

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему

Реконструкция ЗАО «Автосервис Спутник»

Студент

А.С. Гусев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.А. Ивлиев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Е.Г. Пипко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе сделана реконструкция ЗАО «Автосервис Спутник». С помощью технологического расчёта было определено число постов, численность рабочих и площади помещений. Выполнена реконструкция агрегатно моторного и шинного отделения, а также участка диагностики.

Написана технологическая карта по регулировке клапанов на автомобиле LADA Kalina.

Проведено исследование и анализ на выявление опасных и вредных факторов производства в агрегатном отделении, разобраны вопросы технической безопасности и варианты уменьшения пагубного воздействия на экологию окружающей среды.

Выполнен расчёт экономической окупаемости реконструкции агрегатно-моторного отделения.

ABSTRACT

The title of the graduation work is “Reconstruction of ZAO Sputnik car service.”

This graduation work consists of an explanatory note on 62 pages, introduction, including 24 figures, 24 tables, the list of 20 references and the graphic part on 6 A1 sheets.

The key problem of the work is incompatibility of the service station with modern requirements. The graduation work is aimed at improving the efficiency of the company. The work may be divided into several logically connected parts: first we present technological calculation of service station’s further reconstruction, modernization project for three departments of the station with selection of new equipment, and description of the types of work performed at the site.

Then we choose one of the technological processes carried out at the site to develop technological map for adjustment of valves on Lada Kalina.

The work also presents study and analysis of hazardous and harmful factors in the department, considering issues of technical safety and various options to reduce the harmful effects on the environment.

An economic calculation was made for the reconstruction of the tire department including the payback period.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Реконструкция ЗАО «Автосервис Спутник».....	8
1.1 Технологический расчёт ЗАО «Автосервис Спутник».....	8
1.1.1 Подбор и подтверждение начальных сведений.....	8
1.1.2 Расчёт объёма работ выполненных за год по их видам.....	8
1.1.3 Разделение объёма работ за год по техническому обслуживанию и ремонт средств по разновидности работ.....	9
1.1.4 Расчёт числа производственных постов.....	10
1.1.5 Группирование работ по рабочим участкам.....	11
1.1.6 Вычисление числа автомобилю-мест ожидания и хранен.....	12
1.1.7 Расчёт количества рабочего персонала.....	13
1.1.8 Расчёт производственных подразделений.....	16
1.1.9 Объёмно-планировочное решение производственного корпуса..	19
1.2 Реконструкция агрегатного отделения.....	19
1.3 Реконструкция шинного отделения.....	26
1.4 Реконструкция участка диагностики.....	35
2 Технологическая карта регулировки клапанов на автомобиле LADA Kalina.....	40
3 Безопасность и экологичность технологического объекта.....	46
3.1 Оценка возможных угроз для здоровья.....	47
3.2 Технические средства для обеспечения пожарной безопасности.....	48
4 Экономический расчёт себестоимости нормо-часа на СТО.....	50
4.1 Стоимость затрат на материалы.....	50
4.2 Затраты на ЗП сотрудников.....	52
4.3 Прочие расходы.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	46
-------------------------------------	----

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильное производство развивается с каждым днём всё быстрее. Ежегодно производится около 400 миллионов автомобилей. Из них 75% это легковые модели. Это обусловлено тем, что люди постоянно куда-то спешат выполнить как можно больше дел за день. Владение собственным транспортным средством даёт возможность сократить время на перемещение из одной точки в другую. Появляется возможность устроиться на работу расположенную, на большем расстоянии от дома. Всё это стало возможно благодаря росту автомобильной промышленности. Автомобиль, как и любой предмет быта, обладает свойством ломаться - выходить из строя. Для поддержания автомобиля в рабочем состоянии необходимо его обслуживать в специальных центрах по обслуживанию транспортных средств - автосервисов. В основном обслуживают автомобили дилерские центры, но они занимаются только теми транспортными средствами, которые сами и реализуют. Обслуживание заключается в основном:

- подготовка автомобиля к продаже;
- обслуживание автомобиля по гарантии;
- техническое обслуживание (по сервисным книжкам).

Или обслуживанием занимаются гаражные сервисы, которые не предоставляют гарантий. А люди выполняющие работу не вызывают доверие к своим профессиональным навыкам.

Именно для этого создаются станции способные производить ремонт и техническое обслуживание автомобилей разных марок.

Которые предоставляют:

- Гарантию на выполненную работу;
- Квалифицированных работников;
- Обслуживание автомобиля в чистоте;
- Комнаты ожидания для посетителей;
- Большое количество предоставляемых услуг.

На данной станции работники должны обладать высокой квалификацией, большими знаниями и иметь в своём распоряжении высококачественное оборудование и оснастку для автомобилей различных марок. Одним из таких СТО является «автосервис Спутник»

- На данной станции плохо развито агрегатное отделение, недостаточно оснащено шинное отделение и отсутствует участок диагностики.

- Поэтому выбрано техническое задание произвести реконструкцию «автосервис Спутник» с проработкой:

- Шинного отделения;
- Агрегатного отделения;
- Участка диагностики.

Реконструкция позволит приобрести новое оборудование, изменить планировку с целью добавление новых подразделений. Это позволит получить дополнительный доход от предприятия и производить новые услуги не доступные ранее.

1 Реконструкция ЗАО «Автосервис Спутник»

1.1 Технологический расчёт ЗАО «Автосервис Спутник»

1.1.1 Подбор и подтверждение начальных сведений

Для технологического расчёта СТО «Автосервис Спутник» необходимо подобрать исходные данные.

Таблица 1.1 Исходные данные для технологического расчёта «Автосервис Спутник»

Название параметра, единицы измерения	Обозначение параметра	Численное значение параметра
Вид проектируемого автосервиса	Универсальная городская	
Средний пробег обслуживаемых транспортных средств за год, км	L_r	L_r
Число комплексно посещаемых транспортных средств, прикрепленных к Автосервису, чел.	$N_{СТО}$	$N_{СТО}$
Число рабочих дней в году, дн.	$D_{РАБ}$	$D_{РАБ}$
Количество рабочих смен	C	C
Количество часов в рабочей смене, ч.	T_c	T_c

1.1.2 Расчёт объёма работ выполненных за год по их видам

Объём работ выполненных за год по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств высчитывается формулой:

$$T = \frac{N_{СТО} \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (1)$$

где L_r - пробег транспортного средства в год, принимаем $L_r = 15000$ км; t - откорректированная обособленная трудоёмкость работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных, приходящаяся на 1000 км пробега.

$$t = t_H \cdot K_{П} \cdot K_{ПР}, \quad (2)$$

где t_H – нормативная трудоемкость, принимаем $t_H = 2,3$ чел.ч./1000км;

$K_{\text{ПР}}$ - показатель корректирования обособленной трудоёмкости технического обслуживания и ремонта., принимаем $K_{\text{ПР}} = 1,0$;

$K_{\text{П}}$ - показатель, зависящий от числа производственных постов в автосервисе»[1].

Число производственных постов в первом вычислении:

$$X_{\text{ПР1}} = \frac{5,5 \cdot N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{H}} \cdot K_{\text{ПР}}}{1000 \cdot D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C} \quad (3)$$

Произведем расчет показателя по формуле (3).

$$X_{\text{ПР1}} = \frac{5,5 \cdot 1500 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1}{1000 \cdot 255 \cdot 8 \cdot 2} = 7$$

Принимаем $X_{\text{ПР1}} = 7$ шт. Значит $K_{\text{П}} = 0,9$ [1].

Находим откорректированную обособленную трудоёмкость:

$$t = 2,31 \cdot 1 \cdot 1 = 2,3 \text{ чел. час./1000км}$$

Находим объем работ за год.

$$T = \frac{1500 \cdot 15000 \cdot 2,3}{1000} = 49500 \text{ чел. ч..}$$

1.1.3 Разделение объёма работ за год по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств по разновидности работ.

Найдем число производственных постов во втором вычислении:

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C} \quad (4)$$

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot 51750}{255 \cdot 8 \cdot 2} = 7$$

Получаем $X_{\text{ПР2}} = 7$ шт.»[1].

Распределение работ по видам, представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Распределение работ по участкам и производственным постам

Название перечня работ технического обслуживания и ремонта	Разделение работ		Соответствие постовых работ и работ на участках			
	%	чел.-ч.	на постах		на участках	
1	2	3	4	5	6	7
Диагностика узлов и агрегатов	15	7425	100	7425	-	-
Полное техническое обслуживание	20	12375	100	12375	-	-
Смазочно-очистительные	4	1980	100	1980	-	-
Компьютерная регулировка развала-схождения	5	2475	100	2475	-	-
Обслуживание тормозной системы	5	2475	100	2475	-	-
Ремонт электротехнических систем	5	2475	80	1980	20	495
Работы по топливной аппаратуре	15	7425	70	5940	30	1485
Обслуживание АКБ	2	990	10	99	90	891
Шиноремонтные работы	10	2475	30	742,5	70	1733
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	4950	50	2475	50	2475
Сварка и ремонт кузова	-	-	75	-	25	
Малярные работы	-	-	100	-	-	
Ремонт обивки сидений и интерьера салона	1	495	50	247,5	50	247,5
Механико-слесарные работы	8	3960	-	-	100	3960
Диагностика узлов и агрегатов	100	49500	-	38214	-	11286

Проанализировав таблицу 1.2 было выявлено, что работы на постах занимают 76.05%.

