принятые удельные затраты	Абсолютные затраты, руб.
Строительство здания станции с коммуникациями	руб./м ²	19000	1450·19000 = 27550000
Технологическое оборудование с монтажом	руб./ р. пост	360000	19·360000 = 6840000
Итого:			34390

Таблица 16 – Расчет текущих затрат за год

Наименование затрат	Ед. изм.	Принятые удельные затра- ты	Абсолютные затра- ты, руб.
Ремонт зданий, оборудова- ния и коммуникаций	руб./р. пост	60000	19·60000=1140000
Электроэнергия	руб./ р.пост	18000	19·18000=342000
Отопление	руб./м ²	35	1450·35=50750
Вода для питьевых и техно- логических нужд	руб./р. пост	800	19·800=15200
Расходные материалы	руб./р. пост	26000	19·26000=494000
Амортизация зданий, соору- жений и оборудования	руб./м ²	450	1450·450=652500
Заработная плата	руб./чел.	120000	57·120000=6840000
Накладные расходы (рекла- ма, охрана окр. среды и др.)	руб.	6% от текущих затрат	9534450·6/100= 572067
Итого:			10106517

Одним из важнейших показателей проекта является срок окупаемости единовременных вложений. Чем он меньше, тем эффективнее используются инвестиции в организацию предприятия. В настоящее время срок окупаемости до трех лет является вполне приемлемым.

Для расчёта срока окупаемости предварительно необходимо определить доходы и прибыль станции технического обслуживания.

Доход СТО за год (в руб.):

$$D = T \cdot C, \quad (23)$$

где T – годовой объем работ, нормо-ч (для курсового проекта годовой объём работ в чел.ч. приравниваем к нормо-ч);

C – стоимость нормо-часа, руб.

Стоимость нормо-часа зависит от ряда факторов (конъюнктуры спроса на услуги, расположения станции, её оснащённости, качества услуг, привлекательности для клиентов и т.д.). Необходимо иметь ввиду, что необоснованное увеличение или уменьшение стоимости нормо-часа может отрицательно отразиться на эффективности работы СТО.

В курсовом проекте стоимость нормо-часа устанавливается исходя из сложившихся в настоящее время расчётных величин: для отечественных автомобилей - 250...500 руб., для автомобилей иностранного производства - 500...1000 руб.

Для рассматриваемого примера стоимость нормо-часа можно принять $C=350$ руб. При этом доход станции за год составит

$$D = 56830 \cdot 400 = 22732000 \text{ руб.}$$

Прибыль за год (в руб.):

$$S = D - P, \quad (24)$$

где P – текущие затраты за год в руб.

Для нашего примера:

$$S = 22732000 - 10106517 = 12625483 \text{ руб.}$$

Рентабельность предприятия от выполнения работ:

$$R = \frac{S}{P} \cdot 100\%, \quad (25)$$

$$R = \frac{12625483}{10106517} \cdot 100\% = 1,25.$$

В прибыль СТО может также входить прибыль от продажи автомобилей (в руб.):

$$S_n = A_n \cdot C_n, \quad (26)$$

где C_n – прибыль от продажи одного автомобиля (для отечественных автомобилей 5000...7000 руб. и 12000... 18000 руб. для автомобилей иностранного производства).

Для нашего примера:

$$S_n = 700 \cdot 7000 = 4900000 \text{ руб.}$$

Прибыль рассматриваемой станции с учётом прибыли от продажи автомобилей составит:

$$S = 12625483 + 4900000 = 17525483 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль без налогов (в руб.):

$$S_{\text{чист}} = S \cdot \left(1 - \frac{\alpha}{100}\right), \quad (27)$$

где α – действующая ставка налога на прибыль, %.

Для нашего примера:

$$S_{\text{чист}} = 17525483 \cdot \left(1 - \frac{24}{100}\right) = 13319367,08 \text{ руб.}$$

Определение реальной ценности и срока окупаемости проекта производится с учётом дисконтирования, т. е. приведения экономических показателей разных лет к сопоставимому во времени виду с помощью коэффициентов дисконтирования, основанных на формуле сложных процентов.

$$K_i = \frac{1}{(1 + r/100)^i}, \quad (28)$$

где i – порядковый номер года реализации проекта;
 r – ставка дисконта, %.

В качестве значения ставки дисконта могут быть использованы действующие усредненные процентные ставки по долгосрочным кредитам банка. В сложившейся обстановке можно использовать в качестве ставки дисконтирования ставку рефинансирования Центрального Банка России, которая на сегодняшний день составляет 7,75% в год.

Чистый дисконтированный доход (в руб.):

$$SDD_i = (S_{\text{учет}} + A_m) \cdot K_i, \quad (29)$$

где A_m – амортизация зданий, сооружений и оборудования, руб.

