

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 «Центральная СТО»

Студент

В.В. Боровых

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.А. Ивлиев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Е.Г. Пипко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Москалюк

(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 представленной ВКР произведена реконструкция ЗАО «Центральная СТО». В целом, произведен технологический расчет, по итогу которого определена структура производственных подразделений, количество постов.

Произведена перепланировка производственных и вспомогательных корпусов автосервиса, в соответствие с увеличенной программой по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, и по современным требованиям заводских корпоративных стандартов.

Углубленно проработаны: участок диагностики, агрегатно-моторное отделение и малярное отделение с указанием перечня выполняемых работ, квалификацией и количеством исполнителей, а также расстановкой оборудования.

Выбрано максимально удовлетворяющие требованиям СТО технологическое оборудование и стенды, имеющие наилучшие характеристики.

Разработан технологический процесс проверки тормозной системы автомобиля при помощи тормозного стенда, на основании которого создана технологическая карта процесса.

Осуществлен анализ опасных производственных факторов на участках, осуществлены мероприятия по возникновению и борьбе с ними, проработаны вопросы пожарной безопасности и перечислен комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В экономической части произведен расчет себестоимости нормо-часа работы агрегатного отделения.

ABSTRACT

The title of the graduation work is "Reconstruction of ZAO Central car service station".

This graduation work consists of an explanatory note on 71 pages, introduction, including 7 figures, 27 tables, the list of 20 references and the graphic part on 6 A1 sheets.

The key problem of the work is the incompatibility of "Central car service station " with modern requirements. All parts are aimed at improving the efficiency of company. The graduation work may be divided into logically connected parts: technological calculation of service station's further reconstruction, development project for three departments with the selection of equipment, and the description of the types of work performed.

Then we choose one of the technological processes carried out at the site to develop technological map for checking the brake system on Lada 2170.

The special part of the work is dedicated to the study and analysis of hazardous and harmful factors of production in the aggregate department, considering the issues of technical safety and various option to reduce the harmful effects on the environment.

The work also contains an economic calculation for reconstruction of the aggregate department, which presents the calculation of the cost per hour.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Реконструкция СТО «Центральная».....	9
1.1 Технологический расчет СТО.....	9
1.1.1 Подбор и подтверждение начальных сведений.....	9
1.1.2 Расчёт объёма работ выполненных за год по их видам.....	9
1.1.3 Разделение объёма работ за год по ТО и ТР транспортных средств по разновидности работ.....	9
1.1.4 Расчёт числа производственных постов.....	12
1.1.5 Группировка по рабочим участкам.....	12
1.1.6 Вычисление количества автомобильных мест ожидания.....	13
1.1.7 Расчет количества рабочего персонала.....	13
1.1.7.1 Расчет количества рабочего персонала.....	13
1.1.7.2 Расчет количества вспомогательного персонала.....	15
1.1.8 Расчёт производственных подразделений.....	16
1.1.8.1 Расчёт производственных подразделений постовых работ технического обслуживания и ремонта.....	16
1.1.8.2 Расчет площадей производственных помещений.....	20
1.1.9 Расчет площадей складских и вспомогательных помещений.....	22
1.1.10 Объемное проектирование основного корпуса.....	23
1.1.10.1 Расчет площади производственного цеха.....	23
1.1.10.2 Проектировка корпуса.....	24
1.2 Технический проект участка диагностики.....	24
1.2.1 Назначение и виды работ.....	24
1.2.2 Подбор оборудования и инструмента.....	31
1.2.3 Расчет площади участка диагностики.....	32
1.3 Технический проект агрегатного отделения.....	32
1.3.1 Назначение и виды работ.....	32

1.3.2	Подбор оборудования и инструмента.....	33
1.3.3	Расчет площади агрегатного отделения.....	37
1.4	Технический проект малярного отделения.....	37
1.4.1	Назначение и виды работ.....	37
1.4.2	Подбор оборудования и инструмента.....	42
1.4.3	Расчет площади малярного отделения.....	43
2	Разработка технологического процесса диагностики тормозной системы.....	45
2.1	Технологическая карта.....	50
3	Безопасность и экологичность технического объекта.....	53
3.1	Оценка угроз здоровью.....	57
3.2	Меры пожарной безопасности.....	57
4	Экономический расчет реконструкции агрегатного отделения.....	59
4.1	Определение затрат на материальные ресурсы.....	59
4.1.1	Вычисление затрат на расходные материалы.....	59
4.1.2	Определение затрат на электрическую энергию.....	59
4.1.3	Расчет отчислений на реновацию.....	60
4.2	Оценка затрат на заработную плату сотрудников.....	61
4.2.1	Остальные расходы.....	62
4.3	Расчет себестоимости нормо-часа работ в агрегатном отделении.....	63
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	65

ВВЕДЕНИЕ

Российский автомобильный рынок за последние годы показал стабильный рост и значится основным наиболее развивающимся сектором экономики. Увеличивается покупательская способность жителей страны, развивается система кредитования автомобилей и повышается конкурентное сражение между отечественными производителями автомобилей и иностранными производителями. Существует тенденция усреднения цен на иностранные марки и на российские автомобили, что привело к значительному увеличению количества автомобилей страны и существенным изменениям в его возрастной и марочной структуре. Автомобиль, как и любой механизм, имеет свойство – выходить из строя, и для содержания автомобиля в рабочем состоянии нужно создавать специализированные сервисы по техническому обслуживанию автомобилей. В большинстве случаев, дилерские центры торгующие автомобилями и занимаются обслуживанием транспортных средств. Обслуживание включает в себя:

- предпродажная подготовка;
- гарантийное обслуживание;
- сервисный ремонт транспортного средства.

Официальный дилер Лада даёт:

- полную гарантию за выполненные услуги и работы;
- работу производят высококвалифицированные сотрудники;
- частоту в зонах ремонта;
- комфортабельные помещения ожидания;
- широкий спектр услуг;
- документальное сопровождение всех работ.

Сотрудники дилерских станций обладают высокой квалификацией, большим количеством высококачественного инструмента и оснастки. Что

позволит выполнять работы с высоким качеством. Одним из таких сервисных центров является СТО «Центральная». Она состоит из:

- цеха по ремонту и обслуживанию автомобилей;
- магазина по продаже запчастей;
- зоной оформления документов и зоной ожидания клиентов;
- центрального склад запчастей;
- офисных помещений.

На СТО плохо развито агрегатное отделение, участок диагностики и малярное отделение, что не позволяет осуществлять многие виды работ.

Ввиду того выбрано техническое задание, сделать проект реконструкции СТО «Центральная» с проработкой:

- агрегатного отделения;
- участка диагностики;
- малярного отделение.

Данная реконструкция даст возможность произвести обновление оборудования и инструмента, скорректировать планировку здания и добавить новые помещения. Все это производится для увеличения спектра предоставляемых услуг, следовательно для увеличения прибыли.

1 Технологический расчет автосервиса

1.1 Подбор и подтверждение начальных сведений

Технологический расчет станций технического обслуживания выполняется на основе данных о пробеге автомобилей за год, число комплексно посещаемых транспортных средств, число рабочих дней в году, количества рабочих смен и количества часов в смене. Все данные сведены в таблицу 1.1

Таблица 1.1 - Исходные данные для расчета станции технического обслуживания.

Название показателя, единицы измерения	Обозначение показателя	Численное значение показателя
Вид проектируемого автосервиса	Специализированная	
Средний пробег обслуживаемых транспортных средств за год, км	$L_{Г}$	10000
Число комплексно посещаемых транспортных средств, прикрепленных к Автосервису, чел.	$N_{СТО}$	7000
Число рабочих дней в году, дн.	$D_{РАБ}$	355
Количество рабочих смен	C	1.5
Количество часов в рабочей смене, ч.	T_{C}	12

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:

$$T = \frac{N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t}{1000}, \quad (1.1)$$

где $L_{Г}$ - пробег транспортного средства в год, принимаем

$$L_{Г} = 10000 \text{ км};$$

t - откорректированная обособленная трудоёмкость работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных, приходящаяся на 1000 км пробега.

$$t = t_H \cdot K_{II} \cdot K_{ПП}, \quad (1.2)$$

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

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

K_{II} - показатель, зависящий от числа производственных постов в автосервисе.»[1].

«Число производственных постов в первом вычислении:

$$X_{ПП1} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_T \cdot t_H \cdot K_{ПП}}{10000 \cdot D_{ПГ} \cdot T_{СМ} \cdot C}, \quad (1.3)$$

$$X_{ПП1} = \frac{5,5 \cdot 7000 \cdot 10000 \cdot 2,31}{10000 \cdot 355 \cdot 12 \cdot 1,5} = 15,58$$

Принимаем $X_{ПП1} = 16$ шт. Значит $K_{II} = 0,9$ »[1].

«Находим откорректированную обособленную трудоёмкость:

$$t = 2,3 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2,07 \text{ чел.} - \text{ час.} / 1000 \text{ км}$$

Находим объем работ за год

$$T = \frac{7000 \cdot 10000 \cdot 2,07}{1000} = 144900 \text{ чел.} - \text{ час.} \text{»}[1]$$

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:

$$X_{ПП2} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{ПГ} \cdot T_{СМ} \cdot C} \quad (1.4)$$

$$X_{ПП2} = \frac{0,6 \cdot 144900}{355 \cdot 12 \cdot 1,5} = 15,30$$

Получаем $X_{ПП2} = 16$ шт.»[1].

Разделение работ по видам показано в таб. 1.2
Таблица 1.2 - Разделение работ по отделениям и постам

Название перечня работ технического обслуживания и ремонта	Разделение работ		Соответствие работ на постах и в отделениях			
	%	чел.-ч	на постах		в отделениях	
Диагностика узлов и агрегатов	4	5796	100	5796	-	
Полное техническое обслуживание	15	21735	100	21735	-	
Смазочно-очистительные	3	4347	100	4347	-	
Компьютерная регулировка развала-схождения	4	5796	100	5796	-	
Обслуживание тормозной системы	3	4347	100	4347	-	
Ремонт электротехнических систем	4	5796	80	4636.8	20	1159.2
Работы по топливной аппаратуре	4	5796	70	4057.2	30	1738.8
Обслуживание АКБ	2	2898	10	289.8	90	2608.2
Шиноремонтные работы	2	2898	30	869.4	70	2028.6
Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	11592	50	5796	50	5796
Сварка и ремонт кузова	25	36225	75	27168.75	25	9056.25
Малярные работы	16	23184	100	23184	-	
Ремонт обивки сидений и интерьера салона	3	4347	50	2173.5	50	2173.5
Механические работы	7	10143	-	-	100	10143
Итого:	100	144900	-	110196,45	-	34703,55

Постовые работы занимают 76.05%

1.1.4 Расчёт числа производственных постов

Число производственных постов высчитывается формулой:

$$X_i = \frac{T_{ГП_i} \cdot K_H}{D_{РГ} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot P_{СР} \cdot K_{ИСП}}, \quad (1.5)$$

где $T_{ГП_i}$ - объём нужного вида работ, используем из таблицы 1.2;

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

$K_{ИСП}$ - показатель пользования рабочего времени поста, $K_{ИСП} = 0,95$;

P_{CP} - учитывается для постов УМР, технического обслуживания и ремонта - 2 чел., для рихтовочных и малярных работ - 1,5 чел., для приемки-выдачи и автомобилей - 1 чел.»[1].

