

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 Городская СТО на 3500 автомобилей. Разработка гидравлического
пресса на участке ТР

Студент

Д.Р. Вершанский

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.А. Угарова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

С.А. Гудков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заместитель ректора -
директор института
машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе спроектирована СТО автомобилей моделей ПАО «АВТОВАЗ» в условиях города Тольятти.

В работе рассчитаны технологические параметры по которым определена производственная структура подразделений, и рассчитано число постов техобслуживания и ремонта автомобилей, рассчитана численность основных и вспомогательных рабочих, и также выбрана оптимальная схема организации техпроцессов техобслуживания и ремонта на предприятии.

Особое внимание уделено к агрегатному отделению, где отражен перечень выполняемых работ, разработано планировочное предложение расстановки технологического оборудования и указан график работы рабочих отделения.

Разработаны планировочные предложения предприятия в общем, так и агрегатного отделения.

В конструкторской части бакалаврской работы на базе сравнительного анализа аналогов оборудования разработана циклограмма, где отражены наиболее важные и прогрессивные векторы развития данного вида техники. Рассчитана и разработана конструкция пресса гидравлического настольного, рассчитаны наиболее нагруженные детали пресса на срез по создаваемому усилию и разработаны его чертежи общего вида.

В технологической части разработана технология проведения техобслуживания узлов трансмиссии с применением разработанного пресса, на базе которого спроектирован подробный технологический процесс.

Графическая часть бакалаврской работы содержит 6 листов формата А1.

Abstract

The title of the bachelor's work: "a maintenance station for three and a half thousand cars. Development of hydraulic press in the current maintenance area »

The author studies in detail the issue of designing a city technical service station in the city of Togliatti.

This bachelor's work consists of an explanatory note on 61 pages, and drawings on 6 sheets of the A1 format.

In the first section of the bachelor's work, the technical service station was designed and designed according to the method.

In the second section of the bachelor's work, modern designs of desktop hydraulic presses used at a maintenance station were analyzed. A manual hydraulic press was designed. The strength calculation of the elements of the press structure has been made and the drawings have been developed.

In the third, the author examined the technology of servicing the Lada vehicle transmission units using a developed hydraulic press.

In the fourth section, the issues of safe work organization at the enterprise are considered.

In the fifth section, the author compared the economic indicators of the measures taken.

Comparison of the cost calculation showed that the company will receive a net profit of 2385.64 rubles. The payback period of the project is 3.11 years.

As a result of the bachelor's work, the author designed a maintenance station, reviewed the basic design of the lifts, designed a hydraulic press that can be manufactured in a maintenance station, developed a detailed technological process for repairing the vehicle's transmission using a developed hydraulic press.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Технологический расчет предприятия.....	6
1.1 Исходные данные для расчета.....	6
1.2 Расчёт годового объема работ и его распределение по видам.....	6
1.3 Назначение годового объёма работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию транспортных средств по определенным видам работ	7
1.4 Вычисление количества производственных постов текущего ремонта и технического обслуживания	8
1.5. Объединение работ по основным производственным участкам	9
1.6. Расчёт числа автомобиле-мест ожидания и хранения	9
1.7. Тип формы организации технологических процессов текущего ремонта и технического обслуживания, принятый на СТО	10
1.8. Вычисление количества рабочих производственных и вспомогательных	10
1.9. Вычисление площадей производственных помещений.....	13
1.10 Объёмно-планировочное решение производственного корпуса станции технического обслуживания	18
1.11 Проектирование участка текущего ремонта	20
2 Разработка конструкции пресса настольного для ремонтных работ	24
2.1 Схема работы пресса и основные типы конструкций.....	24
2.2 Разработка конструкции пресса	33
2.3 Руководство по эксплуатации пресса	37
3 Технологический процесс ремонта и обслуживания передней подвески автомобиля	41
3.1 Замена подшипника передней ступицы на ВАЗ 2170.....	41
4 Безопасность и экологичность технического объекта	44
4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта	44
4.2 Идентификация профессиональных рисков.....	46
4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	47
4.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.	48
4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	49
5 Экономическая эффективность работы.....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	60
Приложения	62

ВВЕДЕНИЕ

Для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии в большей мере зависит от условий работы производственно-технической базы (ПТБ), а также уровня технического развития автотранспортных предприятий.

ПТБ это комплекс, представляющий собой сочетание оборудования, инструмента и оснастки, зданий и сооружений, определенных для технического обслуживания, текущего ремонта и сохранения транспортных средств.

Эффективность эксплуатации автомобилей при использовании современной ПТБ увеличивается на 20%.

Так как автомобильная промышленность в настоящее время увеличивает парк более быстрыми темпами, чем обеспеченность АТП в РФ, то строительство эффективных АТП является приоритетным.

В данной бакалаврской работе будет разработано эффективное, передовое предприятие на основе современных достижений в строительной сфере и с высоким уровнем автоматизации и механизации техпроцессов, используя последних средств диагностики технического состояния подвижного состава. С целью снижения капитальных вложений предлагается внедрить оборудование собственной конструкции - пресс, изготовленный и спроектированный из унифицированных элементов на СТО.

Итогом расчета СТО в данной работе является планировочное предложение разработанного автотранспортного предприятия и тщательно рассмотренный участок текущего ремонта.

1 Технологический расчет предприятия

1.1 Исходные данные для расчета

По типу СТО-в пределах города, марка автомобилей- ВАЗ, «PRIORA»;

Производственная программа АТП в год – $N_{СТО} = 3500$ заездов;

Число дней в году, когда работает СТО и зоны ТО и ТР - $D_{РАБ} = 305$ дн.;

Число смен работы – $C = 2$;

Время в наряде (время смены) - $T_c = 8$ ч.;

Мойка автомобилей в год (число заездов): $d = 5$;

Эксплуатация автомобилей, обслуживаемых на СТО – умеренная по типу природно-климатического района;

Интервал между техническим обслуживанием автомобиля - $L_T = 15000$ км.

