

Министерство образования и науки Амурской области
Государственное профессиональное образовательное автономное учреждение
Амурской области

«Благовещенский политехнический колледж»

Специальность 23.02.03

Председатель ЦК ОПД и СД
Глава Г.В.

«__» _____ 20__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(промежуточная)

Тема: ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
УЧАСТКОВ СТО и АТП

Группа: _____

Разработал студент

подпись

ФИО

Руководитель

Глава Г.В

Благовещенск 20__

**Министерство образования и науки Амурской области
Государственное профессиональное образовательное
автономное учреждение**

«БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ЗАДАНИЕ

для курсового проектирования

МДК 2.1 Планирование и организация работ по ТО и ремонту автомобилей

Студенту 4 курса _____ группы
Специальности 23.02.03

фамилия, имя, отчество студента

ТЕМА: Технологическое проектирование участков СТО и АТП

ОБЪЕМ РАБОТЫ: **1. Содержание пояснительной записки**

Содержание

Введение

1. Аналитическая часть

2. Расчётно-технологическая часть

3. Организационно-технологическая часть

Заключение

Список источников (включая интернет-источники)

Приложение

2. Графическая часть проекта

1 ЛИСТ: Проектируемый участок

Дата выдачи задания: 06.09.2018

Срок выполнения проекта: 14.12.2018

Исходные данные: вариант 1

Число автомобилей, обслуживаемых СТО в год – 750 авт;

Среднегодовой пробег автомобиля - 20000 км;

Продолжительность смены – 8 ч

Число дней работы в году – 305 дн.

Число смен - 1,5

Условия эксплуатации - большой город

Климат - холодный

Дополнительные указания к заданию:

1. Выбрать вариант по журналу на странице предмета, распечатать бланк задания

2. Записать данные в бланк задания

3. Воспользоваться **Методическими указаниями по проектированию СТО**

4. Допускается использовать **Рабочую тетрадь для курсового проекта**

5. Выбрать пример проектируемого участка из файла **Участки АТП и СТО**

Преподаватель - руководитель курсового проектирования

/ _____ / Глава Г.В. /
подпись Ф.И.О.

Председатель ПЦК

/ _____ / Глава Г.В. /
подпись Ф.И.О.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Аналитическая часть	7
1.1 Характеристика проектируемого подразделения (цеха, поста, участка).....	7
1.2 Исходные нормативы.....	8
2 Расчётно-технологическая часть	9
2.1 Корректирование периодичности ТО-1 и ТО-2.....	9
2.2 Определение числа заездов автомобиля на СТО в год.....	9
2.3 Определение суммарного годового количества заездов	10
2.4 Годовой фонд рабочего времени поста СТО.....	11
2.5 Определение годового объёма работ на СТО.....	11
2.6 Распределение трудоёмкости.....	13
2.7 Определение числа рабочих постов, вспомогательных постов, постов хранения и ожидания.....	13
2.8 Определение числа рабочих.....	15
3 Организационно-технологическая часть.....	18
3.1 Подбор технологического оборудования.....	18
3.2 Расчёт площадей зон ТО и ремонтных цехов.....	19
3.3 Расчет площадей складов и стоянок.....	21
3.4 Расчет площадей административно-бытовых и вспомогательных помещений.....	23
3.5 Определение потребности в электроэнергии, тепле и воде.....	26
3.6 Расчет площади производственного корпуса и генерального плана.....	28
3.7 Организация технологического процесса.....	30
Заключение.....	36
Список используемых источников.....	38
Приложения.....	

ВВЕДЕНИЕ

Современные автомобили, как правило, оснащены электронными системами, обеспечивающими оптимальное управление двигателем, трансмиссией, тормозами и т. д. В большинстве случаев каждой из них «заведует» свой электронный блок управления, работающий по определенной программе в автоматическом режиме. Это исключает необходимость в устройствах ввода и вывода информации для постоянного вмешательства извне в процесс работы (монитор, клавиатура и т. д.). Потребность в связи с электронным блоком управления и доступе к показаниям системы самодиагностики возникает только на этапе технического обслуживания или ремонта автомобиля и осуществляется специальными методами.

Определение и устранение неисправностей сложных электронных устройств непростая задача, тем более что их функционирование в системе электрооборудования автомобиля взаимосвязано. Объективная диагностика электронной автоматики возможна только с использованием специальных инструментов, приборов и оборудования. Она включает в себя комплекс действий, в обиходе называемый «компьютерная диагностика». В процессе ее проведения осуществляется измерение и сравнение с эталонными значениями различных рабочих параметров двигателя и автомобиля.

Технология проведения диагностики предполагает обязательную проверку данных, полученных от системы самодиагностики, путем измерения соответствующих физических параметров. Например, если на дисплее сканера (см. ниже) появился код ошибки, расшифровываемый как «Нет сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости», это не означает, что отказал в работе сам датчик. Неисправность может быть в проводах, соединяющих датчик и блок управления, в разъемах, в самом блоке управления и т. д. Для обнаружения неисправности необходимо произвести определенное количество измерений напряжений, токов, сопротивлений и установить место повреждения. На основе полученных результатов выявляются неисправности

отдельных систем, узлов, агрегатов, затем с учетом косвенных показателей работоспособности анализируется их техническое состояние. В конечном итоге появляется возможность достоверно оценить техническое состояние автомобиля, обнаружить и устранить причины отклонения от нормы.

Вопросы технологического проектирования участков АТП и СТО находят отражение в трудах Напольского Г.М., Карташова В.П., Суханова Б.Н. Колубаева Б.Д. Туревского И. С., Светлова М.В., Масуева М.А.

Среди современных авторов проблемы организации автосервиса рассматривают экономист-международник, инженер-механик, член Международной академии наук информации, информационных процессов и технологий (МАН ИПТ), автор книг для предпринимателей и автомобилистов В. В. Волгин; КТН, доцент национального транспортного университета Марков О.Д.

Объектом исследования является технология проектирования станций технического обслуживания автомобилей и АТП.

Предмет исследования - проект участка диагностирования ДВС.

Цель курсового проекта: разработать участок диагностики ДВС на базе универсальной СТО легковых автомобилей.

Задачи курсового проекта:

- 1) Провести анализ участка диагностики ДВС и исходных нормативов для проектирования СТО.
- 2) Произвести технологический расчёт СТО.
- 3) Подобрать технологическое оборудование, оснастку и инструмент для участка.
- 4) Организовать технологический процесс участка.

Данный проект состоит из: Введения, в котором определены объект и предмет исследования, цель и задачи; трёх частей: Аналитической, Расчётно-технологической, Организационно-технологической; Заключения, списка источников и приложений.