Все расчетные данные внесены в табл. 1.3.

Таблица 1.3 - Определение количества производственных постов

Название перечня работ технического обслуживанию и ремонта	Объём Работ на постах $T_{ГП_i}$ чел.-ч.	K_H	$K_{исп}$	P_{CP} чел.	Количество постов по видам работ X_i
Диагностика узлов и агрегатов	5796	1,15	0,95	1	2,47
Полное техническое обслуживание	21735	1,15	0,94	2	2.3
Смазочно-очистительные	4347	1,15	0,94	2	0.4
Компьютерная регулировка развала- схождения	5796	1,15	0,94	2	0.6
Обслуживание тормозной системы	4347	1,15	0,94	2	0.4
Ремонт электротехнических систем	4636.8	1,15	0,94	2	0.5
Работы по топливной аппаратуре	4057.2	1,15	0,94	2	0.4
Обслуживание АКБ	289.8	1,15	0,94	2	0.03
Шиноремонтные работы	869.4	1,15	0,94	2	0.09
Ремонт узлов, систем и агрегатов	5796	1,15	0,94	2	0.6
Сварка и ремонт кузова	27168.75	1.15	0.94	1.5	3.9
Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	23184	1.15	0.94	1.5	3.3
Ремонт обивки сидений и интерьера салона	2173.5	1.15	0.94	2	0.2
Механико-слесарные работы	-	-	-	-	-
Итого:	110196,45	-	-	-	15,19

Получившееся количество производственных постов = 16.

1.1.5 Группирование работ по рабочим участкам

Группировка работ приведена в табл. 1.4

Таблица 1.4 - Перечень работ и число постов для их исполнения

Название перечня работ технического обслуживания и ремонта	Число постов				
	Участок Диагностики	Участок ТО	Участок ТР	Кузовной участок	Окрасочный участок
Диагностика узлов и агрегатов	2.47	-	-	-	-
Полное техническое обслуживание	-	2.3	-	-	-
Смазочно-очистительные	-	0.4	-	-	-
Компьютерная регулировка развала-схождения	-	0.6	-	-	-
Обслуживание тормозной системы	-	-	0.4	-	-
Ремонт электротехнических систем	-	-	0.5	-	-
Работы по топливной аппаратуре	-	-	0.4	-	-
Обслуживание АКБ	-	0.3	-	-	-
Шиноремонтные работы	-	0.9	-	-	-
Ремонт узлов, систем и агрегатов	-	-	0.6	-	-
Сварка и ремонт кузова	-	-	-	3.9	-
Покраска кузова, деталей, антикоррозионная обработка	-	-	-	-	3,3
Ремонт обивки сидений и интерьера салона	-	-	0.2	-	-
Механико-слесарные работы	-	-	-	-	-
Расчетное количество	2.47	3.42	2.1	3.9	3.3
Принятое количество	2	4	3	4	3
Итого	16				

Окончательным количеством постов принимается $X_{\text{общ}} = 16$ постов.

1.1.6 Вычисление количества автомобильных мест ожидания.

«Общее количество автомобильных мест ожидания вычисляется формулой:

$$X_{O} = 0,5 \cdot X_{\Sigma} , \quad (1.6)$$

$$X_{O} = 8 \text{ » [1].}$$

«Количество мест стоянки автомобилей вычисляется формулой:

$$X_{X} = K_{H} \cdot X_{\Sigma} , \quad (1.7)$$

где X_{Σ} - суммированное число рабочих постов, принимаем $X_{\Sigma} = 17$ постов .

K_{H} - удельное количество автомобильных мест хранения, принимаем $K_{H} = 3$ »

[1]

«Количество мест для стоянки автомобилей вне территории предприятия:

$$X_{\text{куп}} = 2 \cdot 16 = 32 \text{ авт.} - \text{м.} \quad (1.8)$$

1.1.7 Расчет количества рабочего персонала

Штатное количество рабочих вычисляется формулой:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{эф}}} , \quad (1.9)$$

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:

$$P_{\text{я}} = \frac{T_i}{\Phi_{H}} , \quad (1.10)$$

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	
	рабочей недели, ч.	отпуска, дни	Рабочих в год, ч.	
			номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Прочие	41	24	2070	1820

Таблица 1.6 - Количество производственных рабочих по подразделениям

Название участков	Трудоем кость работ	Штатные рабочие		Явочные работники			
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое	По сменам	
						1	2
Участок диагностики	5796	3.18	3	2.8	2	2	
Участок тех. обслуживания	33037.2	18.15	18	15.96	16	8	8
Участок текущего ремонта	22749.3	12.49	13	10.99	11	6	5
Участок кузовного ремонта	27168.75	14.92	15	13.12	13	7	6
Малярное отделение	23184	14.4	15	12.66	12	6	6
Агрегатно-моторное отделение	5796	3.18	3	2.8	3	3	
Отделение топливной аппаратуры	1738.8	0.95	1	0.84	1	1	
Шиноремонтное отделение	2898	1.59	2	1.4	2	1	1
Обойное отделение	2173.5	1.19	1	1.05	1	1	
Сварочный цех	9056.25	4.97	5	4.375	4	2	2
Слесарно- механическое	11302.2	6.21	6	5.46	6	3	3
Итого:	144900	-	82	-	72	-	-

1.1.7.2 Расчет количества вспомогательного персонала

Число вспомогательного персонала определяется формулой:

$$P_{BC} = \frac{P_{шт} \cdot H_{BC}}{100}, \quad (1.11)$$

где, $P_{шт}$ – штатное количество основных рабочих, принимаем из табл.

1,6

$P = 82$ чел.

H_{BC} - норматив численности вспомогательных рабочих , принимаем $H_{BC} 26 \%$

$$P_{BC} = \frac{82 \cdot 26}{100} = 21,32 \approx 22 \text{ чел.}$$

Таблица 1.7 – Распределение персонала по перечню работ

Наименование вспомогательных работ	Соотношение численности рабочих, %	Число вспомогательных работников P_{BC} , чел.	
		Расчетное	Принятое
Техническое обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструментов	25	5.5	6
Техническое обслуживание инженерного оборудования	20	4.4	5
Организация приемки- выдачи материальных ценностей	20	4.4	5
Передвижение подвижного состава	10	2.2	1
Техническое обслуживание компрессорного оборудования и пневмо линии	10	2.2	1
Уборка рабочих зон	7	1.54	2
Уборка территории	8	1.76	2
Итого	100	22	22

Принимем $P_{BC} = 22$ человека.

Таблица 1.8 - Рекомендованное число рабочих

Функции управления, персонала	Численность
Руководство предприятия	1
Планирование экономики	1
Организации труда и заработной платы	1
Бухгалтерская деятельность	2
Отдел кадров	1
Отдел снабжения	1
ИТР	6
Младший обслуживающий персонал	2
Охрана предприятия	4
Итого:	19

1.1.8 Расчёт производственных подразделений

1.1.8.1 Расчёт производственных подразделений постовых работ технического обслуживания и ремонта.

«Участок уборочно-моечных работ (УМР) предназначен для выполнения мойки автомобиля, что бы сотрудники СТО работали на чистом автомобиле, так же так же после мойки автомобиля проще обнаружить различные повреждения, как во время работы, так и при оформлении автомобиля на станцию»[6].

Работы проводимые на участке:

- мойка кузова транспортного средства (сбивка грязи с помощью моечного оборудования);
- комплексная мойка с использованием специализированной химии;
- мойка ковров и чистка салона от пыли и грязи (с использованием пылесоса)
- химчистка сидений и тканевых изделий салона.

«Годовой объём уборочно-моечных работ рассчитывается формулой:

$$T_{УМР} \Gamma = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{УМР}, \quad (1.12)$$

где $d = 5$ число заездов;

$N = 1000$ км. средний пробег автомобиля;

$t_{УМР} = 0,5$ чел.-ч. средняя трудоемкость»[1].

$$T_{УМР} \Gamma = 1000 \cdot 5 \cdot 0,5 = 2500 \text{ чел.-ч.}$$

«Число рабочих постов определяется по формуле:

$$X_{KM} = \frac{N_{CCM} \cdot \varphi_{УМР}}{T_0 \cdot H_0 \cdot \eta_{УМР}}, \quad (1.13)$$

где N_{CCM} - суточное число заездов автомобилей;

$$N_{CCM} = \frac{N_{СТО} \cdot d}{D_{РАБ}}, \quad (1.14)$$

$$N_{CCM} = \frac{1000 \cdot 5}{355} = 14,1 \approx 14 \text{ авт.}$$

T_0 - суточная продолжительность работы оборудования, 12 час;

H_0 - часовая производительность оборудования, принимаем

$H_0 = 6$ авт. / ч. ;

$\varphi_{УМР}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты, принимаем: $\varphi_{УМР} = 1,3$;

$\eta_{УМР}$ - коэффициент использования рабочего времени поста 0,9. »[1].

$$X_{KM} = \frac{14 \cdot 1,3}{12 \cdot 6 \cdot 0,9} = 1,98 \approx 2 \text{ поста}$$

В УМР входят два поста: 1-й пост – комплексная мойка автомобилей, 2-й пост – пост химчистки и полировки автомобилей.

Кузовное отделение.

В кузовном отделении выполняется ремонт кузовных деталей.

Таблица 1.9 – данные отделения

Название	обозначение	Числовое обозначение
Объём работ, чел.- ч.	T	27168.75
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное количество рабочих, чел.	$P_{я}$	13
Расчетное число постов	X_i	4

Малярный участок.

В малярном участке осуществляются комплексные работы по окраске автомобилей. В данном сервисе производится полная покраска кузова автомобиля, а также подкраска небольших дефектов на отдельных элементах.

Таблица 1.10 – данные участка

Название	обозначение	Числовое обозначение
Объём работ, чел.- ч.	T	23184
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное количество рабочих, чел.	$P_{я}$	12
Расчетное число постов	X_i	3

Участок диагностики.

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

Таблица 1.11 – данные участка

Название	обозначение	Числовое обозначение
Объем работ, чел.- ч.	T	5796
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное количество рабочих, чел.	$P_{Я}$	2
Расчетное число постов	X_i	2

Пост технического обслуживания автомобилей.

Таблица 1.12 – данные участка

Название	обозначение	Числовое обозначение
Объем работ, чел.- ч.	T	33037.2
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное количество рабочих, чел.	$P_{Я}$	16
Расчетное число постов	X_i	4

Пост текущего ремонта.

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

Таблица 1.13 – данные участка

Наименование	обозначение	Числовое обозначение
Объем работ, чел.- ч.	T	22749.3
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное количество рабочих, чел.	$P_{Я}$	11
Расчетное число постов	X_i	3

Участок приемки-выдачи.

На участке производится оформление документов на сервисное обслуживание автомобиля.