1.2 Расчёт годового объема работ и его распределение по видам

Объём работ в год по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей находится по формуле [1, с. 36]:

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

где $L_T = 15000$ км;

$$t = t_H \cdot K_{II} \cdot K_{III}$$

где $t_H = 2,3$ [1, табл. 2.7, с. 38].

Найдем предварительное число рабочих постов на предприятии по формуле [1, с. 37]:

$$X_{ПП1} = \frac{5,5 \cdot N_{СТО} \cdot L_T \cdot t_H \cdot K_{III}}{10000 \cdot D_{РТ} \cdot T_{CM} \cdot C}, \quad (1.2)$$

$K_{III} = 1$, [1, табл. 2.5, с. 37],

$$X_{ПП1} = \frac{5,5 \cdot 3500 \cdot 15000 \cdot 2,3 \cdot 1}{10000 \cdot 305 \cdot 8 \cdot 2} = 13,609$$

$K_{II} = 0,9$, [1, табл. 2.6, с. 38].

удельная нормативная (скорректированная) трудоёмкость ТР и ТО автомобилей на 1000 км пробега, равна:

$$t = 2,3 \cdot 0,9 \cdot 1 = 2,07$$

Объём работ в год по текущему ремонту и техническому обслуживанию автомобилей равен:

$$T = \frac{3500 \cdot 15000 \cdot 2,07}{1000} = 108675.$$

1.3 Назначение годового объёма работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию транспортных средств по определенным видам работ

При известном годовом объеме работ, находим количество рабочих постов на СТО, по формуле [1, с. 40]:

$$X_{\text{ПР2}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{ПР}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C} = \frac{0,6 \cdot 108675}{305 \cdot 8 \cdot 2} = 13,362 \approx 14$$

Таблица 1.1 – Назначение работ по производственным постам и участкам [1, табл. 2.8, с. 40]

Типы выполняемых работ	Разделение работ по типам		Пропорциональное отношение работ на участках и работ на постах			
	%	чел-час.	На постах		На участках	
Диагностика и контроль	4	4347	100	4347		0
Полное техническое обслуживание	15	16301.25	100	16301.25		0
Работы по смазке	3	3260.25	100	3260.25		0
Юстировка углов установки передних колес	4	4347	100	4347		0
Регулировка тормозов и их ремонт	3	3260.25	100	3260.25		0
Работы по электротехнике	4	4347	80	3477.60	20	869.40
Диагностика и ремонт системы питания	4	4347	70	3042.90	30	1304.10
Работы по диагностике, ремонту и замене аккумуляторов	2	2173.50	10	217.35	90	1956.15
Монтаж и замена шин	2	2173.50	30	652.05	70	1521.45
Тестирование агрегатов, систем и узлов и их ремонт	8	8694	50	4347	50	4347
Работы по кузову и арматурным деталям	25	27168.75	75	20376.56	25	6792.19
Окраска и антикоррозийные работы	16	17388	100	17388		0
Работы по интерьеру, обивке	3	3260.25	50	1630.13	50	1630.13
Работы слесарно-механические	7	7607.25	0	0	100	7607.25
Всего:	100	108675				

1.4 Вычисление количества производственных постов текущего ремонта и технического обслуживания

Количество рабочих постов текущего ремонта и технического обслуживания, диагностики и контроля, сборочно-разборочных и юстировочных работ, работ по кузову и окраске, а также постов на участке УМР автомобилей равно [1, с. 44]:

$$X_i = \frac{T_{\text{гп}} \cdot K_H}{D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{ср}} \cdot K_{\text{исп}}}, \quad (1.3)$$

где $T_{\text{гп}}$ - объём определённого вида работ, осуществляемый на транспортном средстве, чел. ч.;

$$K_H = 1,15; K_{\text{исп}} = 0,94;$$

$P_{\text{ср}}$ - усредненное число работающих одновременно на одном посту, равно для постов УМР, текущего ремонта и технического обслуживания - 2 чел., для работ по кузову и окраске - 1,5 чел., для выдачи и приемки и предварительной диагностики транспортных средств - 1 чел.

Таблица 1.2 – Исходные данные и вычисление количества производственных постов

Виды работ	Объём постовых работ $T_{\text{гп}}$, чел.-ч.	K_H	$K_{\text{исп}}$	$P_{\text{ср}}$, чел	Число постов по видам работ, X_i
Основные					
Диагностика и контроль	4347.00	1.15	0.94	1	0.91
Полное техническое обслуживание	16301.25	1.15	0.94	2	1.71
Работы по смазке	3260.25	1.15	0.94	1	0.68
Юстировка углов установки передних колес	4347.00	1.15	0.94	1	0.91
Регулировка тормозов и их ремонт	3260.25	1.15	0.94	1	0.68
Работы по электротехнике	3477.60	1.15	0.94	1	0.73
Диагностика и ремонт системы питания	3042.90	1.15	0.94	1	0.64
Работы по диагностике, ремонту и замене аккумуляторов	217.35	1.15	0.94	1	0.05
Монтаж и замена шин	652.05	1.15	0.94	1	0.14
Тест агрегатов, систем и узлов и их ремонт	4347.00	1.15	0.94	1	0.91
Работы по кузову и арматурным деталям	20376.56	1.15	0.94	1.5	2.85
Окраска и антикоррозийные работы	17388.00	1.15	0.94	1.5	2.43
Работы по интерьеру, обивке	1630.13	1.15	0.94	1	0.34
Работы слесарно-механические	0.00	1.15	0.94	1	0.00
Итого:					12.97
Дополнительные					
Мойка вручную	8750	1,15	0,94	2	1,097
Выдача-приемка автомобилей	8750	1,15	0,94	2	1,097