1.1.4 Расчёт числа производственных постов

Число производственных постов высчитывается формулой:

$$X_i = \frac{T_{гпi} \cdot K_H}{D_{пр} \cdot T_{см} \cdot C_{р} \cdot K_{ис}}, \quad (5)$$

где $T_{гпi}$ – объём нужного вида работ, используем из таблицы (2);

K_H – показатель неравномерного заезда транспортных средств на посты автосервиса принимаем: $K_H = 1,15$;

$K_{исп}$ – показатель пользования рабочего времени поста, $K_{исп} = 0,94$;

P_{cp} – учитывается для постов УМР, технического обслуживания и ремонта - 2 чел., для кузовных и окрасочных работ - 1,5 чел., для приемки выдачи и диагностики автомобилей - 1 чел.»[1].

Расчетные данные показаны в табл. 1.3.

Таблица 1.3 - Расчет количества производственных постов

Название перечня работ технического обслуживанию и ремонту	Объем работ на постах $T_{гпi}$ чел.-ч.	K_H	$K_{исп}$	P_{cp} чел.	Количество постов по видам работ X_i
1	2	3	4	5	6
Диагностика узлов и агрегатов	7425	1,15	0,94	1	2
Полное техническое обслуживание	12375	1,15	0,94	2	1,4
Смазочно-очистительные	1980	1,15	0,94	2	0,6
Компьютерная регулировка развала-схождения	2475	1,15	0,94	2	1
Обслуживание тормозной системы	2475	1,15	0,94	2	0,4
Ремонт электротехнических систем	1980	1,15	0,94	2	0,3
Работы по топливной аппаратуре	5940	1,15	0,94	2	0,9
Обслуживание АКБ	99	1,15	0,94	2	0,1
Шиноремонтные работы	742	1,15	0,94	2	0,2
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2475	1,15	0,94	2	0,4
Сварка и ремонт кузова	-	1.15	0.94	1.5	
Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	-	1.15	0.94	1.5	-
Ремонт обивки сидений и интерьера салона	247,5	1.15	0.94	2	0,4
Механико-слесарные работы	-	-	-	-	-
Итого:	38214	-	-	-	7,4

Получившееся количество производственных постов 7.

1.1.5 Группирование работ по рабочим участкам

Виды работ по группам приведены в табл. 1.4

Таблица 1.4 – Количество постов для выполнения работ

Название перечня работ технического обслуживания и ремонта	Число постов				
	Участок диагностики	Участок ТО	Участок ТР	Кузовной участок	Окрасочный участок
1	2	3	4	5	6
Диагностика узлов и агрегатов	2	-	-	-	-
Полное техническое обслуживание	-	1,4	-	-	-
Смазочно-очистительные	-	0,6	-	-	-
Компьютерная регулировка развала-схождения	-	1	-	-	-
Обслуживание тормозной системы	-	-	0,4	-	-
Ремонт электротехнических систем	-	0,3	-	-	-
Работы по топливной аппаратуре	-	-	0,9	-	-
Обслуживание АКБ	-	0,1	-	-	-
Шиноремонтные работы	-	-	0,2	-	-
Ремонт узлов, систем и агрегатов	-	-	0,4	-	-
Сварка и ремонт кузова	-	-	-	-	-
Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	-	-	-	-	-
Ремонт обивки сидений и интерьера салона	-	-	0,4	-	-
Механико-слесарные работы	-	-	-	-	-
Расчетное количество	2	3,4	2,3	-	-
Принятое количество	2	3	2	-	-
Итого	7				

Окончательным количеством постов принимается $X_{\text{общ}} = 7$ постов.

1.1.6 Вычисление числа автомобиле-мест ожидания и хранения

Общее количество автомобиле-мест ожидания определяется по формуле:

$$X_0 = 0,5 \cdot X, \quad (6)$$

$$X_0 = 4 \gg [1].$$

Количество мест хранения автомобилей (стоянки) определяется по формуле:

$$X_x = K_n \cdot X, \quad (7)$$

где X - суммарное число рабочих постов, принимаем $X=7$ пост;

K_H - удельное количество автомобиле - мест хранения, принимаем $K_H=3$ »[1].

Количество мест для стоянки автомобилей вне территории предприятия:

$$X_{\text{КиП2}} = 2 \cdot 7 = 14 \text{ авт.м.} \gg [1] \quad (8)$$

1.1.7 Расчет количества основного рабочего персонала

1.1.7.1 Расчет количества рабочего персонала

Штатное количество рабочих вычисляется формулой:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{эф}}} , \quad (9)$$

где T_i – объём работ за год выполненный за год на участках, чел.-ч.;

$\Phi_{\text{эф}}$ – временной фонд эффективного рабочего времени за год.

Количество явившихся рабочих вычисляется формулой:

$$P_{\text{я}} = \frac{T_i}{\Phi_H}, \quad (10)$$

где Φ_H – номинальный временной фонд рабочего времени за год.

Таблица 1.5 - Номинальные и эффективные фонды времени рабочих в год

Название должностей	Продолжительность		Фонд времени рабочих в год, ч.	
	рабочей недели, ч.	Отпуска, дни	номинальный	эффективный
Рабочие	41	24	2070	1820
Маляр	36	24	1830	1610

Все расчётные сведения представлены в табл. 1.6.

Таблица 1.6 –Расчёт числа рабочих по подразделениям

Наименование подразделения	Трудоемкость работ	Штатные рабочие		Явочные работники			
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое	По сменам	
1	2	3	4	5	6	7	8
Участок диагностики	7425	4	4	3,5	4	2	2

Продолжение таблицы 1.6

1	2	3	4	5	6	7	8
Участок тех. обслуживания	12375	7	7	5,9	6	3	3
Участок текущего ремонта	10395	6	6	5,0	5	2	3
Участок кузовного ремонта	2475	1	1	1	1	1	
Малярное отделение	-	-	-	-	-	-	-
Агрегатно-моторное отделение	4950	3	3	2	2	1	1
Отделение топливной аппаратуры	7425	4	4	3	3	2	1
Шиноремонтное отделение	2475	1	1	1	1	1	
Обойное отделение	495	0,5	1	0	0		
Сварочный цех	-	-	-	-	-	-	-
Слесарно-механическое	-	-	-		-	-	-
Итого:	49500	-	27	-	22	-	-

1.1.7.2 Расчет числа вспомогательного персонала

Число вспомогательного персонала определяется формулой:

$$P_{BC} = \frac{P_{шт} \cdot H_{BC}}{100}, \quad (11)$$

где $P_{шт}$ - штатное число основных рабочих, принимаем из таблицы 1.6.

$$P_{шт} = 27 \text{ чел.}$$

H_{BC} – норматив численности вспомогательных рабочих, принимаем $H_{BC}=50\%$.

$$P_{BC} = \frac{27 \cdot 50}{100} = 13,5 - 14 \text{ чел.}$$

Таблица 1.7- Распределение вспомогательных рабочих по их видам.

Наименование вспомогательных работ	Соотношение численности рабочих, %	Число вспомогательных работников $P_{ВС}$, чел.	
		расчётное	принятое
1	2	3	4
Техническое обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструментов	25	3.5	4
Техническое обслуживание инженерного оборудования	20	2.8	3
Организация приемки-выдачи материальных ценностей	20	2.8	3
Передвижение подвижного состава	10	1.4	1
Техническое обслуживание компрессорного оборудования и пневмо линии	10	1.4	1
Уборка рабочих зон	7	0,98	1
Уборка территории	8	1.12	1
Итого	100	14	14
Техническое обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструментов	25	3.5	4
Техническое обслуживание инженерного оборудования	20	2.8	3
Организация приемки-выдачи материальных ценностей	20	2.8	3
Передвижение подвижного состава	10	1.4	1
Итого	100	14	14

Принимаем $P_{вс} = 14$ человек.

Таблица 1.8 - Рекомендованное количественное рабочих

Функции управления, персонала	Численность
1	2
Руководство	1
Технико-экономическое планирование	0
Организации труда и заработной платы	0
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1
Комплектование и подготовка кадров	0
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	0

Продолжение таблицы 1.6

1	2
Материально-техническое снабжение	-
Производственно-техническая служба	3
Младший обслуживающий персонал	1
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4
Итого:	10

1.1.8 Расчёт производственных подразделений

1.1.8.1 Участок диагностики.