«Число постов определяется по формуле:

$$X_{\text{ПП}} = \frac{N_{\text{Сг}} \cdot K_{\text{Н}}}{T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot A_{\text{ПП}}}, \quad (1.15)$$

где $N_{\text{С}}$ – Число заездов автомобилей в сутки вычисляется формулой:

$$X_{\text{ПП}} = \frac{N_{\text{СТ}} \cdot d_{\text{Н}}}{D_{\text{Н}}}, \quad (1.16)$$

где $d_{\text{Н}}$ – Число заездов одного автомобиля в год на сто, принимаем $d_{\text{Н}} = 2$

$$N_{\text{С}} = \frac{7000 \cdot 2}{355} = 39,43 \approx 40 \text{ авт.}$$

$K_{\text{Н}}$ – показатель неравномерности поступления автомобилей, принимаем 1,1

$A_{\text{ПП}}$ – пропускная способность поста приёмки, принимаем

$A_{\text{ПП}} = 3$ авт./час.

$$X_{\text{ПП}} = \frac{2 \cdot 40 \cdot 1,1}{8 \cdot 2 \cdot 3} = 1,83 \approx 2 \text{ поста} \gg [1]$$

«Трудоёмкость работ определяется по формуле:

$$T_{\text{ПВ}} = N_r \cdot t_{\text{ПВ}}, \quad (1.17)$$

$$T_{\text{ПВ}} = 7000 \cdot 2 \cdot 0,2 = 2800 \text{ чел.} - \text{час}$$

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

1.1.8.2 Расчет производственных площадей

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

$$E_i f_a = X_i \cdot K_{\text{П}}, \quad (1.18)$$

X_i – число постов в зоне;

$K_{\text{П}}$ – показатель расстановки постов, принимаем

$K_{\text{П}} = 6$

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

Наименование	$f_a, \text{м}^2$	$X_i,$	K_p	площадь $f_a, \text{м}^2$
Участок диагностики	7,5	2	6	90
Участок ТО	7,5	4	6	180
Участок ТР	7,5	3	6	135
Кузовной участок	7,5	4	6	180
Малярный участок	7,5	3	6	135
Участок УМР	7,5	2	6	90
Участок приемки-выдачи	7,5	2	6	90
Итого				900

«Площадь производственных участков (цехов) определим по формуле:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_a - 1), \quad (1.19)$$

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

f_1 – удельная площадь на первого рабочего, м^2

f_2 – удельная площадь на каждого из последующих рабочих, м^2 ;

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 Расчет площадей складов

«Расчёт площадей складских помещений.

Площади складских помещений определим по формуле:

$$F_{ски} = \frac{N_{сто} \cdot \int y_i}{1000} \cdot K_{ст} \cdot K_p \cdot K_l, \quad (1.20)$$

где f_{yi} – удельная площадь, приходящаяся на 1000 обслуживаемых транспортных средств. $\text{м}^2/1000$ авт.

$K_{ст}$ -коэффициент, учитывающий габариты стеллажей;

K_p – коэффициент принимаем 1.3

K_l – коэффициент принимаем 0.5»[2]

Все данные забиваем в таблицу 1.16

Таблица 1.16 – Площадь складов на СТО

Наименование склада	Удельная площадь , м^2	$K_{\text{СТ}}$	$K_{\text{Л}}$	Расчётна я площадь склада	Принята я площадь склада
Склад запасных частей	32	1	0,5	145,6	146
Склад агрегатов	12	1	0,5	54,6	55
Эксплуатационные материалы	6	1	0,5	27,3	27
Склад колес	8	1	0,5	36,4	36
Материалы для покраски авто	4	1	0,5	18,2	18
ГСМ	6	1	0,5	27,3	27
Газ в баллонах	4	1,6	0,5	29,12	29
Общая кладовка	1,6 м^2 на 1 пост	1	0,5	116,48	117
Итого					455

Склад ЛКМ находится отдельно от центрального склада. Так как ЛКМ являются пожароопасными материалами.

«Площадь склада для запасных частей вычисляется формулой:

$$F_{\text{пп}} = \frac{146 \cdot 10}{100} = 14,6 \approx 15 \text{ м}^2 \text{ ,»}[1]. \quad (1.21)$$

«Комната для клиентов вычисляется формулой:

$$F_{\text{кл}} = 10 \cdot X_{\text{об}} = 10 \cdot 16 = 160 \text{ м}^2 \text{ »}[1] \quad (1.22)$$

«Площадь магазина вычисляется формулой:

$$F_{\text{маг}} = 0,3 \cdot F_{\text{кл}} = 0,3 \cdot 160 = 48 \text{ м}^2 \text{ »}[1] \quad (1.23)$$

1.1.10 Объемное проектирование основного корпуса

1.1.10.1 Расчет площади производственного цеха

«Площадь производственного цеха вычисляется формулой:

$$F = 120 \cdot X \Sigma \text{ м}^2 \quad (1.24)$$

где 120м^2 - норматив производственной площади;
 $X \Sigma$ - общее количество постов »[3].

$$F = 120 \cdot 16 = 1920\text{м}^2$$

1.1.10.2 Проектировка корпуса

Поставлена задача произвести реконструкцию корпуса уже существующего автосервиса. Для экономии средств, изменение производились в существующем здании с небольшим расширением его начальной площади. Здание было возведено из сэндвич панелей, с толщиной 200 мм. Для формирования новых участков также использовались сэндвич панели

1.2 Технический проект участка диагностики

1.2.1 Назначение и виды работ

«Основное число обращающихся на СТО «Центральная» клиентов хотят произвести диагностику своего транспортного средства, это связано с тем, что малейшие неисправности, к примеру: резинометаллических изделий подвески, может привести к выходу из строя дорогостоящих агрегатов автомобиля, ухудшение рулевого управления автомобиля и его курсовой устойчивости. Это во многом определяет затраты на содержание автомобиля и в первую очередь на безопасность»[9].

На постах диагностики производятся работы по выявлению технического состояния агрегатов, и систем автомобиля.

На нем производятся следующие работы:

- проверка тормозных усилий;
- проверка люфтов подвески;
- проверка светотехники;
- проверка состава отработанных газов;
- проверка люфтов в рулевом управлении;

- проверка ЭСУД;
- проверка транспортного средства по жалобам владельца.

Исполнение вышеперечисленных работ производится на постах Д1 и Д2.

Для определения технического состояния систем, рекомендуется использовать линию инструментального контроля. При поступлении автомобиля в автосервис чрезвычайно важно быстро и точно определить причину неисправности. Зимой вопрос оперативной и адекватной диагностики тормозной системы, как известно приобретает особую актуальность. От того насколько успешно он решается, в конечном итоге зависит сколько потратить, и следует столько принесет автосервису денег его клиент. При этом особенно важно провести диагностику таким образом, чтобы у клиента не возникло ни малейших сомнений в профессионализме мастера приемщика, а также не вызвать подозрений автовладельца относительно правомерности действий автослесарей, то есть желание специально завысить стоимость ремонта.

Наиболее распространенной сегодня способ диагностики подвески это визуальный осмотр. Однако надо учитывать что какое то время, и порой весьма продолжительное будет простаивать рабочие места. Вместо бесплатной выяснения причины неисправности, на нем в это время можно было бы проводить ее платное устранения. А слесарь отвлеченный от своих прямых обязанностей будет заниматься непродуктивной деятельностью в плане принесения прибыли автосервису.

Чтобы не отвлекать от работы специалистов и не занимать подъемники, лучше всего оснастить автосервис комплексной диагностической линией. На ней можно достаточно быстро протестировать жизненно важные узлы подвески автомобиля. Процесс среднем занимает от пяти до десяти минут. Многофункциональный стенд состоит из компьютерного модуля обрабатывающего поступающую информацию на экране компьютера. Во время испытаний высвечиваются изменяющейся

команды оператору стенда, поэтому этот модуль уместнее всего установить таким образом, чтобы сидящему за рулем автомобиля специалисту было видно что отображается на дисплее. Площадки бокового увода.

Вибрационные площадки, также измеряющие массу автомобиля. Роликовый блок снимающий информацию о состоянии тормозной системы автомобиля. Всей этой совокупности оборудования вполне достаточно для предельно точного диагностирования состояние подвески автомобиля. Линия также оснащена газоанализатором и прибором для измерения света фар. Данное изображение остается на экране компьютера после окончания теста.

Чтобы ввести нового клиента нажимаем соответствующую кнопку вводим его данные: ФИО, адрес, марка автомобиля, тип автомобиля, номерной знак, номер заказ наряда. Можно начинать измерения. Компьютер сам подскажет оператору его дальнейшие действия. После того как машина передними колесами заходит на площадку, компьютер автоматически входит в тестовый режим и запускает диагностическую программу. Первая площадка, на которую заезжает автомобиль, это площадка бокового увода. Машине достаточно просто проехать по ней скоростью не более десяти километров в час, этого будет достаточно чтобы снять показания под отклонению автомобиля от прямолинейного движения.

Компьютер проанализировав поступившие данных, выведет на экран результаты измерений. Они могут быть представлены либо в числовом выражении количество метров бокового увода в лево или вправо на один километр пути, либо в виде графиков. Далее машина заезжает на вибрационные площадки. Измеряется вес по оси, это очень важный параметр в привязке именно к нему анализируются тормозное усилие и делается заключение о состоянии тормозной системы. После измерения веса по оси автомобиля, начинается тестирование амортизаторов. Выясняется как каждый из них при разной частоте вибрации площадки отработывает сцепление колесо с поверхностью. Результаты выводятся в процентном выражении. Чем ниже процент, тем более плавающим будет движения

автомобиля. То есть, тем менее надежным будет сцепление колес с неровной дорогой. Перемещаемся на роликовых блок. На нейтральной скорости без торможения проверяем на овальность передние тормозные диски. Другими словами это оценка эффективности функционирования, важнейшего механизма тормозной системы. Пары тормозной диск – колодка. Речь идет о плавности тормозных дисков, то есть их сцепление с колодкой. Выясняется есть вибрация или нет. Поведен ли диск. Поэтапно проводим тестирование всей тормозной системы, постепенно увеличивая тормозное усилие. На экране компьютера отображаются команды оператору. Притормаживаем когда усилие более трехсот ньютонов, увеличиваем усилие, тормозим до упора пока не заблокируются колеса. Измерение по передние оси завершено.

Процедура измерения по задней оси аналогична. Устанавливается вес по оси. Проверяется левый амортизатор потом правый. Последняя процедура стояночный тормоз, поднимаем рычаг и до упора, измеряем и процедура завершена. Теперь смотрим результат. Нажимая на кнопку протокол, в появившемся окне нам показываются общие результаты проверки. Теперь имеет смысл посмотреть фактические значения, зафиксированные в процессе диагностики. Именно их и нужно показать владельцу, поскольку как раз в них и будет отражена полная информация по диагностике. Опираясь только на эти значения мастер ставит окончательный диагноз о состоянии подвески.

«На посту Д1 после линии инструментального контроля установлен подъемник, позволяющий провести осмотр днища автомобиля и агрегатов расположенных в нижней части автомобиля на наличие протечек сальников и прокладок, механических повреждений»[8].