Графическая часть представлена на 1 листе:

1. Габаритный чертёж участка с экспликацией оборудования

1 Аналитическая часть

1.1 Характеристика участка диагностики двигателя

Участок диагностики предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, механизмов и узлов без разборки с возможностью прогнозирования остаточного ресурса на основании данных о текущем техническом состоянии и динамике его изменения.

Диагностика автомобиля производится, как правило, в следующих случаях:

- по заявкам автовладельцев как самостоятельный вид услуг;
- при приёмке автомобиля на СТО (если на участке приёмки отсутствует необходимое контрольно-диагностическое оборудование или эти участки объединены в соответствии со схемой технологического процесса);
- при выполнении технических воздействий на автомобиль, если до конца не ясен характер неисправности или результат предыдущего диагностирования вызывает сомнение;
- перед выдачей автомобиля владельцу для проверки качества произведенного ТО и ТР.

На данном участке в зависимости от мощности и типа СТО могут производятся следующие виды работ:

- определение токсичности отработавших газов бензиновых двигателей;
- определение дымности отработавших газов дизельных двигателей;
- диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей);
- проверка состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля;
- диагностика состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма;
- визуальный осмотр двигателя;
- определение (прогнозирование) остаточного ресурса ДВС.

1.2 Исходные нормативы

Для выполнения технологического расчёта СТО необходимы исходные нормативы:

M_o - число автомобилей, обслуживаемых СТО в год - 750;

L_T - среднегодовой пробег автомобиля - 20000 км;

T_{CM} - продолжительность смены - 8 ч;

D_{p2} - число дней работы в году - 305;

С- число смен - 1,5;

Условия эксплуатации - большой город;

Климат - холодный

2 Расчётно-технологическая часть

2.1 Корректирование периодичности ТО-1 и ТО-2

Один из существующих методов корректирования пробегов - метод корректирующих коэффициентов.

Периодичности ТО-1 и ТО-2 с учетом коэффициентов корректируются по формулам:

$$L_1 = L_1^H \times K_1 \times K_3, \text{ км} \quad (2.1)$$

$$L_2 = L_2^H \times K_1 \times K_3, \text{ км} \quad (2.2)$$

$$L_1 = 10000 \times 0,8 \times 0,9 = 7200 \text{ км}$$

$$L_2 = 20000 \times 0,8 \times 0,9 = 14400 \text{ км}$$

где L_1 и L_2 – расчетные периодичности ТО-1 и ТО-2, км;

L_1^H и L_2^H – нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2, км;

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию эксплуатации;

K_3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.

2.2 Определение числа заездов автомобиля на СТО в год

Частоту заездов можно определить исходя из годового пробега автомобилей и расчётных пробегов до ТО, а также исходя из данных ОНТП-01-91.

Таблица 2.1 - Частота заездов автомобилей на СТО для выполнения определённых видов работ (по ОНТП-01-91)

Наименование показателей	Единица измерения	Числовые значения показателя
Количество заездов автомобилей на ТО и ТР в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль	заездов в год	2
Количество заездов автомобилей на уборочно-моечные работы в течение года, приходящихся на 1 комплексно	заездов в год	5

Наименование показателей	Единица измерения	Числовые значения показателя
обслуживаемый автомобиль		
Количество заездов автомобилей в течение года на выполнение работ по антикоррозийной защите кузова	заездов в год	0,3

2.3 Определение суммарного годового количества заездов

Суммарное количество заездов на ТО и ТР за год:

$$\sum N_{ТОиТР}^{\Gamma} = M_O \times N_{ТОиТР}^{\Gamma}, \text{ заездов} \quad (2.3)$$

$$\sum N_{ТОиТР}^{\Gamma} = 750 \times 2 = 1500 \text{ заездов}$$

где M_O - число автомобилей, комплексно обслуживаемых СТО в год ;

$N_{ТОиТР}^{\Gamma}$ - количество заездов на ТО и ТР в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль.

Суммарное количество заездов на УМР за год:

$$\sum N_{УМР}^{\Gamma} = M_O \times N_{УМР}^{\Gamma}, \text{ заездов} \quad (2.4)$$

$$\sum N_{УМР}^{\Gamma} = 750 \times 5 = 3750 \text{ заездов}$$

где M_O - число автомобилей, комплексно обслуживаемых СТО в год (исходные данные);

$N_{УМР}^{\Gamma}$ - количество заездов на уборочно-моечные работы в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль.

Суммарное количество заездов на антикоррозийную обработку за год:

$$\sum N_{АНТИКОР}^{\Gamma} = M_O \times N_{АНТИКОР}^{\Gamma}, \text{ заездов} \quad (2.5)$$

$$\sum N_{АНТИКОР}^{\Gamma} = 750 \times 0,3 = 225 \text{ заездов}$$

где M_o - число автомобилей, комплексно обслуживаемых СТО в год;

$N_{АНТИКОР}^Г$ - количество заездов на выполнение работ по антикоррозийной защите кузова в течение года, приходящихся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль.

2.4 Годовой фонд рабочего времени поста (участка) СТО

$$\Phi_n = D_{PG} \cdot T_{CM} \cdot C \cdot \eta, \text{ часов} \quad (2.6)$$

$$\Phi_n = 305 \cdot 8 \cdot 1,5 \cdot 0,8 = 2928 \text{ час.}$$

где D_{PG} - число дней работы в году;

T_{CM} - продолжительность смены, ч;

C - число смен;

η - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta=0,8\dots0,9$).

2.5 Определение годового объёма работ на СТО

При расчётах применяются нормативы ОНТП-01-91. Если число заездов на СТО известно, а также класс и модель обслуживаемого ряда автомобилей, то при расчете годового объёма работ используются нормы трудоемкости завода изготовителя.

Определение нормативной трудоёмкости ТО и ТР одного автомобиля:

$$t_n = t_y K_n K_k, \text{ чел.ч/1000 км} \quad (2.7)$$

$$t_n = 2,7 \cdot 1 \cdot 1,05 = 2,84 \text{ чел.ч.}$$

где t_y - удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.ч/1000 км;

K_n - коэффициент, учитывающий число рабочих постов на СТО;

K_{κ} - коэффициент, учитывающий климатический район, в котором размещена СТО.

Годовой объем работ по ТО и ТР равен:

$$T_{ТОиТР}^{\Gamma} = \frac{M_o L_{\Gamma} t_n}{1000}, \text{ чел.ч.} \quad (2.8)$$

$$T_{ТОиТР}^{\Gamma} = 750 * 20000 * 2,84 / 1000 = 42600 \text{ чел.ч.}$$

где M_o - число автомобилей, обслуживаемых СТО в год;

L_{Γ} - среднегодовой пробег автомобиля, км;

t_n - нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР ,чел.ч/1000 км.