1.5. Объединение работ по основным производственным участкам

Таблица 1.3 – Объединение работ по основным производственным постам

Виды работ	Число постов по участкам				
	Диагностики	ТО	ТР	Кузовной	Окрасочный
Диагностика и контроль	0.9				
Полное техническое обслуживание		1.7			
Работы по смазке		0.7			
Юстировка углов установки передних колес	0.7	0.6			
Регулировка тормозов и их ремонт		0.7			
Работы по электротехнике		0.7			
Диагностика и ремонт системы питания		0.6			
Работы по диагностике, ремонту и замене аккумуляторов		0.0			
Монтаж и замена шин		0.1			
Тестирование агрегатов, систем и узлов и их ремонт			0.9		
Работы по кузову и арматурным деталям				2.8	
Окраска и антикоррозийные работы					2.4
Работы по интерьеру, обивке				0.3	
Работы слесарно-механические					
Итого постов на участках:					
Число по расчету	1.6	5.2	0.9	3.2	2.4
Округленное число	2.00	5.00	1.00	3.00	2.00

1.6. Расчёт числа автомобиле-мест ожидания и хранения

Суммарное число мест ожидания автомобилей на городских СТО в производственных участках рассчитывается по формуле [1, с. 50]:

$$X_0 = 0,5 \cdot X_{\Sigma} = 0,5 \cdot 13 = 6,5$$

Число мест хранения автомобилей (парковки) необходимо брать из нормативного числа на 1 рабочий пост и рассчитывать по формуле [1, с. 51]:

$$X_X = K_H \cdot X_{\Sigma}, \quad (1.4)$$

где $X_{\Sigma} = 48$; $K_H = 3$;

$$X_X = 3 \cdot 13 = 39$$

1.7. Тип формы организации технологических процессов текущего ремонта и технического обслуживания, принятый на СТО

Выбираем тип формы организации выполнения работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию автомобилей на универсальных рабочих постах [1, с.59, рис. 2.3], за исключением участка антикоррозийной обработки. В проектируемой СТО, в данной работе его не рассматриваем.

1.8. Вычисление количества рабочих производственных и вспомогательных

1.8.1 Вычисление числа рабочих производственных

Штатная численность рабочих - это количество рабочих, достаточное для выполнения всей производственной программы на год. Оно вычисляется по формуле [1, с. 60]:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{эф}}, \quad (1.5)$$

где T_i - объём работ в год в отделении, чел.-ч.;

$\Phi_{эф} = 1820$ ч все профессии, кроме маляра, где $\Phi_{эф} = 1610$ ч.

Явочное число рабочих включает в себя долю сотрудников, не пришедших на смену по уважительным причинам (отпуск или болезнь), оно вычисляется по формуле [1, с. 60]:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_H}, \quad (1.6)$$

где $\Phi_H = 2070$ ч все профессии, кроме маляра, где $\Phi_H = 1830$ ч.

Вычисление количества рабочих производственных в производственных подразделениях выложим в виде таблицы 1.4.

Таблица 1.4 – Вычисление количества рабочих производственных

Главные производственные участки	T_i	$\Phi_{эф}$	Φ_H	$P_{ш}$	$P_{шприн}$	$P_{я}$	$P_{яприн}$
Участки							
Диагностики	6520.5	1820	2070	3.58	3.5	3.15	3
Технического обслуживания	30211.65	1820	2070	16.60	16.5	14.60	15
Текущего ремонта	6520.5	1820	2070	3.58	3.5	3.15	3
Кузовной	22006.69	1820	1830	12.09	12	12.03	12
Окрасочный	17388.00	1610	2070	10.80	11	8.40	8

Продолжение таблицы 1.4

Отделения цеховых работ							
Отделение по сварке, жестяным работам, по арматуре	6792.19	1820	2070	3.73	3.5	3.28	3
Отделение по слесарно-механическим работам	7607.25	1820	2070	4.18	4	3.68	4
отделение по диагностике и ремонту системы питания, а также топливной аппаратуры	1304.10	1820	2070	0.72	0.5	0.63	1
Отделение по электротехнике	869.40	1820	2070	0.48	0.5	0.42	1
Отделение по интерьеру, обивке	1630.13	1820	2070	0.90	1	0.79	1
Отделение по замене и ремонту агрегатов	4347.00	1820	2070	2.39	2.5	2.10	2
Отделение по замене и ремонту шин	1521.45	1820	2070	0.84	1	0.74	1
Отделение по ремонту и замене аккумуляторов	1956.15	1820	2070	1.07	1	0.95	1

1.8.2 Распределение работников по квалификации и по специальностям

Таблица 1.5 – Число рабочих производственных по подразделениям

Название производственного подразделения	трудоемкость работ в подразделении	количество штатных рабочих		количество явочных работ		
		Расчетное	Принятое	всего	в т.ч. по сменам	
					1	2
Участки						
Диагностики	6520.50	3.58	3.50	3	2.00	1.00
Технического обслуживания	30211.65	16.60	16.50	15	8.00	7.00
Текущего ремонта	6520.50	3.58	3.50	3	2.00	1.00
Кузовной	22006.69	12.09	12.00	12	6.00	6.00
Окрасочный	17388.00	10.80	11.00	8	4.00	4.00
Отделения цеховых работ						
Отделение по сварке, жестяным работам, по арматуре	6792.19	3.73	3.50	3	2.00	1.00
Отделение по слесарно-механическим работам	7607.25	4.18	4.00	4	2.00	2.00
отделение по диагностике и ремонту системы питания, а также топливной аппаратуры	1304.10	0.72	0.50	1	1.00	0.00
Отделение по электротехнике	869.40	0.48	0.50	1	1.00	0.00
Отделение по интерьеру, обивке	1630.13	0.90	1.00	1	1.00	0.00
Отделение по замене и ремонту агрегатов	4347.00	2.39	2.50	2	1.00	1.00
Отделение по замене и ремонту шин	1521.45	0.84	1.00	1	1.00	0.00
Отделение по ремонту и замене аккумуляторов	1956.15	1.07	1.00	1	1.00	0.00