Пост Д2 располагается рядом с постом Д1. На посту Д2 осуществляется:

- проверка ЭСУД;
- полное диагностирование узлов и агрегатов автомобиля;

«Диагностика ЭСУД начинается с проверки на наличие ошибок а электронике автомобильной системы. Для выполнения данной работы, пользуются автомобильным сканером, из-за того что автомобиль может не оповещать об ошибках. Сканер позволяет:

- производить диагностику более 76 марок автомобилей с поддержкой дилерских возможностей;
- проводить инициализацию и адаптацию исполнительных механизмов и датчиков;
- считывать коды ошибок, расшифровывать их и стирать;
- проводить тесты ЭСУД;
- проводить кодирование и адаптацию ТНВД.
- Так же на посту Д2 проводится полная диагностика агрегатов: проверка компрессии в цилиндрах двигателя;
- проверка давления в топливной рампе;
- проверка топливных форсунок;
- проверка аккумуляторной батареи;
- проверка на наличие посторонних шумов при работе агрегатов с помощью стетоскопа;
- проверка агрегатов в подкапотном пространстве на наличие течи жидкостей (масла, антифриза, тормозной жидкости)»[1].

Диагностирование автомобиля, проводимое при помощи специализированных контрольных средств, могут получать информацию о техническом состоянии агрегатов, без разборки автомобиля. Так же диагностика может предвидеть приближающийся выход детали из строя. По окончанию диагностики, назначаются необходимые виды работы.

Инструменты для диагностики автомобилей. В состав оборудования входит:

- Контролька;
- Цифровой мультиметр;
- Осциллограф (мотор-тестер)
- Диагностический сканер;
- Кабель-трекер;
- Топливный манометр;
- Компрессометр.

Контролька. Внутри находится обычная лампочка. Она нужна для того чтобы определить наличие напряжения. Цепь замыкается, если загорается лампочка, то значит по проводу течет ток.

Мультиметр это – комбинированный электроизмерительный прибор, включающий в себя функции вольтметра, амперметра и омметра. Он используется для измерения напряжения, силы тока и сопротивления. Прибор имеет жидкокристаллический экран на который выводятся все необходимые данные. Прибор имеет кнопку включения выключения. Имеется также селектор, с помощью которого выбираются режимы измерения. Кроме этого прибор имеет несколько гнезд в которые устанавливаются щупы. Также имеется гнездо подключения щупа, измерения малых токов.

Осциллограф это – измерительный прибор который предназначен для наблюдения сигналов, измерения амплитуды сигнала и временных параметров. Он бывает портативный и на базе ПК. Чаще всего проверяются датчики вращения и система зажигания. Осциллограф выводит результат в виде графика. С помощью него можно увидеть как напряжение изменяется с течением времени. Существуют различные формы электрического сигнала: прямой сигнал, прямоугольный сигнал и синусоидный.

Мотор-тестер это тот же самый осциллограф, предназначенный для диагностики автомобилей. Он используется на базе ПК. Установлена

специальная программа. Блок мотор-тестера подключается с автомобилем через специальные разъемы, а к компьютеру с помощью usb разъема.

Диагностический сканер используется для связи с ЭБУ. Он может быть портативный или стационарный, подключаемый к транспортному средству. Сканер соединяется с автомобилем CAN (Controller Area Network). И показывает всю информацию о датчиках и системах автомобиля. Сканер оснащен программным обеспечением, которое содержит полную базу данных параметров автомобилей. Автосканер может оценивать состояние узлов комплексно и учитывать влияния неисправностей друг на друга, что невозможно при ручной проверке по одному исследуемому параметру. Функции сканера:

- Чтение и удаление ошибок (DTC);
- Чтение текущих параметров (Data stream);
- Тест исполнительных механизмов (Activation test);
- Служебные программы (Utility).

Кабель-трекер – это инструмент используемый в ремонте автомобиля. Он позволяет идентифицировать и отслеживать разрыв проводов или кабелей без нарушения изоляции. Его также можно использовать в проверке на наличие короткого замыкания и обнаружения обрыва сети.

Топливный манометр – прибор для измерения давления топлива в системе автомобиля. В комплект входит сам манометр с клапаном и шлангом для подключения к топливной рампе. Также в набор входят различные переходники для разных марок автомобиля.

Компрессометр – служит для замера компрессии в цилиндрах автомобиля. Комплектность: сам компрессометр, впускной клапан, быстросъем, переходники для свечных отверстий с резиновыми уплотнителями, переходники с резьбовыми соединениями и шланг – удлинитель.

По расчету на посту работают двое слесарей. Диагностические работы необходимо выполнять высококвалифицированными специалистами.

Таблица 1.17 - Квалификация исполнителей

Перечень работ	Наименование профессии	Разряд
Диагностические работы	Слесарь - диагност	5
Диагностические работы	Слесарь - диагност	4

1.2.2 «Подбор оборудования инструмента»

Таблица 1.18 - Подбор технологического оборудования

Наименование	Количество	Размеры (длина х ширина) мм	Площадь
Коммуникационный пульт MSD3000EURO	1	860x1230	1,057
Тормозной стенд СТМ 3500М	1	680x2320	1,577
Люфт-детектор ЛД-4000П	1	280x2320	0,649
Тестер бокового увода колес ТУ-3000	1	1020x460	0,469
Измеритель параметров света фар ИПФ-01	1	720x655	0,471
Газоанализатор АВТОТЕСТ-02.02	1	240x560	0,134
Измеритель оборотов Двигателя ИСЛ-М 3000	1	230x50	0,115
Мобильный ножничный подъемник F6010	1	5800x2075	12,035
Верстак двухтумбовый PROFFI-216 Т Д5	2	868x1900	3,298
Стенд для проверки форсунок Common Rail CR3000A-708	1	385x410	0,157
Набор слесарного инструмента МАСТАК 521- 05581В	1	-	-
Компрессометр для двигателей SMC- 103	1	-	-

Продолжение таблицы 1.18 - Подбор технологического оборудования

Наименование	Количество	Размеры (длина x ширина) мм	Площадь
Устройство для очистки и тестирования топливной системы JTC-4325	1	-	-
Комплект аккумуляторщика Э-412М	1	-	-
Автомобильный сканер MaxiSys MS906BT	1	-	-
Пульт управления подъемником	1	500x500	0,25
Тележка диагностическая ФЕРРУМ	1	600x500	0,3
Итого			20,51

Все оборудование проанализировано, и выбрано по категории цена-качество.»[8]

«К площади оборудования нужно добавить площадь автомобиля на рабочем посту равную 8,74 м²

$$F_{об} = 20.51 + 8.74 = 29.24 \text{ м}^2 \text{ » [2]} \quad (1.26)$$

Площадь оборудования считается суммарно с площадью автомобиля.

$$F_{об} = 29.24 \text{ м}^2$$

«Площадь участка вычислим формулой:

1.2.3 Расчет площади участка диагностики

$$F_{уч} K_{пл} = F_{обор} \cdot \sum \quad (1.27)$$

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

$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{пл} = 6$

$$F_{уч} = 29,24 \cdot 6 = 175,44 \text{ м}^2$$

Суммарная площадь поста диагностики 90 м²»[1]

1.3 Технический проект агрегатного отделения

1.3.1 Назначение и виды работ

«Агрегатное отделение является одной из составных частей зоны Технического ремонта.

При осуществлении работ в зоне Технического ремонта на производственных постах исправляют в основном мелкие дефекты и неисправности, проводя диагностику, разборку-сборку, регулировку и технологическую работу по ремонту оборудования и агрегатов. Также ремонтно-восстановительные работы по устранению дефектов и замене вышедших из строя деталей, узлов на новые или восстановленные.

Характеристика агрегатного отделения.

В агрегатном отделении проводят диагностику и ремонт силовых агрегатов и агрегатов трансмиссии транспортных средств:

- двигателей внутреннего сгорания;
- сцепление, коробки передач, ведущих мостов;
- амортизаторы и управляемые мосты;
- рулевые и тормозные механизмы.

Агрегатное отделение автосервиса включает в себя следующие участки:

- участок мойки узлов и агрегатов;
- участок восстановления и 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].

На участке обкатки агрегатов располагаются два стенда:

- стенд для обкатки КПП;
- стенд для обкатки ДВС.

Стенды 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:

- балансировка валов;
- ремонт агрегатов;
- дефектовка узлов и агрегатов;
- разборка, сборка.

Для разборки и сборки агрегатов используются универсальные стенды (ДВС и КПП). Для ускорения работы пользуются пневмоинструментом. На участок агрегаты поступают с участка УМР на специальных тележках. Для упрощения работы установлен электрический тельфер с грузоподъемностью 1200кг. По окончании ремонта коленчатых валов, необходимо производить их проверку на балансировочном станке. «Станок БАЛКАР-1500КВ позволяет проводить не только проверку, но и производить балансировку валов»[8].

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

- микрометр;
- штангенциркуль;
- динамометрические ключи для контроля момента затяжки;
- индикаторы и щупы.

Таблица 1.19 – Разряд рабочих

Наименование работ	Наименование профессии	Квалификация исполнителя (разряд)
Ремонт агрегатов	автослесарь	4
Обкатка агрегатов	автослесарь	4
Разборка-сборка агрегатов	автослесарь	4

1.3.2 Подбор оборудования и инструмента

Таблица 1.20 - Подбор оборудования и оснастки

Наименование	Количество	Размеры (длина x ширина) мм	Площадь
Моечная машина для мойки агрегатов АМ800 ЭКО	1	1700x1900	3,23
Автоматическая моечная машина МД-50В	1	800x955	0,764
Обкаточно-проверочный стенд для КПП КОПИС КС-021	1	3400x1000	3,4
Универсальный стенд обкатки и проверки ДВС КРОН-КС-276	1	2470x845	2,08
Пульт управления диагностическим стендом КС-021	1	490x460	0,22
Пульт управления диагностическим стендом КС-276-04	1	490x460	0,22

Продолжение таблицы 1.20

Наименование	Количество	Размеры (длина x ширина) мм	Площадь
Кантователь универсальный с редуктором ODA-B1157	2	1195x791	1,88
Пресс гидравлический MATRIX 3000	1	600x800	0,48
Ящик для ветоши МКМ-02	1	534x527	0,28
Верстак слесарный ПАКС ВП-4/1.6 161484	2	1200x500	1,2
Стеллаж с полками ESSE ES7123	1	2000x1000	2
Тележка гидравлическая платформенная TJ-100 AE&T	1	1300X500	0,65
Электрическая таль РА250 SZ038895	2	-	-
Тележка инструментальная с набором инструментов JTC-5021+225	1	680x455	0,30
Тиски слесарные	1	460x230	0,10
Набор пневмоинструмента JAG-0903RMK	2	-	-
Балансировочный станок для коленчатых валов 9Д715У	1	1590x620	0,98
Стеллаж с поддоном для сушки деталей	1	1140x710	0,80
Контейнер для мусора	1	600x600	0,36
Итого			18,9

1.3.3 Расчет площади агрегатного отделения

«Площадь отделения вычисляем формулой:

$$F_{пп} = K_{пл} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.28)$$

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

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

$K_{пл} = 4,5$.»[1].

$$F_{уч} = 18,9 \cdot 4,5 = 85,2 \text{ м}^2$$

1.4 Технический проект малярного отделения

1.4.1 Назначение и виды работ

Окрасочный участок предусмотрен для качественного нанесения лакокрасочных материалов на поверхность кузова автомобиля. Также для устранения потертостей, царапин и сколов.