Годовой объем работ по приёмке и выдаче на СТО:

$$T_{ПР.ВЫД.}^{\Gamma} = \sum N_{ТОиТР}^{\Gamma} \times t_{ПР.ВЫД.}, \text{ чел.-ч.} \quad (2.9)$$

$$T_{ПР.ВЫД.}^{\Gamma} = 1500 * 0,25 = 375 \text{ чел.ч.}$$

где $\sum N_{ТОиТР}^{\Gamma}$ - суммарное количество заездов на ТО и ТР за год;

$t_{ПР.ВЫД.}$ - разовая трудоемкость работ по приёмке и выдаче.

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке на СТО:

$$T_{АНТИКОР}^{\Gamma} = \sum N_{АНТИКОР}^{\Gamma} \times t_{АНТИКОР}, \text{ чел.-ч.} \quad (2.10)$$

$$T_{АНТИКОР}^{\Gamma} = 225 * 3,5 = 787,5 \text{ чел.ч.}$$

где $\sum N_{АНТИКОР}^{\Gamma}$ - суммарное количество заездов на противокоррозионную обработку за год;

$t_{АНТИКОР}$ - разовая трудоемкость работ по противокоррозионной обработке.

2.6 Распределение трудоёмкости

Трудоёмкость ТО и ТР распределяется по видам работ и сводится в таблицу.

Таблица 2.2 - Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на городской СТОА

Виды работ	Объем работ, чел.ч.	Объем по месту выполнения, чел.ч.	
		На постах	В цеху и на участках
1	2	3	4
Диагностирование	2130	2130	-
ТО в полном объеме	10650	10650	-
Смазочные	1704	1704	-
Развал и сходжение колес	2130	2130	-
Ремонт и регулировка тормозов	2130	2130	-
Электротехнические	2130	1704	426
По приборам системы питания	2130	1491	639
Аккумуляторные	852	85,2	766,8
Шиномонтажные	2130	639	1491
Ремонт агрегатов и узлов	4260	2130	2130
Кузовные и арматурные	4260	3195	1065
Противокоррозионные и окрасочные	4260	4260	-
Обойные	426	213	213
Слесарно-механические	3408	-	3408
Итого	42600	32461,2	10138,8

2.7 Определение числа рабочих постов по ТО и ТР, УМР, антикоррозийной обработке

Количество рабочих постов определяется по формуле:

$$П = \frac{T^Г \phi}{\Phi_n P_{cp}}, \text{ постов} \quad (2.11)$$

$$П = 32461 * 1,15 / 2928 * 2 = 6,3 \approx 7 \text{ постов}$$

где $T^Г$ - годовой объем постовых работ (таблица 2.2), чел.ч;

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на обслуживание, $\varphi = 1,15$;

Φ_n - годовой фонд рабочего времени поста, час.;

P_{cp} - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{cp} = 2$.

Определение числа вспомогательных постов, постов хранения и ожидания

На СТО должны предусматриваться:

- вспомогательные посты (тамбур-шлюзы, посты приёмки и выдачи автомобилей);
- посты ожидания ТО и ремонта, в связи с неравномерностью поступления автомобилей;
- места хранения (стоянки) автомобилей клиентов и персонала на территории.

Общее число вспомогательных постов на 1 рабочий пост составляет 0,25... 0,50:

$$П_{всп} = 0,25 П_{\Sigma}, \text{ постов} \quad (2.12)$$

$$П_{всп} = 0,25 * 8 = 2 \text{ поста}$$

где $П_{\Sigma}$ - суммарное число рабочих постов на СТО.

Автомобиле-места ожидания ТО и ремонта на СТО рекомендуется принимать из расчета 0,5 на один рабочий пост:

$$П_{ож} = 0,5 П_{\Sigma}, \text{ постов} \quad (2.13)$$

$$П_{ож} = 0,5 * 8 = 4 \text{ поста}$$

Автомобиле-места хранения (стоянки) автомобилей клиентов и персонала на территории СТО принимается из расчета:

- 3 места на один рабочий пост для городских СТО;
- 1,5 места на один рабочий пост для дорожных СТО:

$$\begin{aligned} P_{CT} &= 3 P_{\Sigma}, \text{ мест} \\ P_{CT} &= 3 \cdot 7 = 21 \text{ место} \end{aligned} \quad (2.14)$$

2.8 Определение числа рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющих работы по ТО и ТР. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

Расчёт количества рабочих на участках может производиться по условной трудоёмкости работ, а также по количеству основного технологического оборудования.

Технологически необходимое число производственных рабочих участка по условной трудоёмкости:

$$\begin{aligned} P_T &= \frac{T_r}{\Phi_H}, \text{ рабочих} \\ P_T &= 42600/2070 = 20,5 = 21 \text{ человек} \end{aligned} \quad (2.15)$$

где T_r - годовой объем работ на участке, чел-ч;

Φ_H - годовой номинальный фонд времени рабочего при односменной работе, ч.

Штатное число производственных рабочих:

$$\begin{aligned} P_{шт} &= \frac{T_r}{\Phi_{шт}}, \text{ рабочих} \\ P_{шт} &= 42600/1820 = 23,4 = 24 \text{ человека} \end{aligned} \quad (2.16)$$

где $\Phi_{шт}$ - годовой эффективный фонд времени штатного рабочего, ч.

Число вспомогательных рабочих $P_{всп} \approx 25-35\%$ от штатного количества:

$$P_{всп} = 0,35P_{шт}, \text{ рабочих} \quad (2.17)$$

$$P_{всп} = 0,35 \cdot 24 = 8,4 \approx 8 \text{ рабочих}$$

Число административно-технических работников (АТР)
(руководители предприятий, начальники цехов, участков, лабораторий, их заместители, инженеры и техники, мастера, персонал, занимающийся эксплуатационным и ремонтным обслуживанием). $P_{АТР} \approx$ до 20% от штатного:

$$P_{АТР} = 0,2P_{шт}, \text{ рабочих} \quad (2.18)$$

$$P_{АТР} = 0,2 \cdot 24 = 4,8 \approx 5 \text{ рабочих}$$

Таблица 2.3 - Численность основных производственных и вспомогательных рабочих СТО

Наименование и функции персонала	Численность персонала, чел.
1	2
Производственные рабочие	24
Вспомогательные рабочие	8
Из них:	-
Производственные рабочие участка диагностики ДВС	2
Вспомогательные рабочие участка диагностики ДВС	-
Производственные рабочие ремонтных участков:	-
- Слесарно-механический	2
- Агрегатный	1
- Шиноремонтный	1

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера СТОА следует принимать по данным ОНТП-01-91.