Диагностика производится с помощью технологических средств контроля, что позволяет классифицировать техническое состояние узлов и агрегатов автомобиля.

Таблица 1.11 – данные участка диагностики.

Наименование	Обозначение	Численное значение
1	2	3
Объём работ, чел.-ч.	T	7425
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное кол-во рабочих, чел.	$P_{я}$	4
Расчетное число постов	X_i	2

Пост технического обслуживания автомобилей.

На постах производится комплексная профилактика различных систем, узлов и агрегатов.

Таблица 1.12 – данные участка ТО.

Наименование	Обозначение	Численное значение
1	2	3
Объём работ, чел.-ч.	T	12375
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное кол-во рабочих, чел.	$P_{я}$	6
Расчётное число постов	X_i	4

1.1.8.2 Пост текущего ремонта.

На постах производятся работы по замене негодных агрегатов и установке восстановленных, а также производятся шиноремонтные работы.

Таблица 1.13 – данные участка ТР.

Наименование	Обозначение	Численное значение
1	2	3
Объём работ, чел.-ч.	T	10395
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное кол-во рабочих, чел.	$P_{я}$	5
Расчётное число постов	X_i	2

1.1.8.3 Участок приёмки-выдачи автомобилей.

На участке производится оформление документов на сервисное обслуживание автомобиля.

Число постов определяется по формуле:

$$X_{ПР} = \frac{2 \cdot N_{ci} \cdot H}{T_{cm} \cdot C \cdot A_{ПР}}, \quad (15)$$

где N_c - суточное число заездов автомобилей определяется по формуле:

$$N_c = \frac{N_{СТТ} \cdot d_H}{D_{РГ}}, \quad (16)$$

где d_H – годовое число заездов одного обслуживаемого автомобиля на СТО, принимаем $d_H = 2$.

$$N_c = \frac{1500 \cdot 2}{355} = 8,43 \approx 8 \text{ авт.}$$

K_H – показатель неравномерности поступления автомобилей, принимаем $K_H = 1,1$;

$A_{ПР}$ – пропускная способность поста приёмки, принимаем $A_{ПР} = 3$ авт./час.

Используя формулу 15 произведем расчет показателя $X_{ПР}$.

$$X_{ПР} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 1,1}{8 \cdot 2 \cdot 3,0} = 0,6 \approx 1 \text{ пост} \gg [1].$$

Трудоемкость работ определяется по формуле:

$$T_{ПВ} = N_{Г} \cdot t_{ПВ}, \quad (17)$$

$$T_{ПВ} = 1500 \cdot 2 \cdot 0,2 = 600 \text{ чел.ч.}$$

где $t_{ПВ}$ - трудоемкость приемки-выдачи одного автомобиля,
принимаем $t_{ПВ} = 0,2 \text{ чел. ч.}$ »[1].

Расчет площадей зон технического обслуживания и ремонта автомобилей, вычисляется формулой:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{П} \quad (18)$$

где f_a - площадь горизонтальной проекции автомобилей, принимаем

$$f_a = 7.5 \text{ м}^2$$

X_i - число постов в зоне;

$K_{П}$ - коэффициент плотности расстановки постов, принимаем $K_{П} = 6$

Таблица 1.14 - Площадь участков постовых работ технического обслуживания и ремонта.

Наименование	$f_a, \text{ м}^2$	X_i	$K_{П}$	площадь $f_a, \text{ м}^2$
1	2	3	4	5
Участок диагностики	7,5	2	6	90
Участок ТО	7,5	3	6	135
Участок ТР	7,5	2	6	90
Итого				315

Площадь производственных участков (цехов) определим по формуле:

$$F_y = f_1 \cdot f_2 (P_a - 1), \quad (19)$$

где F_y - площадь участка(цеха), м^2 ;

f_1 -удельная площадь первого рабочего м^2 ;

f_2 -удельная площадь на каждого из последующих рабочих

P_a -наибольшее число рабочих в смену»[3]

Таблица 1.15 - Площадь участков постовых работ технического обслуживания и ремонта.

Название	$f_1, \text{м}^2$	$f_2, \text{м}^2$	Число раб. наиб. загр. смену, ч.	Площадь участка $F_y, \text{м}^2$
Агрегатное отделение	19	12	2	31
Участок по ремонту систем питания	12	7	1	12
Шиноремонтное отделение	15	13	1	15
Обойное отделение	15	4	1	15
Сварочное отделение	15	10	2	25
Слесарное отделение	15	10	2	25
Итого			9	123

1.1.9 Объемное планировочное решение производственного корпуса

Расчет площади производственного цеха.

Площадь производственного цеха вычисляется формулой:

$$F = 120 \cdot x, \text{м}^2 \quad (20)$$

где 120м^2 - норматив производственной площади;

x - общее количество постов »[3].

$$F = 120 \cdot 7 = 840 \text{м}^2$$

Реальная площадь производственного корпуса составляет 743м^2 . Отклонение от расчётной площади не превышает 20%.

1.2 Реконструкция агрегатного отделения

Агрегатное отделение предназначено для выполнения капитального ремонта двигателей внутреннего сгорания и ремонта следующих агрегатов:

- коробки передач;
- амортизаторы;
- рулевые.

Агрегатное отделение автосервиса включает в себя следующие участки:

- участок мойки узлов и агрегатов;

- участок ремонта агрегатов;
- участок обкатки отремонтированных агрегатов.

«Участок мойки агрегатов предназначен для мойки, а затем и сушки агрегатов и механизмов перед отправкой в участок ремонта агрегатов. Мойка осуществляется в специальной моечной машине горячим водным раствором моющей жидкости при температуре от 60 до 90 градусов по цельсия. После разборки агрегатов небольшие детали и запчасти необходимо очистить от грязи для оценки изделия (возможна ли дальнейшая эксплуатация детали или же ее нужно заменить) для этого на участке расположена мойка для небольших деталей. Там же сушатся детали после мойки»[1].



Рисунок 1.1 - Автоматическая моечная установка AM1000 АК

Автоматическая моечная установка AM1000 АК. Данная мойка представляет собой закрытый нержавеющий корпус, внутри которого помещается агрегат для дальнейшей его отчисти. Машина обеспечивает высокое качество отчистки за счёт равномерного распыления раствора по всему периметру. Стоимость данной моечной установки 337 000 рублей.



Рисунок 1.2 - Моечная машина АПУ 1400 ВР

Моечная машина АПУ 1400 ВР. Автоматическая установка с вертикальным вращающимися рампами распыления. Габаритные размеры моечного пространства длина 1400 мм., ширина 1400 мм., высота 1000 мм. Максимальная температура раствора 65 градусов. Данная установка предназначена для мойки агрегатов массой до 1 тонны. Цена составляет 920 000 рублей.



Рисунок 1.3 - Мойка для деталей TS-2105

Стационарная мойка для деталей TS-2105 .Мойка с принудительной циркуляцией раствора для деталей автомобиля. Размеры мойки 540x1130x890. Объем моющего раствора 150л.Корпус из стали.

Стенды для обкатки ДВС и КПП являются универсальными, могут производить обкатку агрегатов разных марок. Он оснащен

специализированным программным обеспечением, которое позволяет просматривать и распечатывать скорректированный протокол выполненных работ. Также на участке ведутся работы:

- ремонт агрегатов;
- деффектовка узлов и агрегатов;
- разборка, сборка.



Рисунок 1.4 - Обкаточный стенд КС-276-04

Обкаточный стенд КС-276-04. Универсальный стенд для обкатки двигателей различных марок, а так же механических КПП. Мощность электро двигателя 18.5кв. Данный стенд позволяет в автоматическом режиме обкатывать двигатель и выводить результаты на компьютер. Цена составляет 3600 т.р.

Для разборки и сборки агрегатов используются универсальные кантователи. Для ускорения работы пользуются пневмоинструментом. На участок агрегаты поступают с участка УМР на специальных тележках.

Для повышения выполнения качества работ на участке ремонта агрегатов применяется специальный измерительный инструмент:

- микрометр;
- штангенциркуль;
- динамометрические ключи для контроля момента затяжки.



Рисунок 1.5 - Кантователь СТ-В1157

Кантователь СТ-В1157. Кантователь предназначен для ремонта различных автомобильных агрегатов, таких как двигатель, КПП, раздаточная коробка, редуктор передних и задних мостов автомобиля. Кантователь оборудован редуктором, что обеспечивает возможность вращения агрегатов и фиксирование их в данном положении. Для удобства перемещения кантователя вместе с агрегатом имеются 4 колеса. Колёса имеют тормоза для фиксации кантователя на конкретном месте. Максимальная грузоподъёмность 300 кг. Цена данного станда 35 000 рублей.