В окрасочном участке является важным, разделение на зоны. Первая зона, это та где подготавливается автомобиль к покраске (шпатлевание, шлифование, грунтовка). Вторая зона, там где автомобиль окрашивается.

Существует еще отдельная сервисная зона, в ней располагается компрессор, происходит подготовка лакокрасочных материалов, обслуживание краскораспылителей. То место, где происходит подготовка автомобиля или так называемая зона подготовки, она может быть специализированная. Зачастую на дилерских автосервисах существуют большие места подготовки с потоком воздуха, в котором можно грунтовать или локально окрасить элемент. Некоторые зоны подготовки оснащены подогревом подающего потока воздуха, это подразумевает сушку элемента.

Помещение для подготовочной зоны должно быть просторным, для того чтобы можно было работать с автомобилем и не чувствовать себе стесненным. Автомобиль должен открываться-закрываться, вокруг него можно было обойти. Внимание нужно уделить освещению. Освещение

должно быть комбинированным искусственным и естественным. Освещение в помещении должно быть ярким, чтобы было видно все моменты при работе со шпатлевкой. Чтобы не было просадки материала, недошпатлеванных мест.

Зона подготовки обязательна, должна быть снабжена постом шлифовки. Представляет собой либо передвижное устройство или стационарное устройств, на котором есть пыле удаляющий агрегат. Пылесос и шлифовальная машинка, обычно при включении машинки у нас автоматически запускается пылесос, после окончания работы пылесос у нас через несколько секунд выключается. В стационарном варианте консоли происходит точно такой же момент. При включении машинки запускается пылесос, при выключении пылесос отработывает какое-то время и выключается. В случае использования консоли есть возможность работать двумя шлифовальными местами, соответственно использовать две шлифовальной машинки пневматические или электрические.

Есть вариант – использование моноблочной двухвентиляторной приточно-вытяжной установки с подогревом приточного воздуха. Подготовительное место, оснащенное этой системой, действительно может работать в двух режимах шлифовка / грунтовка в любое время года, более того, на этом месте можно производить подкраску отдельных элементов, тем самым снимая часть загрузки окрасочной камеры.

Зоны подготовки имеют приточные распределители (пленумы), которые располагаются над рабочей зоной, дают правильное направление воздушному потоку и осуществляют тонкую фильтрацию воздуха, столь необходимую в обоих режимах, в отличие от компоновок без пленума или когда пленум представляет собой перфорированный воздуховод, не оснащенный фильтрами.

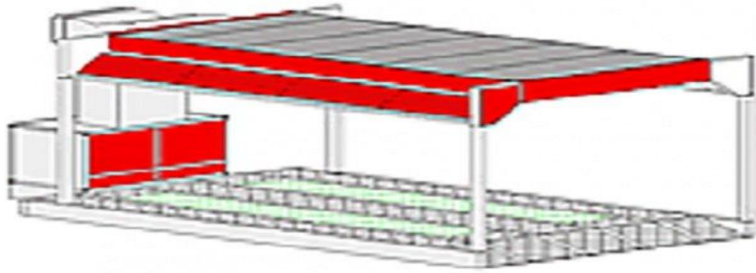


Рисунок 1- Стационарный пост подготовки к покраске

На российском рынке появился новый уникальный продукт – мобильный пост подготовки автомобиля к покраске.



Рисунок 2 - Мобильный пост подготовки к покраске

Агрегат, внешне чем-то напоминающий колодезный «журавль», может стать незаменимым помощником при кузовных работах.

Мобильный пост подготовки автомобиля к покраске – это фильтр, объемом 77 кубометров, да надувной «хобот», через который подается воздух на выбранный объект. Установка включается в обычную розетку в 220 вольт.

Его можно использовать, работая с кузовом целиком или с отдельно взятой деталью. Отверстия на «хоботе» мобильного поста размещены таким образом, что обеспечивают полную очистку от пыли на площади до 25 м². При этом сам аппарат занимает места немногим больше, чем обыкновенный домашний пылесос.

«Стенд подбора колера расположен в комнате колориста СТ-Room. Стенд работает по системе челлендж. Он делится на базовые и акриловые краски. Рядом со стендом находится вытяжной шкаф для тестов подбора краски и её сушки. На установке имеются акриловые эмали и нитро эмали. Нитро эмали делятся на несколько подгрупп: солиды (не эффектные краски), металлики (краски в которых используются металлические частицы), перламутры (окрашенные частички слюды в специальном биндере), ксиралики (окрашенные частички слюды большего размера). Нитро называются потому что не требуют добавления отвердителя. При высыхании одного или двух слоев, краска становится матовой и требуется покрытия лаком. В акриловые краски добавляется отвердитель и после высыхания она становится глянцевой. Краска находящаяся в банках на этой установке перемешивается автоматически. Рядом с отделением расположен склад лакокрасочных материалов»[10]

Основная зона - это окрасочно-сушильная камера. Она представляет из себя большой светлый гараж, который обеспечен специальным оборудованием, которое подает поток воздуха в котором и происходит окраска. Две функции у окрасочно-сушильной камеры:

- Окраска автомобиля;

- Сушка автомобиля.

В первом случае обеспечивается равномерный поток теплого воздуха, соответственно сверху вниз. Во втором случае обеспечение нахождения элемента в горячем воздухе. Сушка выполняется при 60-70 градусах по Цельсию. В камере за очистку воздуха отвечают потолочные фильтры, класс степени очистки воздуха практически 99,9 процента. Удаляются все песчинки, соринки, пылинки, практически все очищенный поток воздуха опускается вниз и проходит через решетчатый пол и при этом остатки пыли краски, растворителей, лаков задерживаются напольными фильтрами.

Модификация полов может быть разная, но практика показывает что целиковый решетчатый пол наиболее эффективен, меньшая задержка потока воздуха и работа выполняется чище. Далее в окрасочно-сушильной камере должно быть освещение как с верха так и снизу, при окраске автомобиля должна быть хорошо освещена зона крыши и зона порогов то есть низ автомобиля. В камере не должно быть бликов, это обеспечивает более корректное нанесение краски. Естественно должны быть держатели для краскораспылителей.

Камера оснащена агрегатным блоком. Он обеспечивает приток воздуха нагнетаемой вентиляторами нагрев его и выхлоп. За подачу воздуха и за выхлоп отвечают трубы большого диаметра сверху. Одна из них приточная другая выхлопная. Воздух проходя через трубы нагнетается вентилятором. Привод вентиляторов это электрические моторы. Идеальный вариант, это чтобы на приточную вентиляцию и на выхлопную вентиляцию стояли два отдельных мотора, тем самым есть возможность регулировать баланс потока воздуха. Обязательное условие это входные карманные фильтры. Поток воздуха после напольного фильтра нагнетаемый и вентиляторами попадает в теплообменник, который обеспечивает нагрев проходящего воздуха и подачу его соответственно в камеру.

За нагрев отвечает горелка. Существуют варианты электрической горелки, дизельной горелки, газовой горелки, но чаще всего используется

либо газ, либо дизельное топливо. Автоматика которая определяет режим работы камеры либо это окраска или сушка находится посередине, то есть это заслонка. Привод заслонки который меняет положение в зависимости от цикла работы камеры. При окраске у нас идет приток воздуха, нагрев через теплообменник, проход через окрасочную сушильную кабину и выход через приямок соответственно в воздух. В режиме сушки у нас большая часть воздуха остается внутри и он работает циркулярно.

Далее перейдем к сервисному помещению. В нем должна быть установлена мойка для краскораспылителей, подсоединённая к вытяжке, то есть запаха практически нет. Она представляет из себя подачу растворителя и подачу сжатого воздуха. При чем в этом устройстве нету электрических частей, работает она от сжатого воздуха. Также немаловажный момент, иметь в том месте где мы подготавливаем и смешиваем краску, смешиваем грунт иметь весы. Весы вещь нужная, потому что пропорция смешивания это важно. Весы позволяют получить оптимально точную пропорцию. И соответственно получить очень качественный результат.

Помещение где размещен компрессор, так называемая компрессорная. Компрессор представляет собой саму насосную станцию, осушитель и ресивер. Насосная станция создает объём сжатого воздуха, осушитель очищает, удаляет влагу, потому что воздух горячий попадает в холодный ресивер и создается конденсат. Ресивер отвечает за накопление сжатого воздуха. При подключении потребителя воздух забирается из ресивера, при падении его автоматика запускает насос и восполняется потраченный воздух.

Выбор компрессора для среднестатистического автосервиса это сумма потребителей воздуха в пиковой нагрузке умноженная на коэффициент. Коэффициент определяется в зависимости от количества работников и вероятности одновременного включения потребителей. Чаще всего это плавающий коэффициент. Из компрессора очищенный воздух попадает в

пневмомагистраль и соответственно поступает в окрашено-сушильную камеру. Далее поступает в малярный цех где подключаются машинки, продувки, грунтовочные пистолеты. Перед входом в окрасочно-сушильную камеру, обязательно еще производится дополнительная очистка воздуха.

1.4.2 Подбор оборудования и инструмента

Таблица 1.21 - Подбор технологического оборудования и инструмента

Наименование	Количество	Размеры (длина х ширина) мм	Площадь
Окрасочно-сушильная камера ОСК WDK-210	1	6200х4000	24,8
Комната колориста WDK-700	1	2500х2500	6,25
Пост подготовки WDK-510	1	6200х3500	21,7
Шкаф для спец одежды 4х секционный	4	300х500	0,6
Мойка для краскопультов WDK-65001	1	835х650	0,54
Мобильная ИК – сушка WDK-3АТ	1	560-770	0,43
Верстак двухтумбовый PROFFI-216 Т Д5	1	1900х865	1,64
Стеллаж для инструмента	1	900х500	0,45
Контейнер для мусора	1	600х600	0,36
Ящик для ветоши МКМ-02	1	534х527	0,28
Итого			58,01

Все оборудование проанализировано, и выбрано по категории «цена-качество.»[8]

«К площади оборудования нужно добавить площадь автомобиля на рабочем посту равную 8,74 м².