Таблица 2.4 - Численность, наименование и функции управляющего и обслуживающего персонала СТО

Наименование и функции персонала	Численность персонала, чел.
1	2
Общее руководство	1
Технико-экономическое планирование	-
Организации труда и заработной платы	-
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1
Комплектование и подготовка кадров	-
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	-
Материально-техническое снабжение	-
Производственно-техническая служба(мастер участков, механик, инженер)	5
Младший обслуживающий персонал	1
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4
Итого:	12

3 Организационно-технологическая часть

3.1 Подбор технологического оборудования

Таблица 3.1 - Технологическое оборудование и оснастка ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ

	Наименование	Тип или модель	Ко л-во	Мощ ность , КВт	Размеры в плане, мм	Площ адь, м ²	Стоимост ь
1.	Шкаф для приспособлений	ШИМ-13-03	2		1000x500x2000	1	000000
2.	Подставка под оборудование (нагрузка 300 кг)	СМ-02-02	2		800x600x800	0,9	000000
3.	Мотор-тестер	Bosch FSA 740	1	0,5	670x680x1785	0,45	000000
4.	Прибор для проверки АКБ(стартера, генератора)	Licota ATK-8094	1				000000
5.	Стробоскоп	СОРОКИ Н 21.20	1				000000
6.	Мультиметр профессиональный	Licota ATP-2182	1				000000
7.	Компрессометр дизельный	Licota ATP-2177	1				000000
8.	Компрессометр профессиональный бензиновый	Licota ATP-2073A	1				000000
9.	Эндоскоп приспособление для осмотра труднодоступных мест	Licota ATA-0430B	1				000000
10.	Ареометр	GYS 054103	1				000000
11.	Пробник светодиодный.	Licota ATP-2042	1				000000
12.	Набор для измерения давления в системе впрыска топлива бензиновых двигателей	Licota ATP-2076	1				000000
13.	Вакуумметр Создаваемое разряжение: 0 -1 кг/см ² (атм)	Licota ATP-2103	1				000000
14.	Набор для измерения давления масла №1	Licota ATP-2074A	1				000000
15.	Тестер утечки цилиндра, регулятор давления	Licota ATP-	1				000000

	Наименование	Тип или модель	Ко л-во	Мощность, КВт	Размеры в плане, мм	Площадь, м ²	Стоимость
		2106B					
16.	Пневмотестер дизельных двигателей	Licota АТР-2176	1				000000
17.	Автомобильный 2-х компонентный газоанализатор	«Инфракар 08.01»	1				000000
18.	Переносной дымомер	«ИНФРАКАР-Д 1.01»	1				000000
19.	Стетоскоп	СОРОКИ Н 21.48	1				000000
20.	Компрессор (390л/мин, 10 атм., ресивер 100л)	Fiac АВ 100-360	1	2,2	1150x490	0,56	000000
21.	Дымогенератор для поиска утечек	SMC-Smoke	1				000000
22.	Набор отверток профессиональных, комплект угл. шестигранников и реверсивная отвертка с набором бит 20 предметов, ложемент пластик	Licota АСК-382003	1				000000
23.	Набор инструмента 94 пр.	Licota ALK-8010F	1				000000
	Всего:		25	2,7		2,9	1 034 610

3.2 Расчёт площадей зон ТО и ремонтных цехов

Общая площадь помещения должна быть не менее 20 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Определение производственной площади зоны ТО и ТР производится по формуле:

$$F_{\text{зоны}} = f_{\text{авт}} \times П \times K_{\text{П}}, \text{ кв.м.} \quad (3.1)$$

$$F_{\text{зоны ТО и ТР}} = 10 \times 9 \times 6 = 560 \text{ кв.м.}$$

Из них пост диагностики – 60 кв.м.

где $f_{авт}$ – площадь, занимаемая автомобилем, $м^2$;

$П$ – общее количество постов на участке (рабочих и вспомогательных);

$K_{П}$ – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования.

Площадь ремонтных цехов определяется исходя из площади, занимаемой оборудованием и коэффициента плотности его расстановки:

$$F_{уч} = f_{об} \times K_{П}, \text{ кв.м.} \quad (3.2)$$

$$F_{уч,Д} = 2,9 \times 5 = 14,5 \text{ кв.м.}$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, $м^2$;

$K_{П}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Допускается вычислять площадь по количеству работающих в смене:

$$F_{уч} = f_{p1} + f_{p2} \times (P - 1), \text{ кв.м.} \quad (3.3)$$

$$F_{агрегатный} = 22 + 14 \times (1 - 1) = 22 \text{ кв.м.}$$

$$F_{слесарно-механический} = 18 + 12 \times (2 - 1) = 30 \text{ кв.м.}$$

$$F_{шиномонтажный} = 18 + 15 \times (1 - 1) = 18 \text{ кв.м.}$$

где f_{p1} – площадь на первого работающего, $м^2$;

f_{p2} – площадь на каждого последующего работающего, $м^2$;

P – численность одновременно работающих в цехе.

Площади технических помещений: компрессорной, трансформаторной и насосной станции, вентиляционных камер и других помещений – принимаются, так же как и для складских помещений, с коэффициентом плотности $K_{П}=3,0$. Размеры помещения компрессорной станции должны быть такими, чтобы около компрессора оставался свободный проход шириной не менее 1 м.

Площадь технических помещений(если предусмотрены):

- компрессорной – 10 м^2

- бойлерной – 12 м².

3.3 Расчет площадей складов и стоянок

Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

$$F_{скл} = \frac{M_o \times f_{уд} \times K_{СТ} \times K_p}{1000}, \text{ кв.м.} \quad (3.4)$$

где $f_{уд}$ - удельные площади складских помещений на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, кв.м.;

$K_{СТ}$ – коэффициент, учитывающий высоту складирования и габариты стеллажей;

K_p – коэффициент учёта разномарочности парка обслуживающих автомобилей, для одной модели – 1, для универсальной СТО – 1,3.

Таблица 3.2 - Площади складских помещений

Склад	Площадь, м ²
Запасных частей	31,2
Агрегатов и узлов	11,7
Эксплуатационных материалов	5,85
Шин	7,8
Лакокрасочных материалов и химикатов	3,9
Смазочных материалов	5,85
Кислорода и углекислого газа	3,9
Итого:	70,2

При размещении оборудования (стеллажей) на складах размеры проходов и проездов между стеллажами следует принимать в пределах от 1,0 до 1,5 м в зависимости от ширины транспортных средств.