Итоги расчета и принятое число исполнителей разного профиля с возможностью совмещения профессий выложим в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Принятое число рабочих

Наименование производственного подразделения	Всего рабочих	Наименование профессии	Уровень квалиф. (разряд исполнителя)	Распределение по сменам	
				1	2
Участки					
Диагностики	3	слесарь	4	1	1
		слесарь	3	1	0
Технического обслуживания	15	слесарь	5	3	3
		слесарь	4	3	3
		слесарь	3	2	1
Текущего ремонта	3	слесарь	3	1	1
		слесарь	4	1	0
Кузовной	12	слесарь	4	3	3
		жестянщик	5	3	3
Окрасочный	8	маляр	4	2	2
		маляр	3	2	2
Отделения цеховых работ					
Отделение по сварке, жестяным работам, по арматуре	3	сварщик	4	1	1
		жестянщик	4	1	0
Отделение по слесарно-механическим работам	4	Токарь, слесарь*	3	1	1
		Шлифовщик, фрезеровщик*	4	1	1
отделение по диагностике и ремонту системы питания, а также топливной аппаратуры	1	слесарь	5	1	0
Отделение по электротехнике	1	слесарь	3	1	0
Отделение по интерьеру, обивке	1	обойщик	3	1	0
Отделение по замене и ремонту агрегатов	2	слесарь	3	1	1
Отделение по замене и ремонту шин	1	слесарь	3	1	0
Отделение по ремонту и замене аккумуляторов	1	слесарь	4	1	0

- Совмещение профессий

1.8.3 Вычисление количества вспомогательных рабочих

Количество рабочих вспомогательных необходимо принимать в долевым отношении от списочного числа производственных рабочих [1, с. 62]:

$$P_{BC} = \frac{P_{ИТС} \cdot H_{BC}}{100}, \quad (1.7)$$

где $P_{ИТС} = 70$ чел; $H_{BC} = 28\%$ [1, табл. 2.18, с. 63];

$$P_{BC} = \frac{70 \cdot 28}{100} = 19,6 \approx 20$$

Таблица 1.7 – Разделение рабочих вспомогательных по типам работ

Типы работ вспомогательных	Доля количества вспомогательных рабочих по типам работ, %	Вычисленное число вспомогательных рабочих	Округленное число вспомогательных рабочих
Ремонтирование и техническое обслуживание оборудования, инструментов и оснащения	25	7	12
Ремонтирование и обслуживание нетехнологического оборудования, инженерных сетей, коммуникаций	20	5.6	10
Приемка-выдача, сохранение ТМЦ	20	5.6	10
Транспортировка в пределах СТО транспортных средств	10	2.8	5
Ремонт и техническое обслуживание оборудования компрессорного	10	2.8	5
Приведение в порядок производственных помещений	7	1.96	3
Приведение в порядок территории	8	2.24	4

Численность ИТР и служащих СТО, МОП, пожарных на посту и охраны в соответствии с числом постов на СТО переносим в таблицу 1.8.

Таблица 1.8 – Количество ИТР и служащих

Название функции менеджмента и персонала	Количество персонала в зависимости от числа рабочих постов, чел.
Менеджмент (Общее руководство)	1
Бухгалтерия и финансовый отдел	2
Отдел обеспечения материалами	1
Производственно-технологический отдел	6
МОП (Младший обслуживающий персонал)	2
ПСО (Пожарная охрана)	4
Всего:	16

1.9. Вычисление площадей производственных помещений

Минимально достаточные значения площадей производственных помещений определяются аналитически и затем уточняются графически.

1.9.1 Вычисление производственных подразделений

1.9.1.1 Вычисление производственных подразделений постовых работ технического обслуживания и текущего ремонта

Пространство зон постовых работ технического обслуживания и текущего ремонта вначале вычислим аналитически [1, с. 64]:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{\Pi}, \quad (1.8)$$

где f_a - площадь горизонтальной проекции автомобилей, принимается $f_a = 7,9 \text{ м}^2$

X_i - количество в зоне постов;

$K_{\Pi} = 7$ для участка окраски, $K_{\Pi} = 5$ для участков остальных.

Итоги вычислений выложим в таблицу 1.9.

Таблица 1.9 – Площади производственных подразделений постовых работ

Главные производственные участки	Количество постов в зоне, X_i	Площадь габаритных размеров автомобиля в горизонтальной проекции, f_a	Коэффициент плотности размещения постов	Зональная площадь, м^2
Диагностики	2	7.3	5	73
Технического обслуживания	5	7.3	5	182.5
Текущего ремонта	1	7.3	5	36.5
Кузовной	3	7.3	5	109.5
Окрасочный	2	7.3	7	102.2

В итоге все зональные площади конкретизируются графически при черчении планировки.

1.9.1.2 Вычисление производственных подразделений цеховых работ технического обслуживания и текущего ремонта

Площадь участков производственных рассчитывают в зависимости от удельной площади на каждого работающего в наиболее интенсивную смену [1, с. 66]:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (n_a - 1), \quad (1.9)$$

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

f_1 - удельная площадь на одного рабочего, м^2 ;

f_2 - удельная площадь на всякого из следующих рабочих, m^2 ;

P_a – максимальное количество рабочих в смену.