$$F_{об} = 58.01 + 8.74 = 66.75 \text{ м}^2 \gg [2]. \quad (1.29)$$

Принимаем площадь оборудования

$$F_{об} = \mathbf{66,75 \text{ м}^2}$$

1.4.3 Расчет площади малярного отделения

«Площадь отделения вычисляем формулой:

$$F_{пп} = K_{пл} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.30)$$

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

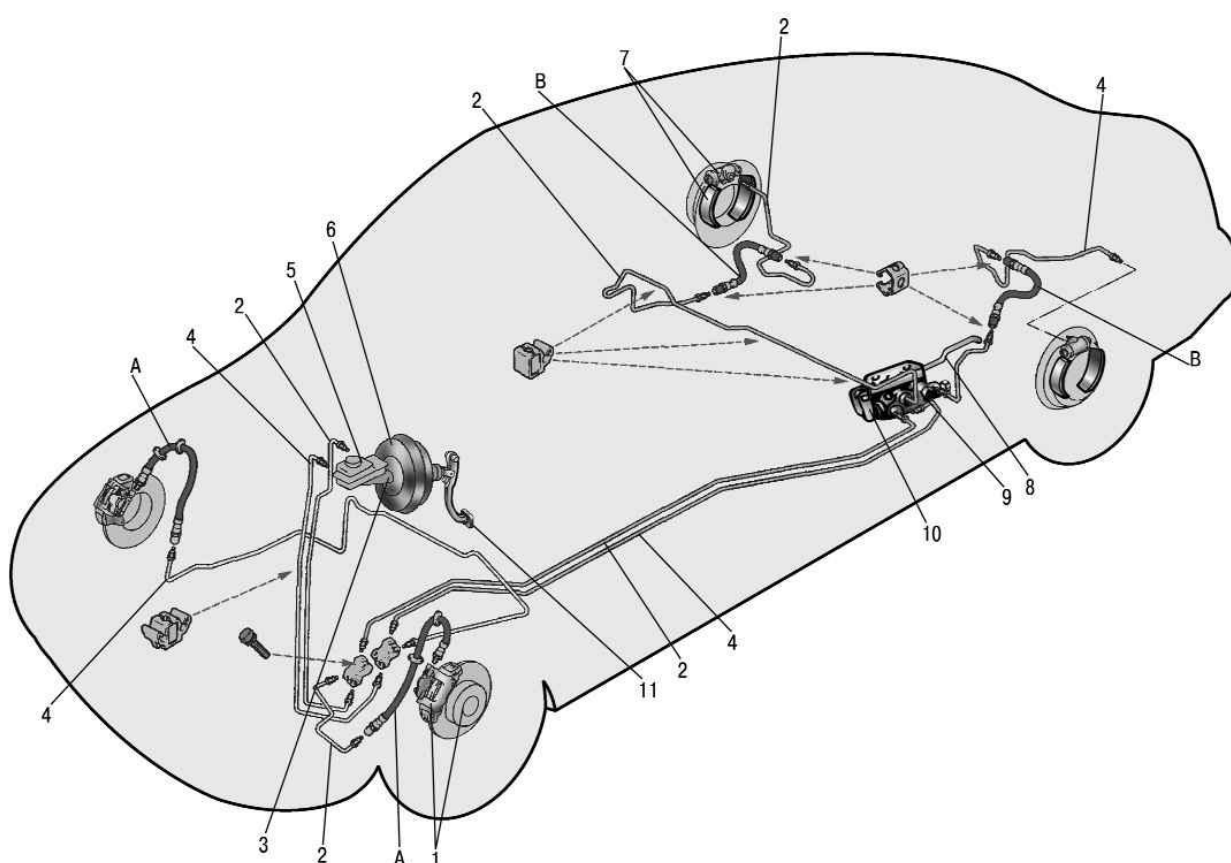
$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования, принимаем

$$K_{пл} = 2 \gg [1]. \quad F_{уч} = 66,75 \cdot 2 = 133,5 \text{ м}^2$$

Принимаем площадь малярного участка 184,18 м².

2 Разработка технологического процесса диагностики тормозной системы

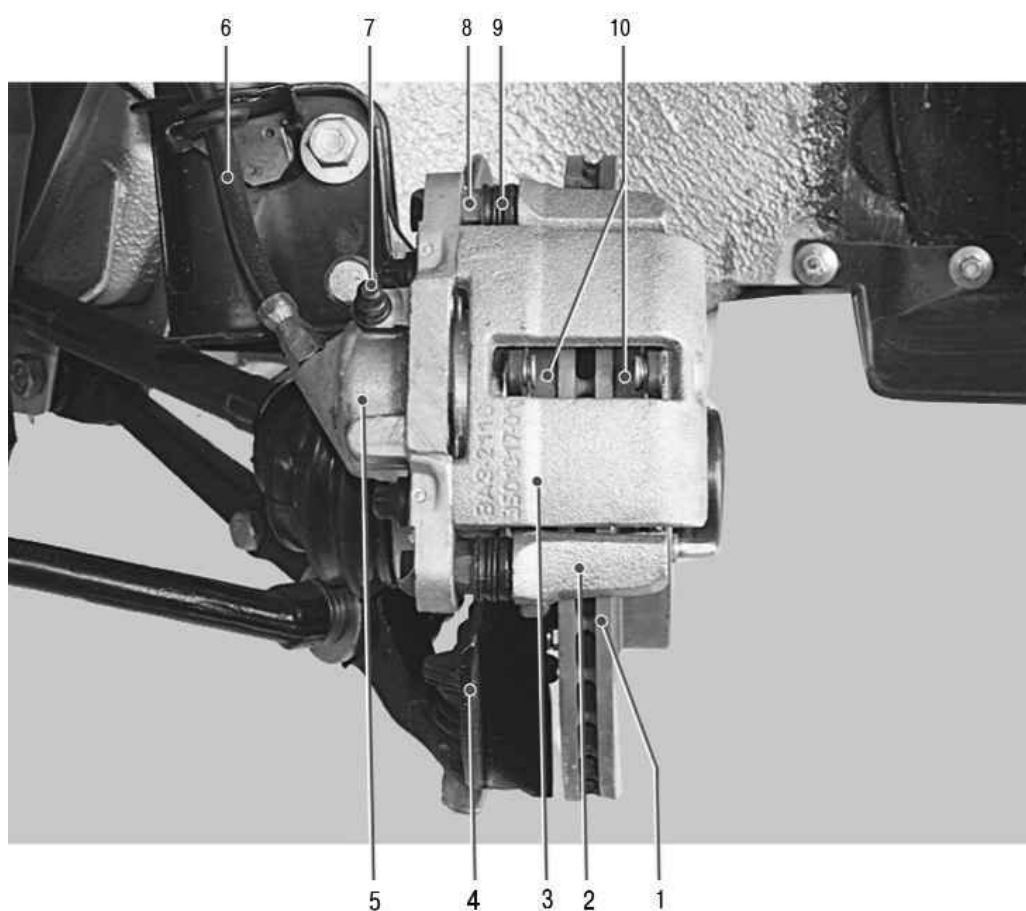
Тормозная система служит для замедления автомобиля во время движения и для полной остановки, а также для удержания его на месте. Система напрямую влияет на безопасность водителя и пассажиров, а также других участников движения на дороге. В легковом автомобиле присутствуют 3 системы: основная (рабочая), вспомогательная (аварийная), стояночная.



1 – тормозной механизм переднего колеса; 2 – гибкий шланг переднего тормоза; 3 – трубопровод контура левый передний – правый задний тормоза; 4 – главный цилиндр гидропривода тормозов; 5 – трубопровод контура правый передний – левый задний тормоза; 6 – бачок главного цилиндра; 7 – вакуумный усилитель; 8 – тормозной механизм заднего колеса; 9 – гибкий шланг заднего тормоза; 10 – регулятор давления; 11 – педаль тормоза

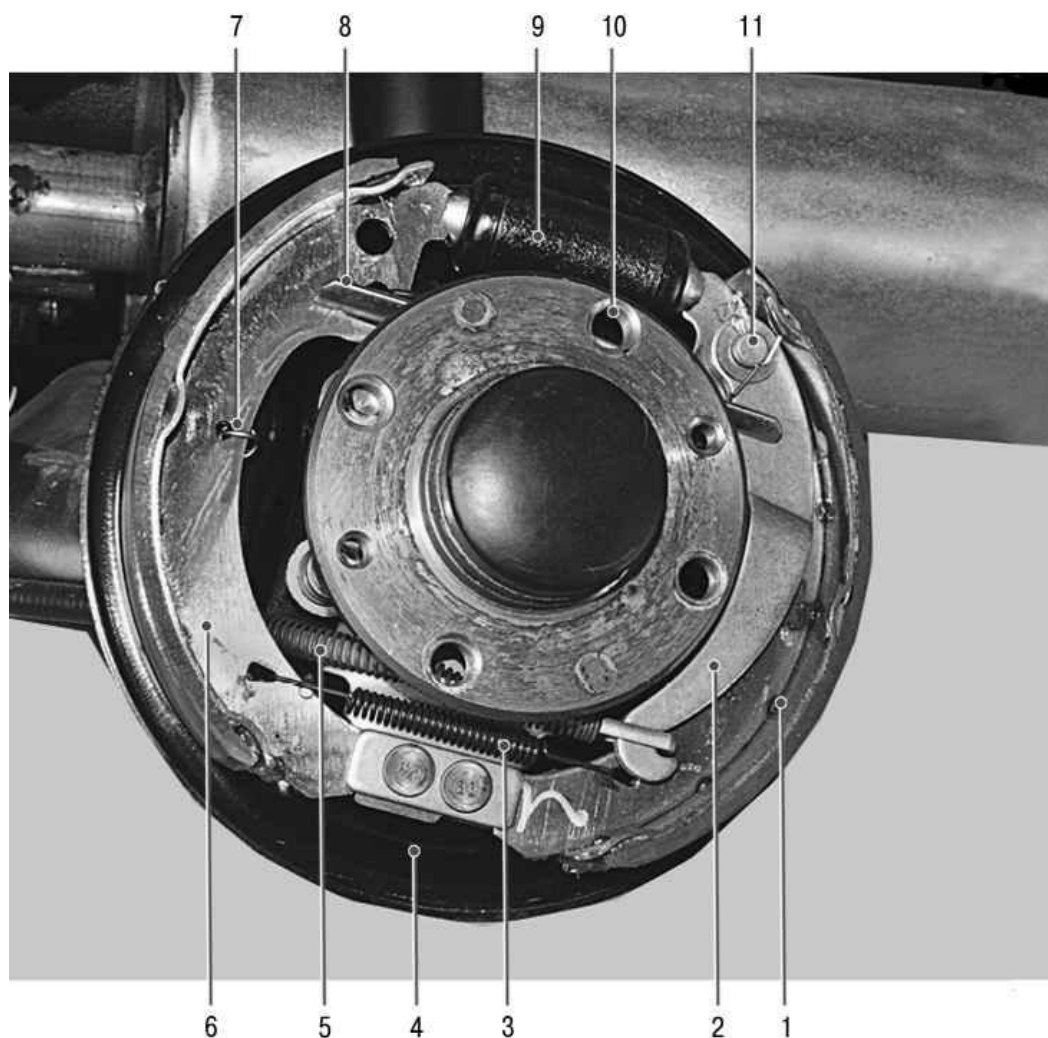
Рисунок 3 - Схема гидропривода тормозов на автомобиле ВАЗ 2170

В автомобиле установлена двухконтурная рабочая тормозная система с диагональным разделением контуров (рис.3). Она предназначена, для повышения безопасности движения автомобиля. Первый контур гидропривода служит для обеспечения работы правого переднего и левого заднего тормозных механизмов, другой — левого переднего и правого заднего. В случае отказа одного из контуров рабочей тормозной системы включается в работу второй контур, обеспечивающий остановку автомобиля. Стояночная тормозная система имеет тросовый привод на тормозные механизмы задней оси автомобиля.