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета $1,6 \text{ м}^2$ на один рабочий пост:

$$F_{\text{АВТОПР.}} = 1,6 P_{\Sigma}, \text{ кв.м.} \quad (3.5)$$

$$F_{\text{АВТОПР.}} = 1,6 * 8 = 12,8 \text{ кв.м.}$$

Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10% площади склада запасных частей:

$$F_{\text{М.ЗЧ.}} = 0,1 F_{\text{ЗЧ}}, \text{ кв.м.} \quad (3.6)$$

$$F_{\text{М.ЗЧ.}} = 0,1 * 31,2 = 3,12 \text{ кв.м.}$$

При организации СТО приема отработавших аккумуляторных батарей площадь кладовой для их хранения принимается из расчета $0,5 \text{ м}^2$ на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

$$F_{\text{хр АК}} = \frac{0,5 \times M_o}{1000}, \text{ м}^2 \quad (3.7)$$

$$F_{\text{хр АК}} = 0,5 * 750 / 1000 = 0,38 \text{ кв.м.}$$

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета $5-7 \text{ м}^2$ на один рабочий пост:

$$F_{\text{З.Ч. ДОР. СТО}} = 7 P_{\Sigma}, \text{ кв.м.} \quad (3.8)$$

$$F_{\text{З.Ч. ДОР. СТО}} = 7 * 8 = 56 \text{ кв.м.}$$

Площади вспомогательных помещений:

- инструментальной кладовой – 18 м^2 ;
- помещение для хранения гарантийных дефектных деталей – 10 м^2 .

Площадь зоны хранения (стоянки) рассчитывается как:

$$F_{CT} = f_{asm} \times P_{CT} \times K_{\Pi}, \text{м}^2 \quad (3.9)$$
$$F_{CT} = 10 \times 21 \times 3 = 630 \text{ кв.м.}$$

где f_{asm} - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2 ;

P_{CT} - число автомобиле-мест хранения;

$K_{\Pi} = 3,0$ - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

3.4 Расчет площадей административно-бытовых и вспомогательных помещений

Такие помещения размещаются в пристройках, примыкающих к производственным помещениям или в отдельном здании.

Административно-бытовые помещения должны располагаться вблизи от главного входа на территорию предприятия.

Расчет площадей отдельных помещений административно-бытового назначения производится по соответствующим нормам и числу работающих.

Площадь служебных помещений – для административно-технического персонала из расчета:

- кабинеты – $10-15 \text{ м}^2$ на одного административного работника;
- отделы, службы – по $3,5-4 \text{ м}^2$ если 1 человек, но не менее 5 м^2 .

$$F_{ATP} = 8 P_{ATP}, \text{ кв.м.} \quad (3.10)$$
$$F_{ATP} = 8 \times 5 = 40 \text{ кв.м.}$$

Помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета:

- для городских СТО - $9-12 \text{ м}^2$ на один рабочий пост;

- для дорожных СТО - 6-8 м².

$$F_{кл.} = 9 P_{\Sigma}, \text{ кв.м.} \quad (3.11)$$

$$F_{кл.} = 9 \cdot 8 = 72 \text{ кв.м.}$$

где P_{Σ} - суммарное количество рабочих постов.

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета 30% общей площади помещения для клиентов:

$$F_{МАГ} = 0,3 F_{кл.} \text{ кв.м.} \quad (3.12)$$

$$F_{МАГ} = 0,3 \cdot 72 = 21,6 \text{ кв.м.}$$

Площадь бытовых помещений рассчитывается в зависимости от числа работающих на предприятии:

- на 90% от списочного состава предприятия – гардеробные;
- на 90% от списочного состава в наиболее многочисленной смене – туалеты, душевые, умывальники, комнаты для курения, медпункты, сушилки.

Ориентировочно площадь бытовых помещений принимают из расчета 2-2,5 м² на одного рабочего.

Гардеробные для производственного персонала могут быть с закрытым или открытым способом хранения одежды. При закрытом хранении всех видов одежды количество индивидуальных шкафов принимается равным количеству рабочих во всех сменах; при открытом хранении одежды на вешалках - количеству рабочих в двух наиболее многочисленных сменах. Площадь пола гардеробной на один закрытый индивидуальный шкаф составляет 0,25 м². При хранении одежды на открытых вешалках на каждое место предусматривается 0,1 м² площади гардеробной.

$$F_{Г} = 0,25(P_{всп} + P_{ш}), \text{ м}^2 \quad (3.13)$$

$$F_{Г} = 0,25(24+8) = 8 \text{ кв.м.}$$

Умывальные и душевые необходимо размещать в помещениях, смежных с гардеробными; расположение душевых кабин у наружных стен здания **не допускается**. Количество душевых сеток из расчета от 3 до 15 человек на один душ, количество кранов в умывальных комнатах из расчёта от 7 до 20 человек на один кран. Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой - 2 м², на один умывальник при одностороннем их расположении - 0,8 м².

$$F_{ДУШ} = 2Д \quad (3.14)$$

$$F_{ДУШ} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ кв.м.}$$

где Д – количество душевых.

$$F_{УМ} = 0,8У \quad (3.15)$$

$$F_{УМ} = 0,8 \cdot 3 = 2,4 \text{ кв.м.}$$

где У – количество умывальников.

Санузлы и курительные комнаты размещаются на расстоянии, не превышающем 75 м до наиболее удаленного рабочего места. Туалеты рассчитывают отдельно для мужчин и женщин. Количество кабин с унитазами принимают из расчета одна кабина на 15 женщин и одна кабина на 30 мужчин. Площадь пола туалета берется из расчета 2,0-3,0 м² на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

$$F_T = 3T, \text{ кв.м.} \quad (3.16)$$

$$F_T = 3 \cdot 2 = 6 \text{ кв.м.}$$

где Т – количество туалетов.

Помещение для курения. Площадь курительных определяется из расчета на одного работающего в наиболее многочисленной смене: 0,08 м² для мужчин и 0,01 м² для женщин но не менее 9 м². Расстояние от рабочих мест до курительных не должно превышать 75 м.

3.5 Определение потребности в электроэнергии, тепле и воде

Годовая потребность предприятия в электроэнергии определяется на основании расчетов силовой и осветительной нагрузок.

Годовой расход силовой электроэнергии:

$$W_{\text{сил}} = \sum P_y \times \Phi_O \times K_z \times K_{\text{сн}}, \text{ кВт} \quad (3.17)$$

$$W_{\text{сил}} = 2,7 \times 2790 \times 0,6 \times 0,5 = 2260 \text{ кВт}$$

где $\sum P_y$ - установленная мощность токоприемников по группам оборудования, кВт;

Φ_O - эффективный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, ч.

$K_{\text{сн}}$ - коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей, $K_{\text{сн}} = 0,5$.