Таблица 1.10 – Площади подразделений производственных работ в цехах

Главные производственные участки	удельная площадь на 1 рабочего, f_1	удельная площадь на всякого из следующих рабочих, f_2	Максимальное количество рабочих в смену	Площадь участка производственного, m^2
Отделения цеховых работ				
Отделение по сварке, жестяным работам, по арматуре	15	10	2	25
Отделение по слесарно-механическим работам	15	10	2	25
отделение по диагностике и ремонту системы питания, а также топливной аппаратуры	12	7	1	12
Отделение по электротехнике	13	8	1	13
Отделение по интерьеру, обивке	15	4	1	15
Отделение по замене и ремонту агрегатов	19	12	1	19
Отделение по замене и ремонту шин	15	13	1	15
Отделение по ремонту и замене аккумуляторов	18	13	1	18

При графическом проектировании СТО площадь производственных подразделений уточняется [1, с. 66].

1.9.1.3 Вычисление участка ручной мойки

Сумма уборочно-моечных работ год транспортных средств, вычисляется по формуле [1, с. 73]:

$$T_{YMP}^{\Gamma} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{YMP}, \quad (1.10)$$

где $d = 5$; $t_{YMP} = 0,5$ чел.-ч;

$$T_{YMP}^{\Gamma} = 3500 \cdot 5 \cdot 0,5 = 8750$$

Число рабочих постов мойки автомобилей, равно [1, с. 74]:

$$X_i = \frac{T_{YMP}^{\Gamma} \cdot K_H}{D_{PG} \cdot T_{CM} \cdot C \cdot P_{CP} \cdot K_{ИСП}}, \quad (1.11)$$

где $K_H = 1,15$; $K_{ИСП} = 0,94$; $P_{CP} = 2$ чел.

$$X_{YMP} = \frac{8750 \cdot 1,15}{305 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,94} = 1,097 \approx 1$$

Вычислим количество работников на участке мойки.

Количество рабочих по штату равно:

$$P_{ш} = \frac{T_{УМР}^{\Gamma}}{\Phi_{эф}} = \frac{8750}{1820} = 4,808 \approx 5$$

Количество рабочих фактическое - явочное:

$$P_{я} = \frac{T_{УМР}^{\Gamma}}{\Phi_{н}} = \frac{8750}{2070} = 4,227 \approx 4$$

Так как на участке двухсменный режим работы, в каждой смене работает по 2 человек.

Площадь зоны мойки вычислим по формуле:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{п}$$

где $f_a = 7,9 \text{ м}^2$; $X_i = 1$; $K_{п} = 6$.

$$F_i = 7,9 \cdot 1 \cdot 6 = 43,848 \text{ м}^2$$

Участок мойки (УМР) проектируем рядом с участком приёмки-выдачи транспортных средств так как необходимо соблюсти последовательность производственного процесса.

1.9.1.4 Вычисление участка приемки-выдачи транспортных средств

Количество постов на участке выдачи-приемки транспортных средств равно [1, с. 77]:

$$X_{пп} = \frac{N_c \cdot K_n}{T_{см} \cdot C \cdot A_{пп}}, \quad (1.12)$$

где $K_n = 1,15$; $A_{пп} = 2 \text{ авт/сут}$;

N_c – дневное количество заездов транспортных средств на СТО;

$$N_c = \frac{N_{СТО}}{D_p} = \frac{3500}{305} = 11,475$$

$$X_{пп} = \frac{11,475 \cdot 1,15}{8 \cdot 2 \cdot 2} = 0,538 \approx 1$$

Вычислим число работников на участке выдачи-приемки.

По методике, число приемщиков - мастеров вычисляется по количеству заездов автомобилей в 1 смену (12-15 транспортных средств на 1 мастера),

при 2-х сменном рабочем режиме количество заездов транспортных средств в смену равно:

$$N_{CM} = \frac{N_c}{C} = \frac{11,475}{2} = 5,737$$

Берем по 1 работнику в смену.

Площадь места выдачи-приемки вычислим по формуле:

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{II}, \quad (1.13)$$

где $f_a = 7,9 \text{ м}^2$; $X_i = 1$; $K_{II} = 6$.

$$F_i = 7,9 \cdot 1 \cdot 6 = 43,848 \text{ м}^2$$

1.9.2 Вычисление площадей вспомогательных помещений и складских помещений

Вычисление площадей помещений складов для СТО в городе производят по нормативам удельных площадей, приходящихся на тысячу обслуживаемых в комплексе условных транспортных средств согласно формулы [1, с. 67]:

$$F_{CKi} = \frac{N_{СТО} \cdot f_{yi}}{1000} \cdot K_{CT} \cdot K_P, \quad (1.14)$$

где f_{yi} - площадь удельная, приходящаяся на тысячу обслуживаемых в комплексе условных транспортных средств, $\text{м}^2/1000$ авт;

$$K_{CT} = 1,6;$$

K_P - коэффициент, учета разномарочности парка обслуживаемых транспортных средств.

Таблица 1.11 – Площади помещений складов

Название склада	площадь удельная, м^2	K_{CT}	Вычисленная площадь складов	Округленная площадь складов
Запчасти и автодетали	32	1.6	232.96	233
Моторы, крупные узлы и агрегаты	12	1.6	87.36	88
Расходные и эксплуатационные материалы	6	1.6	43.68	44
Шинный склад	8	1.6	58.24	59
Краски, лаки	4	1.6	29.12	30
Масло, смазки	6	1.6	43.68	44
Материалы для сварки, резки в баллонах (кислород и ацетилен)	4	1.6	29.12	30

Таблица 1.12 – Площади помещений вспомогательных [1, с. 70]

№	Название помещения	Принятые площади помещений
1	Компрессорная станция	25
2	Котельная	20
3	Венткамера	16
4	Электростанция	24

1.10 Объёмно-планировочное решение производственного корпуса станции технического обслуживания

1.10.1 Нахождение общей площади корпуса СТО

Выбранная площадь производственного корпуса имеет размеры: ширина 36 м и длина 66 м, площадь $F_{np} = 2376 \text{ м}^2$.