1 – тормозной диск; 2 – направляющая колодок; 3 – суппорт; 4 – защитный кожух; 5 – рабочий цилиндр; 6 – тормозной шланг; 7 – клапан выпуска воздуха; 8 – направляющий палец; 9 – защитный чехол направляющего пальца; 10 – тормозные колодки

Рисунок 4 - Тормозной механизм переднего колеса



1 – тормозная колодка задняя; 2 – рычаг привода стояночного тормоза; 3 – нижняя стяжная пружина колодок; 4 – щит тормозного механизма; 5 – трос привода стояночного тормоза; 6 – тормозная колодка передняя; 7 – направляющая пружина; 8 – разжимная планка; 9 – рабочий цилиндр; 10 – верхняя стяжная пружина колодок; 11 – палец рычага привода стояночного тормоза

Рисунок 5 – Тормозной механизм заднего колеса

Основные неисправности тормозов

Таблица 2.1- Неисправности тормозной системы

Признаки неисправности	Причины
Тормоза работают неэффективно	Полностью износились накладки тормозных колодок. Замаслились фрикционные накладки. Тормоза перегрелись Используемые колодки не соответствуют требованиям.

Продолжение таблицы 2.1

Признаки неисправности	Причины
При торможении автомобиль уходит от прямолинейного движения	Фрикционные накладки засорились или замаслились
При торможении появляется посторонний звук	На накладки тормозных колодок попало масло или другая жидкость

«Полная диагностика тормозной системы производится на стендах. Для проверки на стенде существуют следующие параметры: общая удельная тормозная сила; время срабатывания тормозной системы; коэффициент неравномерности тормозных сил колес оси. Также диагностическим параметром является усилие на педаль привода тормозной системы. Сейчас существует много методов испытания: испытания на силовых роликовых тормозных стендах; испытания на инерционных роликовых тормозных стендах; испытания на платформенных тормозных стендах.

Многие стенды для диагностирования тормозной системы имеют роликовые опорные устройства. Наиболее распространенный на сегодняшний день стенд, основой которого является силовой метод диагностики. Он может определять тормозные силы каждого колеса при заданном усилии на педаль, время срабатывания тормозного привода, оценивать состояние рабочих поверхностей тормозных накладок и барабана, эллипсность барабанов. Многие стенды при обороте заторможенных колес автомобиля имитируют скорость движения автомобиля 2-5 км/ч.

Создаваемые на стенде тормозные усилия выше реальных, существующих в дорожных условиях. С увеличением скорости автомобиля достоверность диагностики этого параметра увеличивается, но нужно знать, что быстроходные привода роликов требует пропорционального увеличения мощности электродвигателей. Это значительно увеличивает стоимость стенда.»[1]

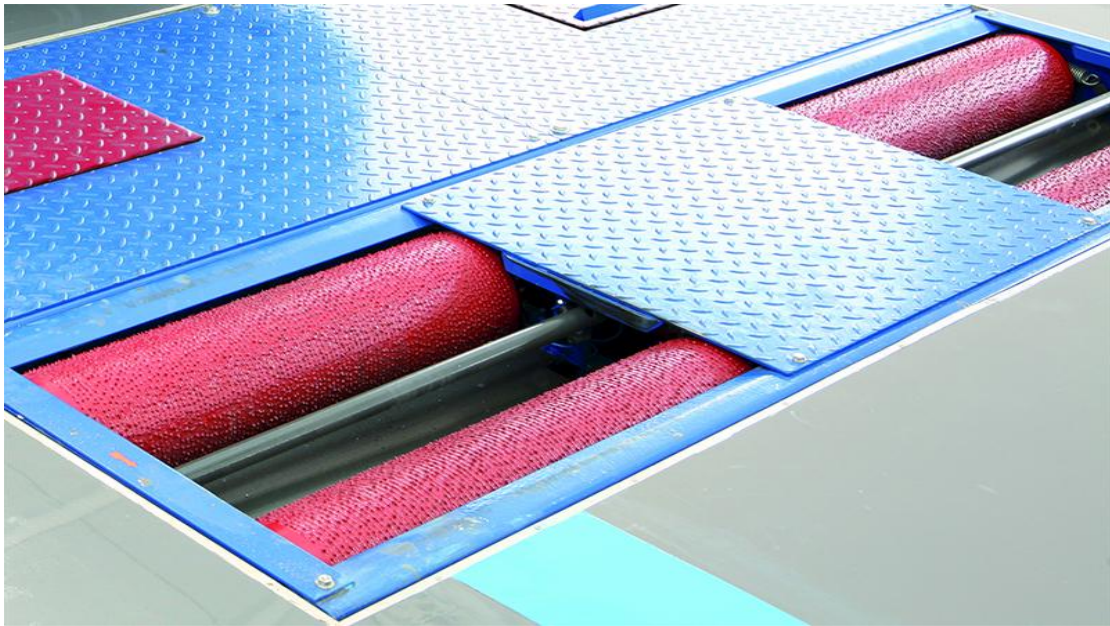


Рисунок 6 - Роликовый тормозной стенд.



Рисунок 7 - Линия инструментального контроля

Таблица 2.2 -Технологическая карта диагностирования тормозной системы автомобиля ВАЗ 2170 Лада Приора

Наименование и содержание работы	Трудоемкость, чел·ч	Оборудование и инструмент	Технические условия
1	2	2	4
1.Установка автомобиля на стенд			
1.1 Заехать передней осью на ролики стенда	0,004	-	-
1.2 Кпп установить в нейтральное положение	0,002	-	-
1.3 Заглушить двигатель	0,001	-	-
2.Подготовка автомобиля к диагностике тормозной системы			
2.1 Внешне осмотреть на наличие течи тормозной жидкости	0,001	Досмотровое зеркало ДЗ-400	-
2.2 Произвести замер давления в шинах	0,002	Манометр МД-214 ГОСТ 9921	1.9-2.2 кг/см ²
Примечание: если давление не соответствует нормативным значениям – довести до нормы			
2.3 Проверить глубину протектора	0,003	Глубиномер ШЦ-12 ГОСТ 166-80	1.6 мм
Примечание: если глубина протектора меньше 1.6 мм – заменить колесо			
3.Снятие показания – усилие на органе управления			
3.1 Установить датчик усилия на педаль тормоза	0,001	-	-
3.2 Запустить роликовую установку	0,001	-	-
3.3 Резко нажать на педаль тормоза при появлении команды на мониторе	0,003	СТМ-3500	Усилие нажатия на педаль – 400 Н
3.4 Снять усилие с педали после окончания замера времени	0,001	-	Секундомер отсчитывает от нажатия на педаль до остановки ролика
Примечание: оптимальное время 0,2-0,4 сек.			
3.5 Отключить роликовую установку	0,001	-	-
4.Снятие показаний рабочей тормозной системы с передней оси			
4.1 Запустить роликовую установку	-	-	-
4.2 Плавно нажать на педаль тормоза, до пробуксовки одного из колес	0,015	СТМ-3500	-

Продолжение таблицы 2.2

1	2	2	4
4.3 Считать показания на мониторе:	-	-	$Y_T > 0,59 \%$ $P_1/P_2 < 20\%$
удельная тормозная сила; относительная разность тормозных сил колес оси			
Примечание: при проверке на стенде допускается относительная разность тормозных сил одной осине более 20%			
4.3 Заблокировать ролики	0,001	-	-
4.4 Съехать передней осью автомобиля с роликов стенда	0,001	-	-
4.5 Заехать задней осью на ролики стенда	0,001	-	-
4.6 Снять блокировку роликов	0,001	-	-
5.Снятие показаний рабочей тормозной системы с задней оси			
5.1 Запустить роликовую установку	0,001	-	-
5.2 Плавно нажать на педаль тормоза	0,003	СТМ-3500	-
5.3 Считать показания на мониторе: удельная тормозная сила; разность тормозных сил колес оси	0,005	-	$P_n < 490 \text{ Н}$ $Y_T > 0,59 \%$ $P_1/P_2 < 20\%$
6.Подготовка автомобиля к проверке стояночной тормозной системы			
6.1 Снять с педали тормоза датчик усилия	0,001	СТМ-3500	-
6.2 Установить на орган управления стояночной тормозной системы датчик усилия	0,001	-	-
7.Снятие показаний стояночной тормозной системы			
7.1 Включить роликовую установку	0,001	-	-
7.2 Привести в действие стояночную тормозную систему, воздействуя на орган управления через датчик усилия темпом 8-10 с	0,003	СТМ-3500	-
7.3 Считать показания на мониторе: удельная тормозная сила; относительная разность тормозных сил колес оси	0,005	-	$P_n < 392 \text{ Н}$ $Y_T > 0,6 \%$ $P_1/P_2 < 20\%$

Продолжение таблицы 2.2

1	2	2	4
8.Заключительные работы			
8.1 Снять датчик усилия	0,001	-	-
8.2 Распечатать результаты измерения	0,002	Принтер	-
8.3 Заблокировать ролики	0,001	-	-
9.Снятие автомобиля с поста			
9.1 Запустить двигатель	0,002	-	-
9.2 Съехать с поста	0,001	-	-
Итого:	0,066		

3 Безопасность и экологичность технического объекта

«Типовой паспорт безопасности опасного объекта устанавливает основные требования к структуре, составу и оформлению паспорта безопасности опасного объекта. Настоящий типовой паспорт безопасности предназначен для разработки паспортов безопасности на объектах, использующих, производящих, перерабатывающих, хранящих или транспортирующих радиоактивные, пожаро-взрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, гидротехнических сооружениях в случае возможности возникновения чрезвычайных ситуаций. Указанные требования не распространяются на объекты Вооруженных Сил Российской Федерации» [14].

Паспорт безопасности опасного объекта создается и утверждается по нормам, установленным Российским законодательством и приказом МЧС РФ. Документация, регулирующая создание и предоставление документа, была утверждена более пятнадцати лет назад, но содержание правил актуально и на сегодняшний день.

Паспорт безопасности объекта создается для:

- определения плана действий для повышения уровня защиты, и проведения инструктажа для работников;
- анализ подготовленности персонала на случай аварии, готовность персонала материальной базы к устранению последствий;
- установления действий для восстановления после происшествия;
- расчет рисков для персонала и оборудования;
- определения последствий в случае аварийной ситуации или ЧС.

В паспорте содержится все вышеперечисленные факторы, указывающие уровень подготовленности, безопасности и степени риска. По окончании заполнения двух экземпляров, один остается на предприятии, а второй передается организации, которая организывает контроль над данным предприятием. Основные моменты, учитывающие индивидуальные

особенности предприятия, вносятся дополнительно. Обновление документы происходит раз в 5 лет, или при смене деятельности.

Существуют специальные организации, занимающиеся подготовкой, разработкой и согласованием бумаг в соответствии с Российским законодательством. К выбору подрядчика стоит подходить с особой ответственностью, чтобы проверка была наиболее полной и достоверной.