K_z - коэффициент загрузки оборудования, представляющий собой отношение расчетного (теоретически потребного) количества единиц оборудования к количеству единиц этого оборудования, принятому в проекте. Для укрупненных расчетов $K_z = 0,6-0,75$;

Годовой расход электроэнергии для освещения участка:

$$W_{\text{осв}} = \frac{p_{\text{уд}} \times D_{\text{рл}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \times F_{\text{уч}}}{1000}, \text{ кВт} \quad (3.18)$$

$$W_{\text{ОСВ}} = 20 \times 305 \times 8 \times 1,5 \times 60 / 1000 = 4392 \text{ кВт}$$

где $p_{\text{уд}}$ - удельный расход электроэнергии в ваттах на 1 м² площади пола освещаемого помещения за 1 час (удельная мощность освещения), Вт/м²час:

- для производственных помещений – 12 – 20;
- административно-бытовых – 15 – 22;

- складских – 7 – 10;
- вспомогательных – 8 – 10.

$D_{рг}$ - число дней работы участка в году;

$T_{см}$ - продолжительность смены участка, ч;

C - число смен работы участка;

$F_{уч}$ - площадь пола участка, m^2 .

Годовой расход тепла на отопление зданий при укрупнённых расчётах :

$$Q_{г} = q \times F_{уч} , \text{ Гкал/год} \quad (3.19)$$

$$Q_{г} = 0,3 \times 60 = 18 \text{ Гкал/год}$$

где q – норматив расхода тепла 0,25-0,4 Гкал/кв.м. (нижняя граница для низких потолков и(или) умеренного и холодного климата, верхняя граница для высоких потолков и (или) очень холодного климата);

$F_{уч}$ - площадь отапливаемого помещения (участка), m^2 .

Суточный расход воды для производственных и хозяйственных нужд принимается:

- для производственных нужд на одного производственного рабочего – 20л;
- для хозяйственно-бытовых нужд на одного работающего – 25 л;
- для пользующихся душем на одного человека – 50 л;
- для столовой на одного человека – 10 л;
- на непредвиденные расходы – 10% от общего расхода;
- уборка пола помещения – 1,5 л/ m^2 .

$$H_{расх} = 1,1 \times (H_{пр} + H_{хоз.быт.} + H_{душ} + H_{стол}) \times P_{шт} + H_{уборка} , \text{ литр/сут.} \quad (3.20)$$

$$H_{расх} = 1,1 \times (20 + 25 + 50 + 10) \times 1 + 1,5 \times 60 = 205 \text{ литр/сут.}$$

где $P_{шт}$ – количество рабочих в смене.

Расход воды для технологических целей (например, выполнение уборочно-моечных работ) рассчитывается с учетом нормы расхода применяемого оборудования.

3.6 Расчет площади производственного корпуса и генерального плана

На основе произведенных расчетов определяют общую площадь здания, которую затем увеличивают на 10-15% с учетом межучастковых проходов и проездов.

Отступление от расчётной площади при проектировании или реконструкции любого производственного помещения допускается в пределах $\pm 20\%$ для помещений с площадью до 100 м^2 и $\pm 10\%$ для помещений с площадью свыше 100 м^2 .

Таблица 3.3 - Площади помещений

Помещение	Площадь расчётная, м^2	Площадь с учётом 15 %, м^2
Производственные помещения	610	701,5
Участок ТО и ТР	480	
Участок диагностики ДВС	60	
Агрегатный уч-к	22	
Шиномонтажный уч-к	18	
Слесарно-механический уч-к	30	
Склады	104,5	120,2
Запасных частей	31,2	
Агрегатов и узлов	11,7	
Эксплуатационных материалов	5,85	
Шин	7,8	
Лакокрасочных материалов и химикатов	3,9	
Смазочных материалов	5,85	
Кислорода и углекислого газа	3,9	
Кладовая автопринадлежностей	12,8	

Помещение	Площадь расчётная, м ²	Площадь с учётом 15 %, м ²
Кладовая мелких з/ч	3,12	
Кладовая хранения аккумуляторов	0,38	
Инструментальная кладовая	18	
Административно-бытовые	165	189,8
Помещение для АТР	40	
Клиентская	72	
Магазин	21,6	
Гардеробная	8	
Душевые	6	
Умывальники	2,4	
Туалеты	6	
Помещение для курения	9	
Итого: площадь корпуса	879,5	1011,5

В предварительных расчетах площадь участка предприятия следует определять по формуле:

$$F_o = \left(\frac{F_{корп} + F_{ст}}{K_3} \right) \cdot 100, \quad (3.21)$$

$$F_o = \left(\frac{1152 + 630}{30} \right) \cdot 100 = 5940 \text{ кв.м.}$$

где $F_{корп}$ - площадь производственного корпуса СТО;

$F_{ст}$ - площадь открытых стоянок;

K_3 - коэффициент плотности застройки территории (%), принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей.

3.7 Организация технологического процесса

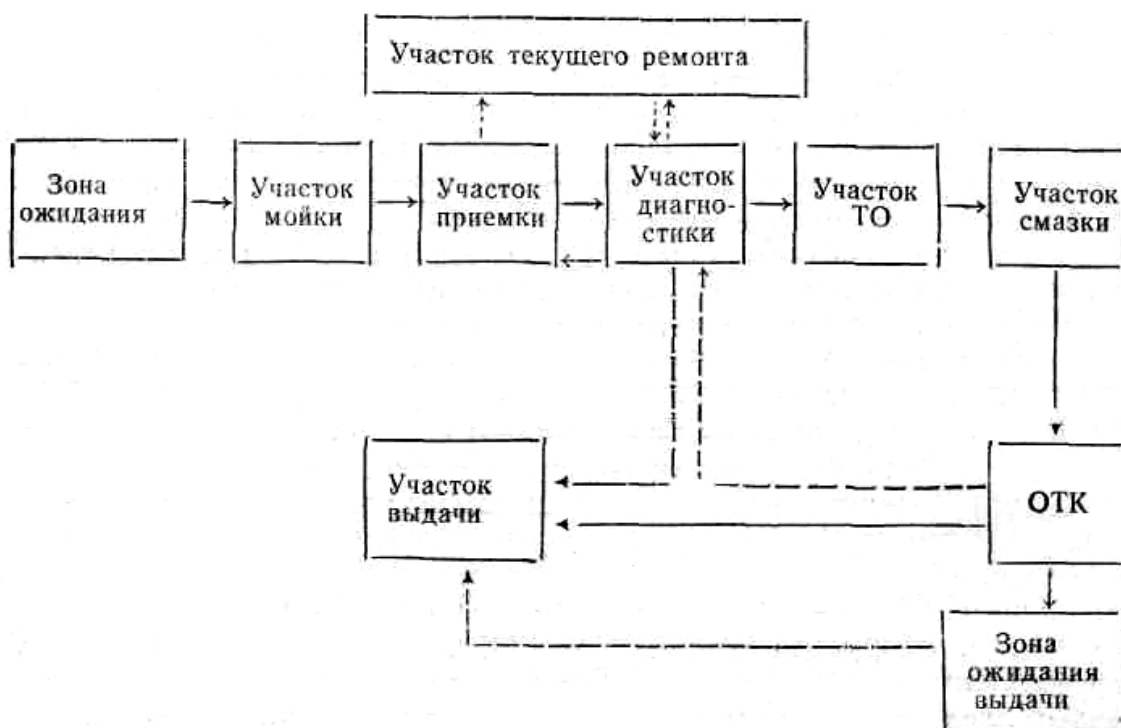


Схема организации производственного процесса ТО на СТОА

— основные маршруты; - - - возможные маршруты

Неисправности двигателя

Двигатель не пускается

Двигатель работает неустойчиво или останавливается на холостом ходу

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Подсос воздуха через шланги отбора разрежения к вакуумному усилителю тормозов, к эконометру или к вакуумному регулятору датчика-распределителя зажигания	Заменить поврежденные шланги, подтянуть хомуты крепления
Подсос воздуха через прокладки в соединениях впускного трубопровода с головкой цилиндров	Подтянуть гайки крепления или заменить прокладки