Рисунок 1.6 - Кантователь T63002 AE&

Кантователь T63002 AE&. Данный станд оборудован колёсами для передвижения между участками вместе с агрегатом. Грузоподъёмность 450кг. Страна изготовитель Китай. Цена станда для разборки и сборки агрегатов 6 000 рублей.



Рисунок 1.7 - Кантователь P500E

Кантователь P500E. Данный стенд предназначен для работы с агрегатам автомобиля. Максимальная грузоподъёмность 900 кг. Оборудован механическим приводом вращения на 360 и четырьмя колёсами для удобства перемещения. Страна Изготовитель Китай. Цена составляет 7 000 рублей.



Рисунок 1.8 - 10 тонный Г-образный пресс АЕ&Т

10 тонный Г-образный пресс от АЕ&Т. 10 тонный Г-образный пресс. Гидравлический насос оборудован гидравлическим клапаном. Выход штока 130 мм. Гидравлический насос оборудован предохранительным клапаном. Выход штока 130мм. В комплекте 2 накладки и удлинитель 285мм. Цена 20 000 рублей.



Рисунок 1.9 - Пресс СОРОКИН 7.20

Пресс СОРОКИН 7.20 пневмогидравлический 20 т. Подъем станины 1044. Выход штока 185 мм. Цена 50 т.р.



Рисунок 1.10 - Пресс ПГ-10

Пресс ПГ-10. Напольный 10 тонный пресс. Габаритные размеры 600x800x1500. Максимальный выход штока 140 мм. Цена 24 000 рублей. Выбранное технологическое оборудование занесено в таблицу 1.20.

Таблица 1.20 - Подбор оборудования и оснастки

Наименование	Количество	Размеры (длина x ширина), мм	Площадь
Моечная машина для агрегатов АМ 1400 АК	1	1700x1900	3,2
Автоматическая промывочная установка АПУ 550	1	800x955	0,8
Универсальный стенд для проверки и обкатки ДВС и КПП КС-276-04	1	2470x845	2,1
Пульт управления диагностическим стендом КС-276-04	1	490x460	0,2
Универсальный кантователь Р500Е	2	1195x791	1,9
Пресс гидравлический ПГ-10	1	600x800	0,5
Ящик для ветоши 09.005	1	534x527	0,3
Верстак слесарный ФС.50-7035	2	1200x1000	2
1	2	3	4
Стеллаж с 4 полками ФС/234-7035	1	2000x1000	2
Тележка гидравлическая платформенная СОРОКИН 9.18	1	1300x500	0,7
Тиски слесарные	1	460x230	0,1
Набор пневмоинструмента Rotake RT-009К	2	-	-
Стеллаж с поддоном для сушки деталей СУЭ-1300	1	1140x710	0,8
Стеллаж с полками СУЭ-1500	2	1000x700	0,7
Контейнер для мусора	1	600x600	0,4
Итого			15,5

Принимаем площадь оборудования:

$$F_{об} = 15,5 \text{ м}^2$$

1.3.3 Расчет площади агрегатного отделения

Площадь отделения вычисляем формулой:

$$F_{об} = K_{пл} \cdot F_{обор} \quad (21)$$

где $F_{обор}$ – суммарная площадь оборудования;

$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования, принимаем

$$K_{пл} = 4,5 \text{ [1]}.$$

$$F_{об} = 4,5 \cdot 15,5 = 69,75$$

На участке работают 2 слесаря 4 и 5 разряда.

1.3 Реконструкция шинного отделения

1.1.1 Назначение шинного отделения

Предназначено для ремонта, обслуживания и замены шин, восстановления дисков колёс с последующей их окраской.

В процессе ремонта шин производится их снятие и установка диска колеса

Для осуществления перебортировки колеса используются шиномонтажные станды. Получившие в последнее время широкое распространение литые колёсные диски и низкопрофильные покрышки предъявляют новые требования к оснащению шиномонтажного участка. Ремонтировать их на полуавтоматических стандах нельзя поскольку чрезвычайно высока вероятность повреждения металлическими гранями рабочих элементов как самого колёсного диска так и покрышки.

В этой связи для перебортировки литых колёс дисков и низкопрофильных покрышек наиболее целесообразно использование автоматических шиномонтажных стандов. Такие станды обладают целым рядом преимуществ над своими полуавтоматическими аналогами.

Во-первых монтажная стойка полуавтоматического станда выводится в рабочее положение по средствам специального привода, что позволяет ей занимать строго перпендикулярное положение относительно оси колеса, тем самым снимаются все риски связанные с недостаточной точной установки монтажной головки последующими повреждениями соприкасающиеся с ней поверхностями.

Во-вторых автоматические станды оснащаются дополнительным механическим устройством так называемой третьей рукой которая даёт возможность максимально точно насадить колесо на само центрирующую план шайбу рабочий стол с четырьмя кулачковыми зажимами. С помощью этого устройства облегчается выполнение самых сложных операций требующих от оператора станда дополнительных усилий связанных с осаживанием крайне жёсткого борта низкопрофильных покрышек.

Для предотвращения повреждения литого колёсного диска в автоматических стендах предусмотрено насаживание пластмассовых насадок на зажимные кулачки.

В-третьих в автоматических шиномонтажных стендах преимущественно используется взрывная накачка шин. Её суть в импульсной, а не постоянной как в полуавтоматических шиномонтажных стендах подачи воздуха. Такой способ подачи воздуха позволяет лучше и быстрее накачать бескамерную резину. В кулачковых механизмах имеются специальные отверстия, через которые на колесо в процессе взрывной накачки подаётся воздух. Таким образом обеспечивается лучшее и более надёжное осаживание шины на колёсный диск.

Шиномонтажный станок TS-3022 полностью удовлетворяет предъявляемым требованиям к современному шиномонтажному оборудованию. Его стоимость составляет 36 000 рублей. Максимальный внутренний захват 21 дюйма, внешний 19. Страна изготовления Китай. Это один из самых бюджетных станков, что обеспечивает быструю окупаемость. Минусом данного станка является невозможность его использования на низком профиле.



Рисунок 1.11 - Шиномонтажный станок TS-3022.

Шиномонтажный станок АТН М52 с пневматическим откидыванием задней удароустойчивой стойки с порошкового покрытием. Для установки колеса используется самоцентрирующаяся, кулачковая система с двумя алюминиевыми цилиндрами двойного действия. Максимальный внешний

захват 22 дюйма, внутренний 26 дюймов. Страна изготовления Германия. Стоимость данного о станка является 125 000 рублей.



Рисунок 1.12 - Шиномонтажный станок ATH M52

Шиномонтажный автоматический станок со взрывной подкачкой PULI PL-1221IT_220V. Он предназначен для работы с колёсами легковых и лёгких грузовых автомобилей. Максимальный внешний захват 24 дюйма, внутренний 26 дюймов. Для более удобной работы применен 4-х кулачковый поворотный механизм стола. Стоимость данного оборудования 98 000 рублей.



Рисунок 1.13 - Шиномонтажный станок PULI PL-1221IT_220V

Из приведённых вариантов наиболее подходящим является шиномонтажный станок ATH M52. Так как он является автоматическим, благодаря чему может работать с получившими в последние время широкое

распространение литыми колёсными дисками и низкопрофильными покрышками.

Для определения дисбаланса колёс на современной станции технического обслуживания используются балансировочные станки. Они могут быть автоматические и полуавтоматические.

Балансировочный станок Сивик Гелиос (Gelios) СБМП-60/3D Plus оснащён возможностью установки грузов при помощи специального устройства, которое закрепляет грузы в соответствующую точку проверяемого колеса. Максимальный диаметр колеса 20 дюймов, максимальная ширина 500мм. Стоимость данного станка составляет 187 000 рублей.

Внедрение данного станка на 7-ми постовой станции технического обслуживания не целесообразно из-за его высокой цены.



Рисунок 1.14 - Балансировочный станок Сивик Гелиос (Gelios) СБМП-60/3D Plus

Балансировочный станок SS-500 стоимостью от 25-35т.р. в зависимости от модификации. Дешёвый станок с ручной настройкой небольшого размера, что позволяет, что позволяет сэкономить место в шинном отделении. Страна изготовитель Россия.



Рисунок 1.15 - Балансировочный станок SS-500

Балансировочный станок Патриот 2 оборудован быстрозажимной гайкой STORM, автоматическим вводом 2-х параметров, ручным вводом ширины, ручным выбором режима. Время измерения данного станка 6 секунд. Данный полуавтоматический станок наиболее популярный среди Российских автосервисов. Страна изготовитель Россия. Стоимость данного оборудования 67 т.р.. Данный станок наиболее подходящий для небольшой станции на 7 постов из-за своей низкой стоимости и малых размеров.

Прокаточный станок.

Прокатный стенд необходим для восстановления легко сплавных и штампованных дисков, а также для осуществления токарной обработки неровностей дисков.