Объект считается опасным, если на нем:

- присутствуют грузовые подъемники, канатные дороги, фуникулеры, эскалаторы и иные движущиеся подъемные механизмы для подъема посетителей, сотрудников или иных предметов и грузов;
- производятся или обрабатываются плавкие металлы с применением технологий расплава или обжига;
- ведутся любые горные работы, связанные с добычей или обогащением ископаемых, рытьем подземных шахт, взрывом пород, либо иные горно-геологические работы, кроме эмпирических изысканий;
- установлено и введено в эксплуатацию оборудование, которое работает под высоким давлением или при температурах нагрева воды или выше;

3.1 Оценка угроз здоровью

Угроза здоровью – это риск причинения вреда здоровью человека. Из-за влияния вредных и опасных производственных условий при выполнении производственных работ работником.

Таблица 3.1 - Список основных угроз здоровью

Участок, отделение	Операции и работы	Вредные и опасные факторы
1 Агрегатно - моторное отделение	1 Разборка и сборка агрегатов	Механический фактор (травмы рук, порезы, ушибы).
	2 Ремонт узлов и агрегатов	Химический фактор (повреждение кожного покрова смазочными материалами, химическими средствами для очистки деталей), недостаточная освещенность в зонах проведения работ, электрические (удары тока при работе с электроинструментом), повышенная концентрация частиц металла и паров химических веществ в воздухе.
	3 Мойка агрегатов	Электрические (возможны удары током при работе с электрооборудованием), химические ожоги рук, опадание химических соединений в глаза.
2 Малярное отделение	1 Приготовление краски	Повышенная концентрация паров лакокрасочных материалов, растворителей в воздухе. Химические ожоги рук.
	2 Окрасочные работы	Повышенная концентрация паров лакокрасочных материалов, растворителей в воздухе. Химические ожоги рук.

Продолжение таблицы 3.1

Участок, отделение	Операции и работы	Вредные и опасные факторы
	3 Полировочные работы	Повышенная запыленность воздуха, повышенный уровень шума.
	4 Работы по подготовки автомобиля к покраске	Повышенная запыленность воздуха, повышенный уровень шума.

Таблица 3.2 – Действия по снижению вредных и опасных факторов

Вредные и опасные факторы	Мероприятия по устранению вредных и опасных факторов
1 Механические факторы (порезы, ушибы, травмы, температурные ожоги)	Применение средств индивидуальной защиты (перчатки, специальная защитная обувь, халат, прозрачные очки).
2 Химические факторы (химические ожоги кожного покрова и слизистой оболочки дыхательных путей)	Применение средств индивидуальной защиты: перчатки (на участках мойки использовать резиновые перчатки), респираторы, халаты.
3 Недостаточная освещенность рабочего места	Использование комбинированного освещения (естественного, искусственного), для освещения в труднодоступных местах используются переносные осветительные приборы.
4 Электрические (удары током)	Использование УЗО Использование на участках мойки резиновых перчаток и обуви с прорезиненной подошвой, изолирование токоведущих частей.
5 Повышенное содержание токсичных и пылевых соединений в воздухе	Установлены вытяжные системы с использованием фильтров для очистки воздуха.
6 Повышенный шум	Используются специальные поглощающие шумы наушники.

3.2 Меры пожарной безопасности в автосервисе.

Одни из основных причин пожаров в автосервисе являются:

- неосторожное обращение с огнем;
- нарушение правил пожарной безопасности при сварочных и других опасных работах;
- неисправности в электрооборудовании;
- возгорание обтирочных материалов.

В автосервисе должна быть проведен противопожарный инструктаж. В производственных, складских и других помещениях установлен строгий противопожарный режим. Курение в производственном корпусе запрещено. Все помещения должны быть оборудованы: огнетушителями, пожарными кранами, ящиками с песком, пожарными щитами, емкостями с водой, покрывалами. Подходы к пожарному оборудованию и инвентарю должны быть всегда свободными. Помещения необходимо содержать в чистоте и периодически отчищать от производственных отходов. Обтирочные отходы следует выбрасывать в металлический ящик с крышкой, установленный вне помещения.

В производственных корпусах запрещено:

- использовать открытый огонь, паяльные лампы;
- мыть детали бензином, керосином;
- устанавливать автомобиль на пост, если у него имеется подтекание топлива;
- хранить тару из-под ГСМ;
- заставлять проход к пожарному инвентарю;
- оставлять электрооборудование, включенное в сеть;

В целях противопожарной безопасности на автомобиле не допускается:

- прогрев автомобиля открытым пламенем;
- эксплуатация неисправных приборов питания;

- эксплуатация автомобиля с газобаллонным оборудованием при неисправной аппаратуре, и наличии утечки газа.

При возгорании транспортного средства нужно принять меры к тушению и по возможности выкатить автомобиль из помещения, вызвать пожарную службу. В помещениях должны быть вывешены таблички с номером пожарной части, и ответственных за пожарную безопасность.

Таблица 3.3 - Мероприятия, определяющие экологические факторы оборудования

Технический объект	СТО
Мероприятия, необходимые для снижения негативного антропогенного влияния на атмосферу.	Применять фильтры в вытяжных установках (зондах). Установить контроль за очисткой воздуха в зоне выполнения работ.
Мероприятия, необходимые для уменьшения негативного антропогенного влияния на гидросферу.	Переработка и захоронение отходов, выбросов и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв.

4 Экономический расчет реконструкции агрегатного отделения

4.1 Стоимость затрат на материалы

4.1.1 Вычисление затрат на расходные материалы, которые требуются для непрерывного производственного процесса

Таблица 4.1 - Затраты на вспомогательные и расходные материалы

Расходуемый материал	Норма расхода	Стоимость за ед., руб.	Затраты в год, руб.
Потребление воды	2500 м ³ /год	10,5	26250
Моющие средства	100 л./год	75	7500
Дизель для моющей 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	

4.1.2 Определение затрат на электрическую энергию

Расчет затрат на электрическую энергию в агрегатном отделении и вычисляется формулой:

$$C_{\text{э}} = \frac{M_{\text{у}} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_{\text{М}} K_{\text{В}} \cdot K_{\text{П}} \cdot C_{\text{э}}}{\eta}, \quad (4.1)$$

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

$T_{\text{МАШ}}$ – величина годового эффективного фонда работы технологического оборудования(инструмента), для режима работы в 1,5 рабочих смены:

$$T_{\text{МАШ}} = 3000 \text{ час.}$$

$K_{\text{ОД}}$ – величина коэффициента одномоментной работы технологического оборудования, принимаем $K_{\text{ОД}} = 0,8$

K_M – величина коэффициента, характеризующего степень его загрузки, принимаем $K_M = 0,75$

K_B – величина коэффициента загрузки электродвигателей по времени, принимаем $K_B = 0,5$

K_{II} – величина коэффициента потерь электроэнергии в сети, принимаем $K_{II} = 1,04$

$\text{Ц}_Э$ – стоимость электрической энергии, принимаем $\text{Ц}_Э = 4,0$ руб. / кВт час

η – коэффициент полезного действия технологического оборудования, выбираем по нормам $\eta = 0,8$

Все расчеты приведены в таблице 4.2

Таблица 4.2 - Затраты электроэнергии в год

Оборудование	Кол-во шт.	Потребление кВт	Фонд работы час	Расход в год, руб.
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

4.1.3 Расчет отчислений на реновацию и амортизацию основных производственных фондов производственного подразделения предприятия

Определение амортизационных отчислений на площадь агрегатного отделения вычисляется формулой:

$$A_{ПЛ} = \frac{F_{нз} \cdot \text{Ц}_{ПЛ} \cdot H_{аПЛ}}{100}, \quad (4.2)$$

$$A_{пл} = \frac{62 \cdot 4000 \cdot 2.5}{100} = 6200 \text{ руб.}$$

Определение амортизации технологического оборудования определяется формулой:

$$A_{об} = Ц_{ою} \cdot H_{об}, \quad (4.3)$$

где $H_{об}$ - норматив на амортизацию оборудования, %, выбирается по нормативным документам и устанавливается законодательно.

Итоги расчётов представлены 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.
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 Оценка затрат на заработную плату сотрудников

Основная заработная плата сотрудников предприятия рассчитывается по формуле:

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

где $C_{ч}$ – почасовая оплата труда сотрудников, руб/час.

$T_{шт}$ – величина фонда рабочего времени за календарный год, для слесарей по ремонту автомобилей выбираем $T_{МАШ} = 1840$ час.

$K_{ПР}$ – коэффициент, учитывающий величину премии для сотрудников, для СТО выбираем $K_{ПР} = 1,20$

Определение затрат на заработную плату представлено в таблице 4.4

Таблица 4.4 - Определение затрат на заработную плату

Число сотрудников	Должность	Разряд	Почасовая оплата труда сотрудников	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Налогооблагаемая база
3	автослесарь	4	120	1324800	264960	1589760

4.2.1 Остальные расходы

Затраты на единый социальный вычисляется формулой:

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

где $K_C = 20\%$ - установленная норма социальных отчислений.

$$E_{сн} = \frac{1589760 \cdot 20}{100} = 317952 \text{ руб.}$$

Величина накладных расходов вычисляется формулой:

$$H_H = З_{пл} \cdot K_H, \quad (4.6)$$

где $K_H = 0,3$ – норматив накладных расходов в долях затрат на оплату труда.

$$H_H = 1589760 \cdot 0.3 = 476928 \text{ руб.}$$

Таблица 4.5 - Итоги годовых расходов по подразделению

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

4.3 Расчет себестоимости нормо-часа работ в агрегатном отделении

Произведем оценку стоимости нормо-часа работ в агрегатном отделении по формуле:

$$C_{нч} = \frac{З_{ОБЩ}}{T_{отд}}, \quad (4.7)$$

где $З_{ОБЩ}$ – итоговая сумма в смете расходов по подразделению;

$T_{отд}$ – объем работ в отделении, принимаем $T_{отд} = 11500$ чел.час.

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

Себестоимость нормо-часа работы в агрегатном отделении составляет 350 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В записке произведены расчеты по реконструкции СТО «Центральная» в рамках выпускной квалификационной работы. Учтены особенности планировки и произведена реконструкция с проработкой агрегатного отделения, участка диагностики и малярного отделения. Выполнена работа по подбору оборудования и инструмента для проектируемых помещений.

Во втором пункте рассмотрено устройство тормозной система Ваз 2170 и проведена разработка технической карты диагностирования тормозной системы Ваз 2170 на тормозном стенде.

В третьем пункте была проведена работа по оценке профессиональных угроз здоровью в организации. Отдельно уделено внимание вредным и опасным факторам в малярном и агрегатном отделениях и обусловлены меры по предотвращению и уменьшению опасных и вредных факторов.

Рассчитана себестоимость нормо-часа работ в углубленно проработанном агрегатном отделении, она составила 350 руб. Для автосервисных услуг по г.о. Тольятти данная цена является приемлемой, что свидетельствует об экономической эффективности деятельности предприятия после реконструкции.

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 [Текст] / М. А. Масуев ; - М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.;

6 Болбас, М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Под ред. М.М. Болбаса. - М. : Адукациявыхаванне, 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_agr_e_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.