Таблица 1.13 - Площадь производственных подразделений и помещений

	Название производственных подразделений	Вычисленная площадь, $F, \text{ м}^2$	Округленная площадь, $F_{np}, \text{ м}^2$
1	Диагностики	73	72
2	Технического обслуживания	182.5	216
3	Текущего ремонта	36.5	45
4	Кузовной	109.5	108
5	Окрасочный	102.2	108
6	Отделение по сварке, жестяным работам, по арматуре	25	36
7	Отделение по слесарно-механическим работам	25	36
8	отделение по диагностике и ремонту системы питания, а также топливной аппаратуры	12	18
9	Отделение по электротехнике	13	18
10	Отделение по интерьеру, обивке	15	18
11	Отделение по замене и ремонту агрегатов	19	36
12	Отделение по замене и ремонту шин	15	18
13	Отделение по ремонту и замене аккумуляторов	18	36
14	Участок выдачи-приемки	43,848	54
15	Участок мойки	43,848	72
16	Запчасти и автодетали	233	216
17	Моторы, крупные узлы и агрегаты	88	108
18	Расходные и эксплуатационные материалы	44	72
19	Шинный склад	59	72
20	Краски, лаки	30	54
21	Масло, смазки	44	72
22	Материалы для сварки, резки в баллонах	30	36
23	Компрессорная станция	25	18
24	Котельная	20	18
25	Венткамера	16	18
26	Электростанция	24	18
	Всего площадь участков и отделений:	1346,396	1593

1.8.1 Проектирование структуры здания

Корпус берем по форме прямоугольника $36\,000 \times 66\,000$ мм и с крайними пролётами по 18 000 мм, позволяющими использовать более компактную схему расположения постов основных производственных участков и улучшить рулежку транспортных средств. Шаг фахверковых колонн последнего ряда берем 6 м, из-за использования унифицированных панелей стен и окон.

Используем колонны из железобетона сечения квадрата 300×300 мм. Шаг колонн 6×18 м [1, с. 129] с привязкой 0 мм.

Пролеты перекрываются подстропильными стальными фермами на высоте 12 м. Сверху них укладываем плиты железобетонные по длине 6 м и ширине 3 м. В пролетах врезаем светоаэрационные фонари.

Внешние стены, состоящие из легкобетонных панелей для не отапливаемых зданий, плоские, однослойные, толщиной 300 мм, из керамзитобетона марки 75, покрытые с обеих сторон фактурным слоем цементно-песчаного раствора имеют шаг колонн 12 м. Панели перемычечные, усилены со стороны примыкания оконных заполнений горизонтальными ребрами. Стены внутри корпуса выложены из силикатного кирпича, толщиной 250 мм.

Высоту от верха до низа строительных конструкций берем исходя из габаритов транспортного средства, с учетом запаса не менее чем в 2 метра и размера стеллажей складских помещений, тогда искомое значение – 7,2 м.

Покрытие пола корпуса и цехов – бетонная стяжка, полимерный наливной пол с упрочнением.

В перекрытиях предусмотрены зенитные, световые фонари, из оргстекла, выполненные в протяженном варианте. Они допускают равномерно и хорошо освещать помещения, расположенные под ними естественным светом.

Освещение на участках выполнено с использованием ламп дневного света, а в качестве дополнительного освещения предлагается применение светодиодных ламп или в случае их отсутствия ламп накаливания.

1.11 Проектирование участка текущего ремонта

1.11.1 Предназначение участка

Участок текущего ремонта необходим для осуществления профилактической совокупности работ, обращенных на предотвращение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии обеспечения надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации. На небольших СТО как правило участок ТР и ТО объединяют.

1.11.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

Работы, производимые на участке ТР и ТО это:

- полное техническое обслуживание;
- осуществление выборочного комплекса работ по техническому обслуживанию;
- совмещенное осуществление полного технического обслуживания вместе с работами текущего ремонта, надобность которого устанавливается при приемке;
- осуществление выборочного комплекса работ по техническому обслуживанию вместе с работами текущего ремонта;
- выполнение полного технического обслуживания вместе с работами по текущему ремонту, надобность проведения которого выявлена в процессе диагностирования;
- текущий ремонт узлов и деталей;
- гарантийное техническое обслуживание и текущий ремонт.

1.11.3 Персонал и режим работы

Проведение ремонтных и диагностических работ требует от персонала владения большими навыками работы с технологическим оборудованием большой сложности и ЭВМ, в связи с этим от качества выполнения работ по ремонту зависит в целом процесс обслуживания и эксплуатации. Поэтому с целью гарантирования повышенного качества работ в отделении выполняет работы квалифицированный производственный персонал – слесаря от четвертого и выше разрядов.

Исходя из проведенных выше вычислений, в данном отделении выполнением всех работ занимаются 15 работников:

6 слесарей 5-го разряда; 6 слесарей 4-го разряда; 3 слесаря 3-го разряда.
и 3 работника на участке ТР:

2 слесаря 3-го разряда; 1 слесарь Ч-го разряда;

Режим работы в отделении

Работает отделение в две смены по восемь часов

График работы:

Начало работы первой смены в семь утра, окончание в пятнадцать часов сорок пять минут; второй смены начало в пятнадцать сорок пять, окончание в ноль часов сорок пять минут;

Обед: с одиннадцати часов до одиннадцати часов сорока пяти минут;

Технологические перерывы: пять минут каждые два часа.