СИБЕК Фаворит Стенд (Станок) для правки дисков до 22 дюймов. Данный станок может восстанавливать геометрию как легко сплавных так и штампованных дисков. Максимальная сила воздействия на диск составляет 1500 кг. Страна изготовитель Россия. Цена 93 000 рублей.



Рисунок 1.16 - СИБЕК Фаворит

Для ремонта протектора, боковой поверхности шин и автомобильных камер применяют электро вулканизатор. Восстановление происходит путем нагревания ремонтируемого участка.



Рисунок 1.17 - Электро вулканизатор вулкан

Электро вулканизатор вулкан .Тип аппарата
Стационарный; Питание 220в., 50 Гц Размер рабочей плиты 450*350мм. Рабочая температура 145 +/- 5 град. Ц. Обеспечение температурного режима Автоматическое Время нагрева плиты до рабочей температуры 20 - 30 мин. Порог срабатывания защиты 160 град. Ц. Рекомендуемая температура в помещении 22 град. Ц. Мощность вулканизатора 2000 Вт. Мощность вулканизатора с электр. матом 2300 Вт. Усилие прижима До 1500 кг. Масса 79 кг. Цена 53 т.р.

Для удобства работы с автомобильными колёсами, а так же точности балансировки в шиномонтажных участках применяют мойки колёс.



Рисунок 1.18 - Мойка автомобильных колёс торнадо.

Мойка автомобильных колёс торнадо .Характеристики: Ширина колеса 135-310мм Диаметр колеса 560-800мм Длительность мойки 20, 40, 60с. Длительность обдува 15с. Мощность нагревательного элемента воды 4кВт.Емкость ванны 300л.Номинальная подача воды насоса (5,5кВт, 380В 3-ф), 40 м³/ч. Скорость вращения привода колеса, 1370 об/мин. Давление воды 4 бар. Масса гранул 25кг. Используемое при засыпке в ванну 20кг. Масса без воды 300кг. Габариты (ШхВхГ) с открытой дверцей 980х1400х1495 мм. Цена 270 000 рублей.

Для удобства работы с внутренней частью шины применяют бортрасширитель шин.



Рисунок 1.19 - NORDBERG D1

Бортрасширитель шин автомобильный МЕС 30/VPT .Компактное устройство для работы с бортами шин. Возможно фиксирования колёс до 22 радиуса. Цена 10 000 рублей.

Таблица 1.18 - Подбор технологического оборудования

Наименование	Количество	Размеры (длина х ширина), мм	Площадь
Шиномонтажный станок АТН М52	1	560x1250	1,3
Балансировочный станок Патриот 2	1	950x1150	0,9
Прокаточный станок СИБЕК	1	700x900	2,7
Электро вулканизатор WULKAN 2000T	1	600x250	0,2
Верстак слесарный ВС-1	2	1200x700	0,9
Мойка автомобильных колёс Торнадо	1	800x700	0,6
Бортрасширитель шин автомобильный NORDBERG D1	1	700x700	0,49
Итого			5,8

Принимаем площадь оборудования $F_{об} = 5.8\text{м}^2$

Расчёт площадей шинного отделения

$$F_{об} = K_{пл} \cdot F_{обор} \quad (22)$$

где $F_{обор}$ - суммарная площадь оборудования;

$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования, принимаем $K_{пл}=4,5$

$$F_{уч} = 5,8 \cdot 4,2 = 24,4 \text{ м}^2$$

Длина шинного отделения составляет 8.4 м, ширина 2.9 м. Работает 1 слесарь 4-го разряда. Стены стеклянные.

1.4 Реконструкция участка диагностики

Для обеспечения безопасности движения автомобиля используют зону первого диагностирования участок Д1. Данный участок может ограничиться определением исправности узлов к дальнейшей эксплуатации, либо выявить основные неисправности и включать себя регулировочные работы с контролем качества. На Д1 оценивается экологичность автомобиля (токсичность отработанных газов), техническое состояние светотехнических устройств, рулевого управления и тормозной системы.

В линию инструментального контроля входят следующие приборы:

- устройства ввода;
- стенд для проверки увода автомобиля;
- тормозной стенд;
- прибор для проверки подвески;
- отображающее устройство;
- прибор для проверки света фар;
- газоанализатор.

Участок диагностики находится в центре корпуса производства. Сразу после диагностики автомобиль попадает непосредственно в зону текущего ремонта или выезжает на территорию предприятия.

Участок диагностики состоит из нескольких постов расположенных вдоль одной линии. С начала замеряется токсичность выхлопных газов и

состояние тормозной системы автомобиля, затем проводится комплексная проверка люфтов подвески и состояние ходовой части, проверка состояния амортизаторов, проверка и регулировка света фар, если необходима и проверка работы световой индикации.



Рисунок 1.20 - Стенд испытания и проверки амортизаторов автомобиля
MSD 3000

Стенд испытания и проверки амортизаторов автомобиля MSD 3000. Стенд позволяет выявить неисправности в ходовой части, такие как люфты и биение подвески, с возможностью взвешивания. Максимальная нагрузка на ось 2000 кг. Цена оборудования 830 000 рублей.

При испытании начинает вибрировать поочередно, с начало левая, затем правая платформа. Таким образом воздействуя на амортизаторы пытаюсь их оторвать от подстилающего пространства.



Рисунок 1.21 - Тормозной стенд МВТ2250

Стенд тормозной силового типа для легковых автомобилей МВТ2250. Данный стенд предназначен для определения исправности тормозных систем как стояночной, так и рабочей. И определения разности тормозных сил. Цена установки 790 000 рублей.



Рисунок 1.22 - Установка проверки и регулировки светового потока фар NORDBERG NTF3

Установка проверки и регулировки светового потока фар NORDBERG NTF3. В приборе присутствует датчик наклона, если прибор стоит не ровно, датчик даёт показания и вносит свои коррективы для каретной настройки фар. Прибор имеет 2 режима работы для ближнего и дальнего света. Цена 54 т.р.



Рисунок 1.23 - Газоанализатор 4-х компонентный АСКОН-02.13

Газоанализатор 4-х компонентный АСКОН-02.13. Предназначен для определения полноты сгорания смеси и технического состояния двигателя. На лицевой стороне располагается табло для отображения состава смеси, кнопки для выполнения калибровки. Данный прибор предназначен для определения полноты сгорания и правильности соотношения топливно-воздушной смеси по отработанным газам. Цена данного оборудования 75 000 рублей.

Участок диагностики находится в центре корпуса производства. Сразу после диагностики автомобиль попадает непосредственно в зону текущего ремонта или выезжает на территорию предприятия.

Работают 2 человека слесарь-диагност 5-го разряда и слесарь-диагност 4-го разряда.

Выбранное оборудование занесено в таблицу 1.18.

Таблица 1.18 - Подбор технологического оборудования

Наименование	Количество	Размеры (длина x ширина), мм	Площадь
1	2	3	4
Коммуникационный пульт MCD 2000	1	860x1230	1
Тормозной стенд MBT2250	1	680x2320	1.6
Стенд проверки свойств подвески MSD 3000	1	280x2320	0,6
Тестер бокового увода MINC PROFI	1	1020x460	0,5
Прибор регулировки света фар NORDBERG NTF3	1	720x655	0,5
Газоанализатор АСКОН-02.13	1	240x560	0,1
Верстак слесарный 01.215-5015	2	868x1900	3,3
Стенд для проверки топливных форсунок Launch CNC602A	1	385x410	0,1
Набор слесарного инструмента для тележки King tony 945-100MRD-MT	1	-	-
Компрессметр Licota ATP-2205	1	-	-
Набор для тестирования топливной системы Licota ATS-4001	1	-	-
Нагрузочная вилка Licota ATK-8086	1	-	-
Ареометр Licota ATK-8063	1	-	-
Автомобильный диагностический сканер MaxiSys MS906BT	1	-	-
Тележка диагностическая 06.201	1	600x500	0,3
Итого			20,5

К площади оборудования нужно добавить площадь автомобиля на рабочем посту равную $8,74 \text{ м}^2$

Площадь оборудования считается суммарно с площадью автомобиля.

$$F_{об} = 29,3 \text{ м}^2$$

Площадь участка определим по формуле:

Расчет площади участка диагностики

$$F_{пр} = K_{пл} \cdot F_{об}$$

1.27

где $F_{об}$ – суммарная площадь оборудования;

$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{пл} = 3$

$$F_{пр} = 29,3 \cdot 3 = 87,9 \text{ м}^2$$

Суммарная площадь поста диагностики 90 м^2 »[1]

2. Технологическая карта регулировка клапанов на автомобиле LADA Kalina.