Детонация (иногда двигатель может продолжать работать даже после выключения зажигания)

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Некачественный бензин (низкое октановое число)	Использовать только топливо, соответствующее требованиям завода изготовителя
Чрезмерно раннее зажигание	Проверить датчик детонации
Перегрев двигателя	Проверить наличие и уровень охлаждающей жидкости и исправность термостата
Слишком "горячие" свечи зажигания	Установить свечи зажигания, рекомендуемые производителем автомобиля

Двигатель неравномерно и неустойчиво работает при большой частоте вращения коленчатого вала

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Детонация:	
- образование значительного слоя нагара на днищах поршней или на поверхности камерсгорания;	Снять головку цилиндров, очистить от нагара и притереть клапаны
- плохое качество бензина (бензин с низким октановым числом).	Заменить бензин
Большой износ диафрагмы топливного насоса	Разобрать топливный насос и заменить диафрагму
Перегрев двигателя	
Неисправность системы зажигания	

Двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Загрязнение воздушного фильтра	Заменить фильтрующий элемент
Неисправность системы зажигания	<u>Смотри раздел "Система зажигания"</u>
Неисправность топливного насоса	Проверить работу насоса и заменить поврежденные детали
Нарушение зазоров в клапанном механизме	Отрегулировать зазоры
Недостаточная компрессия в цилиндрах (ниже 10 кгс/см ²):	
- пробой прокладки головки цилиндров;	Заменить прокладку
- прогорание поршней, поломка или залегание поршневых колец;	Очистить кольца и канавки поршней от нагара, поврежденные поршень и кольца заменить
- плохое прилегание клапанов к седлам;	Заменить поврежденные клапаны, притереть клапаны к седлам
- чрезмерный износ цилиндров и поршневых колец	Заменить поршни, расточить и отхонинговать цилиндры

Стук коренных подшипников коленчатого вала

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
<i>Примечание:</i> Обычно стук металлического и глухого тона. Частота его увеличивается с повышением частоты вращения коленчатого вала. Обнаруживается при резком открытии дроссельной заслонки на холостом ходу. Чрезмерный осевой зазор коленчатого вала вызывает стук более резкого тона с неравномерными промежутками, особенно заметными при плавном ускорении и замедлении	
Чрезмерно раннее зажигание	Отрегулировать установку зажигания
Недостаточное давление масла	<u>Смотри ниже "Недостаточное-давление масла..."</u>
Ослабление болтов крепления маховика	Затянуть болты рекомендуемым моментом
Увеличение зазора между шейками и вкладышами коренных подшипников	Прошлифовать шейки и заменить вкладыши
Увеличение зазора между упорными полукольцами и коленчатым валом	Заменить упорные полукольца новыми с увеличенной толщиной

Стук шатунных подшипников коленчатого вала

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
<i>Примечание:</i> Обычно стук шатунных подшипников резче стука коренных. Он прослушивается на холостом ходу двигателя при резком открытии дроссельной заслонки. Место стука легко определить, отключая по очереди свечи зажигания	
Недостаточное давление масла	<u>Смотри ниже "Недостаточное давление масла..."</u>
Чрезмерный зазор между шатунными шейками коленчатого вала и вкладышами	Заменить вкладыши и шлифовать шейки

Стук поршней

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
<i>Примечание:</i> Этот стук обычно не звонкий, приглушенный вызывается "биением" поршня в цилиндре. Лучше всего он прослушивается при малой частоте вращения коленчатого вала и под нагрузкой	
Увеличение зазора между поршнями и цилиндрами	Заменить поршни, расточить и отхонинговать цилиндры
Чрезмерный зазор между поршневыми кольцами и канавками на поршне	Заменить кольца или поршни с кольцами

Стук, впускных и выпускных клапанов

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
<i>Примечание:</i> Работа с увеличенными зазорами в клапанном механизме вызывает характерный стук обычно с неравными интервалами; частота его меньше любого другого стука в двигателе, так как клапаны приводятся в действие от распределительного вала, частота вращения которого в 2 раза меньше частоты вращения коленчатого вала	
Увеличенные зазоры в клапанном механизме	Отрегулировать зазоры
Поломка клапанной пружины	Заменить пружину
Чрезмерный зазор между стержнем и направляющей втулкой клапана	Заменить изношенные детали
Износ кулачков распределительного вала	Заменить распределительный вал и регулировочные шайбы

Недостаточное давление масла на холостом ходу при прогревом двигателя

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Попадание под редукционный клапан посторонних частиц	Очистить клапан от посторонних частиц и заусенцев, промыть масляный насос
Заедание редукционного клапана	Заменить клапан
Чрезмерный износ шестерен масляного насоса	Отремонтировать насос
Чрезмерный зазор между вкладышами и коренными шейками, коленчатого вала	Прошлифовать шейки и заменить вкладыши
Чрезмерный зазор между шейками и корпусами подшипников распределительного вала	Заменить распределительный вал или головку цилиндров
Применение моторного масла несоответствующего сорта и качества	Заменить масло на рекомендуемое ВАЗом

Чрезмерное давление масла при прогревом двигателя

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Заедание редукционного клапана	Заменить клапан
Чрезмерная жесткость пружины редукционного клапана	Заменить пружину

Повышенный расход масла

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Течь масла через уплотнения двигателя	Подтянуть крепления или заменить прокладки и сальники
Засорена система вентиляции картера	Промыть детали системы вентиляции картера
Износ поршневых колец и поршней или цилиндров	Расточить и отхонинговать цилиндры, заменить поршни и кольца
Поломка поршневых колец	Заменить кольца
Закоксовывание прорезей в маслосъемных кольцах или пазов в канавках поршней из-за применения не рекомендованного масла	Очистить прорези и пазы от нагара, заменить моторное масло на рекомендуемое
Износ или повреждение маслоотражательных колпачков клапанов	Заменить маслоотражательные колпачки
Повышенный износ стержней клапанов или направляющих втулок	Заменить клапаны, отремонтировать головку цилиндров