Рекомендуется производить приведение порядка на рабочем месте в конце рабочей смены. Приведение в порядок начинать за пятнадцать минут до конца смены.

Приведение в порядок рабочего места: в первую смену с пятнадцати часов тридцати минут до пятнадцати часов сорока пяти минут, во вторую смену с нуля часов тридцати минут до нуля часов сорока пяти минут.

1.11.4 Подбор технологического оборудования

Техпроцесс ТР автомобилей осуществляют в следующем порядке.

После мойки автомобиль транспортируют в зону ТО, в процессе которого определяют необходимый объем работ.

После проведения необходимых работ текущего ремонта замененные узлы устанавливаются на автомобиль в зоне текущего ремонта.

Подбор поставщиков технологического оборудования для разрабатываемого отделения сделаем в основном из российских фирм, которые специализируются на реализации оборудования и оснастки для станций технического обслуживания.

Список используемого в отделении, необходимого оборудования изложен в таблице 1.15 - таблице технологического оборудования.

Таблица 1.15 – Табелъ технологического оборудования участка ТР

№	Наименование	Марка, модель	Количество	Габариты, мм
1	Подъёмник двухстоечный с напольными рамами, г/п 5 тонн	ф. ИНКОСТ П1018,5	1	1600x2530x3620
2	Настольный сверлильный станок	2Н112	1	770x370x950
3	Пресс гидравлический настольный собственной конструкции	-	1	600x700x800
4	Кран гаражный, гидравлический, типа «гусь», г/п 1 т	T62101, ф. АЕ&Т	1	1490x720x90
5	Домкрат трансмиссионный подкатной с универсальным суппортом, 1000 кг.	620-0104С, ф. ANDRMAX	1	470x870x302
6	Верстак слесарный	BBC-214 (КС-014)	1	1300x700x810
7	Тумба инструментальная мобильная	КД-909	3	1050x520x580
8	Бак для отработанного масла	-	1	500x500x800
9	Контейнер для отходов (металл)	-	1	400x510x800
10	Контейнер для отходов (ветошь)	-	1	400x510x800

1.11.5 Нахождение площади производственной зоны

Округлим площадь участка ТР, вычисленную в п. 1.9.1.2.

По формуле:

$$F_{\text{ПР}} = K_{\text{пл}} \cdot \sum F_{\text{обор}} + f_a, \quad (1.15)$$

где $\sum F_{\text{обор}}$ - общая площадь, использованная оборудованием;

$K_{пл}$ - коэффициент частоты расположения оборудования. Для отделения по замене и ремонту агрегатов берем $K_{пл}=3$.

$$f_a = 7,9 \text{ м}^2$$

$$F_{пп} = 3,0 \cdot 6,79 + 1,07 + 0,41 + 0,91 + 0,55 + 0,25 + 0,2 + 0,2 + 7,9 = 51,86 \text{ м}^2$$

Финишная площадь участка берется с учетом площадей оборудования, расположения, и с учетом расстояние между элементами здания и необходимостью свободного доступа к конкретной единице оборудования.

Учитывая нормы расположения оборудования, берем финишную площадь отделения равной 45 м^2 .

1.11.6 Обоснование планировочного предложения

Участок ТО и ТР расположен практически в центре производственного корпуса. Эта компоновка помещения позволяет за небольшое время и с небольшой трудоемкостью произвести диагностику, снятие-установку агрегатов автомобиля.

По бокам участка расположены подъемники, стенд проверки тормозов, света фар, ремонта колес. В центре место для разворота и транспортирования автомобилей на посты.

Величина проходов на участке позволяет свободно перемещать автомобили внутри помещения.

Все оборудование расставлено в точном соответствии с нормами его расположения.

Планировка помещения выполнена в масштабе 1 к 20 с отражением конструктивных элементов (колонн, стен, окон и дверей) и расположенных рядом отделений, с привязкой к планировке главного корпуса координатной сеткой; условными знаками нарисовано технологическое оборудование с отражением рабочего места, длин между оборудованием с привязкой их к элементам производственного здания (колоннам, стенам). Условными знаками указаны подводы энергоносителей, рабочие места работников, местные вентиляционные отсосы и т. п.

2 Разработка конструкции пресса настольного для ремонтных работ

2.1 Схема работы пресса и основные типы конструкций.

На сегодняшний день на рынке представлены различные типы прессов, которые условно можно разделить на два типа – портального и консольного исполнения (рис. 2.1).

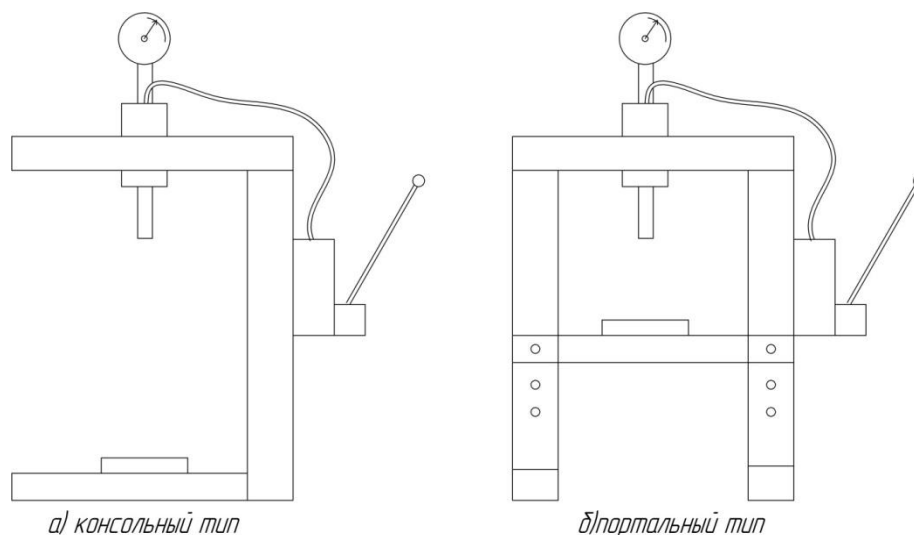


Рисунок 2.1. – основные типы конструкций прессов – а) портального типа, б) консольного типа.