Газораспределительный механизм (ГРМ) предназначен для впуска в цилиндры свежего заряда(горючей)смеси в классических бензиновых двигателях или воздуха в дизелях) и выпуска отработавших газов в соответствии с рабочим циклом ,а также для обеспечения надежной изоляции камеры сгорания от окружающей среды во время такта сжатия и рабочего хода.

Сейчас современные автомобильные двигатели комплектуются различными видами ГРМ. В связи с этим ГРМ можно разделить на 4 категории:

- по местоположению распределительного вала:
 - верхнее;
 - нижнее расположение.
- по числу распределительных валов- два(Double OverHead Camshaft-DOHC) или один (Single overhead Cavshaft)
- по количеству клапанов.
- по типу привода распределительного вала-зубчато-ременной, шестеренчатый, цепной.

Двигатели с верхним расположением вала считаются наиболее эффективными, и благодаря этому расположению они получили очень широкое распространение .В них клапана приводятся в движение распредвалом через рычаги толкателей. Это упрощает всю конструкцию, снижает массу двигателя и уменьшает силу инерции. В такой компоновке вал монтируется в головке ,рядом с клапанами .Движение коленчатого вала передается при помощи роликовой цепи или зубчатого ремня.

При нижнем положении вала ГРМ ,монтируется рядом с коленвалом в блоке цилиндров. Передача усилия на клапана происходит при помощи

толкателей через коромысла. Распредвал входит в зацепление с коленвалом при помощи шестерни. Такая конструкция двигателя считается усложненной.

Количество распредвалов механизма и клапанов на каждый цилиндр зависит от варианта двигателя. Чем больше в нем клапанов предусмотрено, тем лучше цилиндры заполняются воздухом или горючей смесью, и отчищаются от выхлопных газов. Благодаря этому, двигатель в состоянии развить больший крутящий момент и мощность. Нечетное количество клапанов означает большее число впускных в сравнении с выпускными.

Главное составляющее здесь является не только впускные и выпускные клапаны, сколько распределительный вал, заставляющий их поочередно работать, который полностью зависит от вращения коленвала.

Коленчатый вал имеет на конце жестко закрепленную шестеренку.

Энергия вращения коленвала передается через эту шестеренку посредством ременной передачи на распределительный вал, имеющий зубчатое колесо на конце, которое заставляет вращаться вал. На вале есть выступы, так называемые «кулачки». Именно этими кулачками вал, вращаясь, воздействует по очереди на клапаны, заставляя те своевременно открываться и закрываться. А за счет встроенных пружин на каждом клапане, они всегда возвращаются в исходное положение. Конструкция распределительного вала выполнена таким образом, что каждый клапан в каждом цилиндре открывается и закрывается именно в тот момент, когда этого требует нужный такт, происходящий в каждом отдельном цилиндре.

Стандартный вариант расположения распредвала в верхней части двигателя получила название ГРМ с «верхним расположением распределительного вала», который мы видим на рисунке.

Порядок чередования тактов в разных цилиндрах называется порядком работы цилиндров силового агрегата. Порядок работы зависит от положения шеек кулачкового и коленчатого, распределительных валов и расположения цилиндров

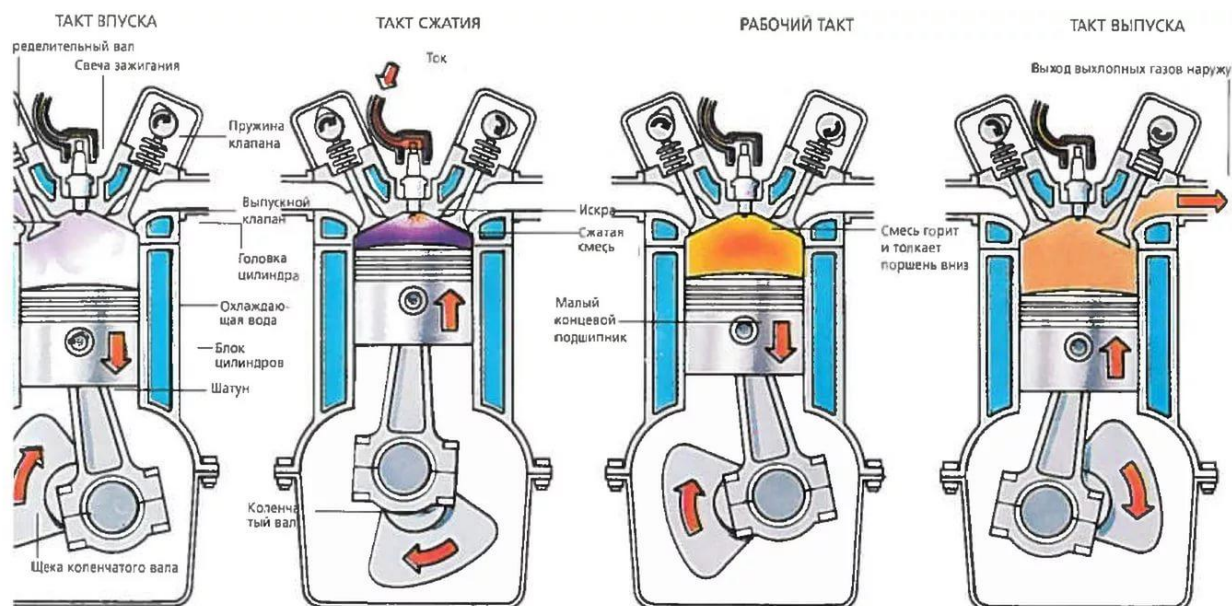


Рисунок 2.1 – Работа газо-распределительного механизма

У 4-х цилиндрового однорядного 4-х тактного мотора такты чередуются через 180 градусов. В четырехтактных V-образных восьмицилиндровых моторах шатунные шейки размещены под углом 90 градусов. Угол между рядами цилиндров тоже равняется 90 градусов.

Признаками неисправностей ГРМ являются:

- хлопки в выпускном и впускном коллекторах
- уменьшение компрессии
- металлические стуки
- падение мощности двигателя.

Таблица 2.1 - Внешние признаки и соответствующие им неисправности газораспределительного механизма

Признаки 1	Неисправности 2
Металлический стук в головке блока цилиндров на малых и средних оборотах	Нарушение теплового зазора
Шум в районе привода распределительных валов	Износ и удлинение цепи привода распределительных валов
Работа двигателя с перебоями и не развивает номинальной мощности	Зависание клапанов
Чёрный дым отработанных газов	Неполное сгорание топлива ввиду неисправной установки распределительных шестерен
Белый дым отработанных газов	Нарушение зазоров между торцом стержня клапана и бойком коромысла

Продолжение таблицы 2.1

1	2
Стуки в двигателе (лёгкий металлический стук)	Нарушение зазоров между торцом стержня клапана и бойком коромысла
Снижение мощности двигателя	Износ подшипников, кулачков распределительного вала
Двигатель работает на холостом ходу не устойчиво или глохнет	Обгоревшие или деформированные клапаны
Падение компрессии в цилиндрах или снижение мощности двигателя при нормальных зазорах между клапанами или коромыслами	Нарушение герметичности закрытия клапанов

Рассмотрим процесс регулировки клапанов на современных вазовских моторах. Исполнитель – автослесарь 5-го разряда. Трудоёмкость работ 2.3 норма часа.

Таблица 2.2 - Технологическая карта: «Регулировка клапанов ГРМ на автомобиле LADA Kalina BA3-2108»

Наименование и содержание работы	Используемый инструмент	Количество точек воздействия	Трудоёмкость	Технические требования
1	2	3	4	5
1. Подготовка автомобиля к работе				
1.1. Ослабить хомуты патрубков на клапанной крышке	Крестовая отвёртка	2	0,06	Ослабить хомуты до свободного вращения
1.2. Снять патрубки с клапанной крышки	-	2	0,07	-
1.3 Открутить гайку тросика газа	Торцевой ключ на 10	1	0,05	До свободного вращения
1.4 Снять тросик газа	Торцевой ключ 8x10	1	0,02	Снять трос с посадочного места
1.5 Открутить гайки крепления кожуха ремня ГРМ	Торцевой ключ 8x10	3	0,08	3 болта на 8
1.6 Снять защитный кожух ремня ГРМ	Торцевой ключ 8x10	3	0,06	-
1.7 Открутить гайки крепления клапанной крышки	Торцевой ключ 8x10	2	0,07	Открутить 2 гайки на 10
1.8 Снять клапанную крышку	-	1	0,03	-