Для первого года дисконтированный доход составит:

$$SDD_1 = (13319367,08 + 652500) \frac{1}{(1 + \frac{7,75}{100})^1} = 12966930,00 \text{ руб.}$$

Реальная ценность проекта рассчитывается по годам:

– первый год:

$$NVP_1 = SDD_1 - PD, \quad (29)$$

где PD – величина единовременных затрат, руб.;

– последующие годы:

$$NVP_i = NVP_{i-1} - SDD_i. \quad (30)$$

Для нашего примера (первый год эксплуатации):

$$NVP_1 = 12966930 - 34390000 = -21423070 \text{ руб.}$$

Результаты расчёта представляются в форме таблицы 17.

Экономическая оценка проекта осуществляется с использованием чистой приведенной величины дохода, которая представляет собой разность между приведенными к началу реализации проекта поступлениями от реализации проекта и инвестиционным затратами, то есть сумму дисконтированного чистого денежного потока за период реализации проекта.

Как видно из таблицы 17, при единовременном вводе мощностей и неизменных величинах дохода и текущих затрат по годам проект окупит себя на третий год после ввода в эксплуатацию.

Значение срока окупаемости в 3 года является привлекательным для инвестора в то время как его увеличение свидетельствует о несоответствии размера инвестиционных вложений ожидаемым экономическим результатам. В этом

случае необходимо провести корректировку принятых ранее технологических решений и вновь определить экономическую эффективность проекта.

Таблица 17 – Показатели работы станции

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
Единовременные затраты, руб.	34390000	0	0	0	0
Текущие затраты, руб.	0	10106517	10106517	10106517	10106517
Доход, руб.	0	22732000	22732000	22732000	22732000
Прибыль, руб.	0	17525483	17525483	17525483	17525483
Прибыль после налогообложения, руб.	0	13319367	13319367	13319367	13319367
Коэффициент дисконтирования	1	0,93	0,86	0,80	0,74
Чистый дисконтированный доход, руб.	0	12966930	12034974	11168699	10365382
Реальная ценность проекта, руб.	-34390000	-21423070	-9388796	1779903	12145286

4.13 Оформление курсового проекта

Чертежи курсового проекта и расчетно-пояснительная записка должны быть оформлены в соответствии с требованиями к оформлению учебных документов [10, 11].

Список литературы

Нормативные материалы

1 Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам / Минавтопром СССР. М.: НАМИ, 1987. – 58 с.

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

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

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

Учебно-методическая литература

5 Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных

предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2-е изд. переработанное и дополненное. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

6 Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учеб. пособие. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 439 с.

7 Напольский Г.М., Солнцев А.А. Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса». – М.: МАДИ(ГТУ), 2003. – 53 с.

8 Рыбин Н.Н. Предприятия автосервиса: Производственно-техническая база : Учеб. пособие. – Курган : Изд-во Курганского ГУ, 2006. – 149 с.

9 Рыбин Н.Н. Справочные материалы к курсовому и дипломному проектированию по специальности “Автомобили и автомобильное хозяйство”. Учебное пособие. – Курган : КГУ, 1997. – 102 с.

10 Васильев В.И., Шабуров В.Н. Требования к оформлению учебных документов : Методические указания к оформлению текстовой части курсовых и дипломных проектов для студентов направления (специальностей) 190600 (190601, 190603). – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007. – 31 с.

11 Васильев В.И., Шабуров В.Н. Требования к оформлению учебных документов : Методические указания к оформлению графической части курсовых и дипломных проектов для студентов направления (специальностей) 190600 (190601, 190603). – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007. – 32 с.

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – 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	Убор- ка и мойка	Прием- ка и выдача	Предпро- дажной под- готовки	Противокор- розионной 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 А.2 – 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 А.3 – 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
1	2	3	4	5	6	7	8
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	-

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8
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
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 А.4 – Годовые фонды времени производственного персонала

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

Таблица А.5 – Численность персонала

Наименование функции управления, персонала	Количество рабочих постов, чел.			
	до 5	6–10	11–20	21–30
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 А.6 – Коэффициенты плотности оборудования и удельные площади на одного работающего

Наименование участка	Коэффициент плотности оборудования, $k_{ПД}$	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
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 А.7 – Удельная площадь административно-бытовых помещений

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

Таблица А.8 – 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 А.9 – 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

**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА
ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

Методические указания к выполнению курсового проекта
для студентов направления 190600 — эксплуатация наземного
транспорта и транспортного оборудования
(специальность 190603 – Сервис транспортных и технологических машин и
оборудования)

Редактор Е.А. Устюгова

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ.л. 2,0	Уч-изд. л. 2,0
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

Редакционно–издательский центр КГУ.
640669 г. Курган, ул. Гоголя 25.
Курганский государственный университет.