Повышенный расход топлива

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Повышенное сопротивление движению автомобиля	Проверить и отрегулировать давление в шинах, тормозную систему, углы установки колес
Неправильная установка момента зажигания	Проверить датчик детонации
Неисправность вакуумного регулятора датчика-распределителя зажигания	Заменить вакуумный регулятор или датчик-распределитель зажигания

Перегрев двигателя

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Недостаточное количество жидкости в системе охлаждения	Долить, охлаждающую жидкость в систему охлаждения
Неправильная установка момента зажигания	Отрегулировать момент зажигания
Сильное загрязнение наружной поверхности радиатора	Очистить радиатор струей воды
Неисправность термостата	Заменить термостат
Не работает электродвигатель вентилятора	Проверить предохранитель, электродвигатель, его датчик, целостность проводников - неисправные узлы заменить
Повреждение насоса охлаждающей жидкости	Проверить работу насоса, заменить его или отремонтировать
Радиатора заполнен (забит) накипью	Прочистить или заменить радиатор

Быстрое падение уровня жидкости в расширительном бачке

Причина неисправности двигателя	Способ устранения
Повреждение радиатора	Отремонтировать или заменить радиатор
Повреждение шлангов или прокладок в соединениях трубопроводов, ослабление хомутов	Заменить поврежденные шланги или прокладки подтянуть хомуты шлангов
Подтекание жидкости из крана отопителя	Заменить кран
Подтекание жидкости через сальник насоса охлаждающей жидкости	Заменить сальник
Повреждение прокладки головки цилиндров	Заменить прокладку
Утечка жидкости через микротрещины в блоке или головке цилиндров	Проверить герметичность блока и головки цилиндров; при обнаружении трещин заменить поврежденные детали
Деформация фланца подводящей трубы насоса охлаждающей жидкости	Заменить подводящую трубу
Низкое давление открытия клапана пробки расширительного бачка	Проверить пробку и при необходимости заменять
Подтекание жидкости через микротрещины в корпусе насоса охлаждающей жидкости, в отводящем патрубке рубашки охлаждения, в термостате, расширительном бачке или впускной трубе	Проверить герметичность, при обнаружении трещин поврежденные детали заменить; незначительную течь допускается устранить добавкой в охлаждающую жидкость герметизатора НИИСС-1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проделанной работы удалось решить следующие задачи:

- 1) Провести анализ участка диагностики ДВС и исходных нормативов для проектирования СТО.
- 2) Произвести технологический расчёт СТО.
- 3) Подобрать технологическое оборудование, оснастку и инструмент для участка.
- 4) Организовать технологический процесс участка.

В результате технологического расчёта СТО для заданных условий получены следующие показатели:

Показатели мощности расчётной СТО

Показатель	Величина
Пробег ТО-1, км	7 200
Пробег ТО-2, км	14 400
Суммарное количество заездов на ТО и ТР за год	1 500
Годовой фонд рабочего времени поста, часов	3 294
Годовой объем работ ТО и ТР, чел-час	42 600
Количество рабочих постов	7
Количество вспомогательных постов	2
Число мест ожидания	4
Число мест открытой стоянки	21
Штатное число производственных рабочих СТО, чел	21
Число вспомогательных рабочих СТО, чел	8
Число административно-технических рабочих СТО, чел	5
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1
Общее руководство	1
Пожарно-сторожевая охрана	4

В результате проектирования участка диагностики ДВС получены основные технологические показатели

Показатель	Величина
Площадь участка	60
Штатное число производственных рабочих уч.диагностики ДВС, чел	2
Число вспомогательных рабочих уч.диагностики ДВС, чел	0,6
Условная трудоёмкость участка, чел-ч.	3640

В графической части представлен габаритный чертёж участка с экспликацией оборудования.

Данный проект можно внедрять на производство как дополнительным подразделением существующих СТО, так и независимым участком по специализации ремонт двигателей легковых автомобилей при организации малого бизнеса. Также можно использовать данный дипломный проект для реорганизации и развития уже работающих участков специализирующихся на диагностике двигателей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Глава Г.В. Технологическое проектирование СТО: методические указания по курсовому проектированию станций технического обслуживания/ Глава Г.В. - Благовещенск: ГПО АУ БПК, 2014. - 30 с.
2. Колубаев Б.Д. Дипломное проектирование СТО автомобилей: учеб. пособие/ Колубаев Б.Д., Туревский И. С.- М.: ИД «ФОРУМ»: ИИФРА-М, 2010. — 240 с.
3. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания/ Напольский Г.М. - М.: Транспорт, 1993.
4. Светлов М.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие / М.В. Светлов. — 2-е изд., стер. — М. :КНОРУС, 2012. — 320 с.
5. Туревский И. С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие/ Туревский И. С. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИИФРА-М, 2007. — 240 с.
6. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей: Учеб. пособие. Книги 1 и 2/ Туревский И. С. - М.: Форум: ИНФРА-М , 2005.
7. Туревский И. С. Экономика и управление автотранспортным предприятием: Учеб. пособие/ Туревский И. С. - М.: Высш. школа, 2005.
8. Краткий автомобильный справочник - М.: Транспорт, 1994.
9. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91. - М.: Минавтотранс, 1991.
10. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 2003.
11. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1986.
12. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии/ НИИАТ (Ленинградский филиал), КазНИИПИАТ, Госавтотранс НИИпроект.- М.: Транспорт, 1977.

Интернет источники:

1. Сайт Главы Г.В. [Электронный ресурс]. - режим доступа: www.toir.ucoz.ru

2. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. - режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Транспортпортал. <http://www.transportpart.ru/pojds-212-1.html>
4. Автодиагностика. [Электронный ресурс]. - режим доступа: http://avto-diagnostika.narod.ru/Malfunctions_of_the_engine_8-99.html
5. Завод ВТО. <http://www.zavodvto.ru/industrial-cases/1/shim-13-03.html>
6. Официальный дилер BOSCH - <http://omsk.tiu.ru/p29552692-motortester-fsa-740.html>
7. СОРОКИН. Оборудование для автосервиса - <http://www.sorokin.ru>
8. Инфракар. Диагностическое оборудование - <http://www.infracar.ru>
9. Спецключ. Инструмент и оборудование - <http://speckluch.ru/products/13502>
10. Официальный сайт licota в России <http://licota.ru>
11. Интернет-магазин licota <http://licota-tools.ru>
12. АДИС. Диагностическое оборудование- <http://www.adis-spb.ru/generatory-dyma.html>
13. [https://wiki.zr.ru/Компьютерная диагностика двигателя](https://wiki.zr.ru/Компьютерная_диагностика_двигателя)