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
1.9 Охладить двигатель	Вентилятор	1	0,03	До температуры не выше 40 градусов
2. Проверка зазора между шайбой распределительного вала				
2.1 Совместить метку распределительной шестерни с установочной меткой	Специальное приспособление	1	0,05	Метка на шкиве совмещена с меткой на корпусе распредвала, 1-ый кулачок должен смотреть вверх
2.2 Проверить зазоры 1 и 5 клапана	Набор щупов	1	0,08	Зазор 0.35 (+-0.05мм)
2.3 Проверить зазоры 2 и 3 клапана	Набор щупов	3	0,08	Зазор 0.20 (+-0.05мм)
2.4 Провернуть шкив распределительного вала на 180 градусов	Накидной ключ на 17	1	0,05	-
2.5 Выполнить пункты 2.3 для 4 и 7 клапанов	Набор щупов	2	0,08	-
2.6 Выполнить пункт 2.2 для 6 и 8 клапанов	Набор щупов	2	0,08	-
3. Замена регулировочных шайб				
3.1 Установить специально приспособление	-	2	-	Отверстия трубки должны войти в шпильки
3.2 Закрутить гайки	-	2	-	Момент затяжки 17,6 ... 18,6Н*м
3.3 Установить лапку приспособления между кулачком распределительного вала и регулировочной шайбой.	Специальное приспособление	1	0,06	-
3.4 Нажать на рычаг .	-	1	-	Перемещение стакана должно быть не менее 10 мм.
3.5 Установить фиксатор	Фиксатор	1	0,05	Между кромкой стакана и распределительного вала
3.6 Убрать рычаг приспособления	-	1	0,06	Доступ к шайбе должен быть свободным
3.7 Вынуть шайбу из стакана	Длинногубцы	1	0,06	-

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
3.8 Определить толщину регулировочной шайбы	Микрометр	1	0,07	$H=A+B-C$ H=толщина новой шайбы A-толщина «родной» шайбы B-замеряемый зазор и C номинальный зазор от завода, мм
3.9 Установить выбранную шайбу в стакан	Щипцы	1	0,07	Цифры должны смотреть вниз от кулачка
3.10 Убрать фиксатор		1	0,04	
4. Сборка ГРМ				
4.1 Повторить пункты 1.5-1.1 в обратной последовательности	-	-	0,2	-

3 Безопасность и экологичность технического объекта

«Паспорт безопасности объекта — это документ, который требуется на всех опасных сооружениях и производствах. Он помогает не только сократить количество чрезвычайных ситуаций, происходящих на производстве по причине работы с потенциально опасными продуктами, но и нужен для разработки плана на случай ЧС. Благодаря тому, что в Главном управлении МЧС находятся паспорта для всех опасных объектов на подконтрольной территории, повышается техногенная безопасность, а в случае аварии и персонал, и спецслужбы точно знают, как действовать. Плюс ко всему, организации, работающие с взрывоопасными, радиоактивными, химическими и биологическими веществами, получают гарантию безопасности во время их производства, перевозки и использования. Промышленный уровень безопасности значительно повышается» [18].

«Паспорт безопасности опасного объекта создается и утверждается по нормам, установленным Российским законодательством, а также Приказом МЧС РФ. Основные документы были приняты более 10 лет назад, но рекомендации актуальны и по сей день»[18].

Причины по которым необходимо разрабатывать паспорт безопасности:

- оценка случившегося при ЧС или аварийной ситуации;
- расчет рисков для персонала, оборудования, производства и населения;
- установление плана дальнейших действий для восстановления после происшествия;
- анализ подготовленности персонала на случай аварии, готовность персонала материальной базы к устранению последствий;
- составление плана действий для увеличения уровня защиты, а также проведение подробного инструктажа среди работников» [18].

Все перечисленные причины записываются в паспорт безопасности с указанием степени риска, безопасности и уровня подготовленности. Данный документ заполняется в 2-х экземплярах. Один паспорт отправляется в

местное самоуправление, отвечающее за контроль данного объекта, а второй остаётся на предприятии. В паспорт могут вноситься дополнения в зависимости от особенностей учреждения. Паспорт безопасности составляется раз в 5 лет или в случае смены деятельности, реорганизации.

Кроме работы с вредными веществами, объект может быть опасным, если на нём:

- применяется оборудование с высоким давлением;
- если установлены различные типы подъемников, такие как грузовые подъёмники, фуникулёры, эскалаторы и иные движущиеся подъёмные механизмы;
- если на предприятии производится расплавка и обжиг металла.

3.1 Оценка возможных угроз для здоровья

«Профессиональная угроза здоровью – риск причинения вреда здоровью вследствие влияния вредных и (либо) опасных производственных условий при выполнении производственных работ работником».[18]

Таблица 3.1 – Список основных угроз здоровью

Отделение, участок	Работы и операции	Факторы вредные для здоровья
Агрегатное отделение	Разборочно-сборочные работы	Механические повреждения в результате работы с агрегатами (ушибы, травмы рук, порезы)
	Ремонт узлов и агрегатов	Химические повреждения кожного покрова в результате работы со смазочными материалами ,химическими веществами для отчистки деталей, электрические повреждения в результате работы с электрооборудованием, недостаточная освещённость на рабочем месте, повышенная концентрация стружки и паров ядовитых веществ в воздухе.

Таблица 3.2 Мероприятия по увеличению безопасности на участках

Опасные и вредные факторы	Мероприятия по увеличению безопасности
1.Механические повреждения	Использование индивидуальной защиты (защитные очки, обувь с железными носами, перчатки)
2. Химические повреждения кожного покрова	Использование индивидуальной защиты (перчатки, халаты, респираторы)
3.Рабочее место недостаточно освещено	Применение естественного и искусственного освещения, для труднодоступных мест использовать переносные источники света
4.Электрическое воздействие	Использование прорезиненных средств защиты (перчатки, обувь с прорезиненной подошвой)изолирование токоведущих частей.
5.Высокое содержание токсичных веществ и пыли в воздухе	Использование фильтров для отчистки воздуха, установка вытяжных систем
6.Повышенный шумовой фон	Использование шумопоглощающие наушники

3.2 Технические средства для обеспечения пожарной безопасности

Неотъемлемой частью системы безопасности являются средства пожаротушения. Наличие средств пожаротушения обязательно на производственных объектах там, где повышенная опасность возникновения пожаров.

Для устранения пожаров в помещениях используют стационарные установки пожаротушения. Существуют несколько видов стационарных установок пожаротушения. Различные огнетушащие вещества определяют их назначение. Существуют 2 типа управления системами дистанционная и автоматическая. Данная система необходима для устранения пожаров на предприятии, снижение возможного ущерба и снизить риск появления пострадавших в результате пожара. Данные установки постоянно проверяются специальными службами.

Если система наполнена водой, пеной или паром она состоит из трубопроводов. Стационарные установки пожаротушения оборудованы датчиками, которые реагируют на повышенную температуру.

При первых признаках пожара необходимо воспользоваться огнетушителем. Они предназначены для устранения небольших по площади и силе возгораний. Огнетушитель наполнен порошками из химических соединений, водой. Для тушения возгорания электрических устройств с высоким напряжением применяются огнетушители со специальным составом пожаротушения.

Рабочий персонал должен быть немедленно осведомлен в случае возникновения пожара. Время информирования не должно быть больше 5 минут. В течение этого времени должны быть оповещены лица, работающие в месте чрезвычайного происшествия и соответствующие органы.

«Локальная система оповещения – представляет собой комплекс технических средств оповещения на потенциально опасных объектах, промышленных предприятиях, производствах. Создание ЛСО на производствах и промышленных предприятиях является первостепенной задачей штаба Гражданской обороны.[18]

Наиболее продуктивным и информативным способом оповещения является голосовое.

4 Экономический расчёт себестоимости норма-часа на СТО.

4.1 Стоимость затрат на материалы.

Для обеспечения непрерывности производственного процесса определим затраты на материальные ресурсы.

Таблица 4.1 – Норма расхода материальных ресурсов в год.

Расходуемый материал	Норма расхода	Стоимость за ед., руб.	Затраты в год, руб.
1	2	3	4
Потребление воды	2500 м ³ /год	10,5	26250
Моющие средства	100 л./год	75	7500
Дизель для моещей ванны	220 л./год	37,0	8140
Ветошь	120 кг./год	51,5	6180
Жидкие материалы для смазки	80 кг/год	210	16800
Головки для хонингования и резцы	-	-	500000
Консистентные материалы для смазки	85 кг./год	240,6	20451
Спец. одежда	2 шт./чел.	8000	80000
Прочие материалы	-	-	60000
Всего		275321	

Затраты на электроэнергию.

Для расчёта затрат на электроэнергию в производственном корпусе используют формулу:

$$C_{\text{э}} = \frac{M_{\text{у}} \cdot T_{\text{маш}} \cdot K_{\text{од}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{п}} \cdot C_{\text{э}}}{n}, \quad (4.1)$$

где $M_{\text{у}}$ – мощность потребляемая инструментом, кВт

$T_{\text{маш}}$ – время работы оборудования в год, при режиме работы 1.5 рабочих смены: $T_{\text{маш}} = 3000$ час.

$K_{\text{од}}$ – коэффициент одновременного использования оборудования: $K_{\text{од}} = 0,8$

K_M – коэффициент загрузки оборудования: $K_M = 0,75$

K_B - коэффициент загрузки электрических двигателей по времени:
 $K_B = 0.5$

K_{Π} – коэффициент потерь электроэнергии: $K_{\Pi} = 1,04$

$C_э$ – цена электроэнергии: $C_э = 4,0$ руб/кВт·час

n – КПД оборудования: $n = 0,8$

Исходные данные по расходу электроэнергии и затраты в год определены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 Затраты электроэнергии в год.

Оборудование	Кол-во шт.	Потребление кВт	Фонд работы час	Расход в год, руб.
1	2	3	4	5
Расточной станок	1	10,0	3000	21000
Хонинговальный станок	1	9,0	3000	20000
Персональный компьютер	1	0,9	3000	1890
Пресс	1	1,5	3000	3150
Установка для мойки агрегатов	1	7,0	3000	35700
Сверлильный станок	1	1,5	3000	3150
Печь для прессовых посадок	1	2,0	3000	4200
Шлиф. машинка	1	1,5	3000	3150
Прочее оборудование	1	10,0	3000	21000
Всего				113240

Расчёт затрат на амортизацию и реновацию для основных подразделений.

Амортизационные отчисления на агрегатное отделение определяются по формуле:

$$A_{\text{ПЛ}} = F_{\text{ПЛ}} \cdot C_{\text{ПЛ}} \cdot N_{\text{аПЛ}} \quad (4.2)$$

$$A_{\text{ПЛ}} = 62 \cdot 4000 \cdot \frac{2,5}{100} = 6200 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления на оборудование определяются по формуле:

$$A_{\text{ОБ}} = C_{\text{ОБ}} \cdot N_{\text{аОБ}} \quad (4.3)$$

где $N_{\text{аОБ}}$ – амортизационные отчисления на оборудование в %.

Конечные расчёты представлены в таблице 4.3

Таблица 4.3 – Определение отчислений на амортизацию и реновацию ОПФ

Оборудование	Кол-во, шт.	Цена, руб. за шт.	Норматив отчислений, %	Затраты на амортизацию, руб.
1	2	3	4	5
Агрегатное отделение	62	4000	2,5	6200
Расточной станок	1	4500000	14,3	643500
Хонинговальный станок	1	2500000	14,3	350000
Пресс	1	19000	14,3	2717
Кантователь	1	165000	11	18150
Установка для мойки агрегатов	1	226500	11	24915
Сверлильный станок	1	13400	14,3	1916
Печь для прессовых посадок	1	22300	14,3	3189
Шлиф. машинка	1	13400	11	1474
Гидравлический пресс	1	28200	14,3	4033
Прочее оборудование	1	95000	20	19000
Производственная мебель	1	140000	11	15400
Всего				1090494

4.2 Затраты на ЗП сотрудников

По технологическом расчёту определено, что в агрегатном отделение работают только основные производственные работники – слесари по ТО и ТР транспортных средств.

Расчёт ЗП работников агрегатного отделения определим по формуле:

$$З_{пл} = C_{ч} \cdot T_{шт} \cdot K_{пр} \quad (4.4)$$

где $C_{ч}$ – оплата сотрудников в час.

$T_{шт}$ – фонд рабочего времени в год: $T_{шт} = 1840$ час.

$K_{пр}$ – коэффициент премий: $K_{пр} = 1,2$

$$З_{пл} = 120 \cdot 1324800 \cdot 264960 = 1589760$$

4.3 Прочие расходы

Затраты на единый социальный налог определим по формуле:

$$E_{сн} = З_{пл} \cdot \frac{K_c}{100} \quad (4.5)$$

где K_c – норма социальных отчислений: $K_c = 30\%$.

$$E_{сн} = 1589760 \cdot \frac{30}{100} = 476928 \text{ руб.}$$

Накладные расходы определим по формуле:

$$H_n = З_{пл} \cdot K_n \quad (4.6)$$

где K_n – норматив накладных расходов в долях затрат на ЗП.

$$H_n = 1589760 \cdot 0,3 = 476928 \text{ руб.}$$

Таблица 4.4 – Затраты по подразделению в год.

Наименование	Затраты, руб.
Расходы на материалы	275321
Расходы на электроэнергию	113240
Расходы на отчисления амортизации и реновации ОПФ	1090494
Расходы на ЗП рабочих	1589760
Расходы на прочие нужды	953856
Всего по отделени.	4022671

4.4 Определение себестоимости работ в агрегатном отделении.

Произведём оценку нормо-часа работ в отделении по формуле:

$$C_{\text{нч}} = \frac{Z_{\text{общ}}}{T_{\text{отд}}} \quad (4.7)$$

где $Z_{\text{общ}}$ – сумма затрат в итоговой смете;

$T_{\text{отд}}$ – объём работ в отделении: $T_{\text{отд}} = 11500$ чел. – час.

$$C_{\text{нч}} = \frac{4022671}{11500} = 350 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе выполнена реконструкция ЗАО «Автосервис Спутник». В первом разделе был произведён технологический расчёт СТО с учётом имеющихся площадей. Детально проработаны шинное, агрегатное отделение и участок диагностики. Выполнен подбор оборудования для осуществления работ производимых на данных участках.

Во втором разделе была разработана технологическая карта по регулировке клапанов на автомобиле LADA Kalina.

В третьем разделе были определены оценки угроз работающего персонала на станции технического обслуживания. Расписаны опасные факторы и пути по их уменьшению или устранению.

Четвёртый раздел представляет собой экономический расчёт реконструкции агрегатного отделения. Рассчитана суммарная стоимость оборудования и определено время окупаемости данного участка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Епишкин, В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

2 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие / А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с. .:

3 Петин, Ю.П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.;

4 Петин, Ю.П. Технологический расчет предприятий автомобильного транспорта./ Ю. П. Петин, Н. С. Соломатин ; Метод. указания. - М. : Тольятти,ТолПИ, 1993. – 62 с.;

5 Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта / М. А. Масуев ; - М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.;

6 Болбас, М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта / Под ред. М.М. Болбаса. - М. : Адукацяывыхаванне, 2004. – 596 с.;

7 Русь техника профессиональное оборудование для автосервисов

[электронный ресурс] URL :

https://www.rustehnika.ru/catalog/metal_furniture_ferrum/car-

service_furniture/09-005-drawer-for-rags/?utm_source=yandexdirect&utm_medium=cpc&utm_campaign=yandex_ferrum&utm_term=09.005%20ящик&yclid=3123579084068100444 (дата обращения 1.05.19)

8 Реорганизация поста диагностики [электронный ресурс] URL : <https://knowledge.allbest.ru/> (дата обращения 22.05.19)

9 Расчет помещений СТО [электронный ресурс] URL: <https://studfiles.net/preview/4520435/page:12/> (дата обращения 22.05.19)

10 Покрасочные камеры [электронный ресурс] URL: <http://www.garo.cc/katalog/pokrasochnye-kamery> (дата обращения 15.05.19)

11 Нормы контроля оформления [электронный ресурс] URL: https://vk.com/doc67952908_467963233?hash=dde67e3f02b77ee1a1&dl=f5e9f5d f495ea528a6 (дата обращения 3.05.19)

12 Расчет экономической эффективности отделения [электронный ресурс] URL: http://studbooks.net/2440567/tehnika/raschet_ekonomicheskoy_effektivnosti_agre_gatnogo_otdeleniya (дата обращения 15.05.19)

13 Основные экономические показатели участка [электронный ресурс] URL: <http://turboreferat.ru/organization-economy/raschet-osnovnyh-jekonomicheskikh-pokazatelej-raboty/176404-883029-page2.html> (дата обращения 15.05.18)

14 Экологическая безопасность на предприятии [электронный ресурс] URL: https://revolution.allbest.ru/ecology/00782741_0.html (дата обращения 19.05.19)

15 Организация охраны труда [электронный ресурс] URL: <http://kadriruem.ru/organizacija-ohrany-truda/> (дата обращения 19.05.18)

16 Radzevich, S.P. Theory of Gearing: Kinematics, Geometry, and Synthesis / S.P. Radzevich // CRC Press. - 2012. - 743 p.

17 Tuma, J. Vehicle Gearbox Noise and Vibration: Measurement, Signal Analysis, Signal Processing and Noise Reduction Measures (Automotive Series) /J. Tuma // Wiley. – 2014. – 260p.

18 Manojkumar, S. Design of Gearbox: A Spur Gearbox example / S. Manojkumar // Msquare Projects. – 2018. - 34p.

19 Sully, F.K. Motor Vehicle Mechanic's Textbook /F.K. Sully // Butterworth-Heinemann. – 2014. - 320p.

20 Rajput, R.K. A Textbook of Automobile Engineering / R.K. Rajput // Laxmi Publications Pvt Ltd. – 2019. – 944p.