Пресса до 10 т обычно оснащаются ручным насосом, нагнетающим давление, свыше 10 т – механическим насосом. Существуют пресса настольного или напольного исполнения.

Для регулировка хода штока пресс оснащается столом, который можно перенастроить на различную высоту, с помощью фиксаторов, а также используются различные насадки-удлинители, фиксирующиеся на штоке.

Рабочий орган пресса представляет собой гидроцилиндр одностороннего (чаще) или двухстороннего (реже) действия. Оснащен манометром, с двумя шкалами, показывающими рабочее давление и создаваемое усилие прессом. Также существуют конструкции оснащенные предохранительным клапаном от перегрузки.

Некоторые конструкции имеют возможность перемещения гидроцилиндра вдоль рамы влево или вправо от центра.

Стол пресса представляет собой балку, на которой крепятся различные приспособления, необходимые для выполнения различных операций при ремонте – запрессовка/выпрессовка подшипников, правка валов и т.п.

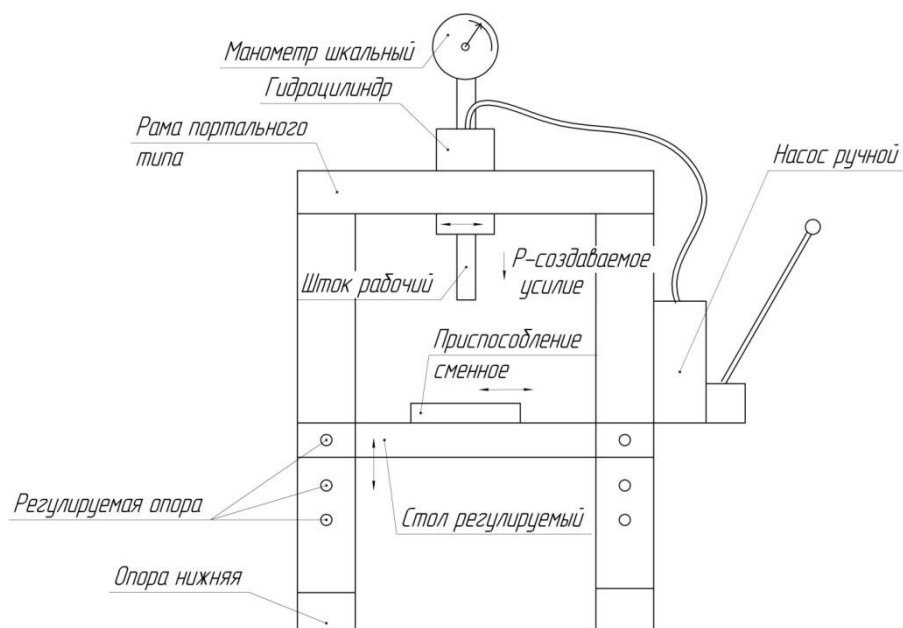


Рисунок 2.2. – Основные конструктивные элементы пресса портального типа. Пресс гидравлический, настольный, с ручным приводом (10 тонн), ф. АЕ&Т, модель Т61210М [5]



Рисунок 2.3 – Пресс ф. АЕ&Т, модель Т61210М

Пресс имеет высокую производительность, устанавливается на стол.

Цилиндр имеет возможность смещаться вдоль рамы ± 140 мм вправо или влево от центра.

Характеристики пресса:

Развиваемое усилие: 10 тонн

Ход штока: 180 мм

Рабочая высота: 0 - 340 мм

Ширина стола: 335 мм

Вес нетто/брутто: 58 / 59 кг

Упаковка: 750x500x140 мм

Рекомендованная цена – 12 968 руб.

Настольный гидравлический пресс с ручным насосом Nordberg Automotive N3610 [6].



Рисунок 2.4 - Пресс Nordberg N3610

Настольный гидравлический пресс с ручным насосом Nordberg Automotive N3610 имеет следующие особенности:

Надежная сварная конструкция рамы. Регулируемый стол. Две пластины-трапеции. Гидравлический насос с ручным приводом. Автоматический возврат поршня. Предохранительный клапан для защиты от перегрузок. Глицеринозаполненный манометр 90 мм для контроля силы нагрузки. Ручное управление. Поставляется в картонной коробке.

Таблица 2.1 - Технические характеристики прессы Nordberg N3610

Усилие, т	10
Гидравлический ход, мм	180
Рабочий диапазон, мм	340
Габариты, мм	545x400x765
Вес, кг	50
Рекомендованная цена	11 869 руб.

Пресс настольный 10 т, ф. ОМА, модель 650 (Италия) [7]



Рисунок 2.5 - Пресс настольный 10 т, ф. ОМА, модель 650 (Италия)

Пресс ф. ОМА (Италия), модели 650 имеет следующие характеристики:

Усилие на штоке 10 т.

масса 90 кг,

габаритные размеры 500х675х1220 мм,

ход штока 150 мм.

Цена: 31000 руб.

Пресс оснащен ручным приводом, двухскоростной помпой, клапаном защиты от перегрузки, системой автовозврата, манометром. В поставку входят V – образные блоки для осуществления операции правки валов. Укомплектован защитным клапаном от превышения давления.

ТОPLIFT TY10003 Пресс ручной настольный, гидравлический. Усилие 10 тонн [8]



Рисунок 2.6 - Пресс ручной настольный, ТОPLIFT TY10003.

Пресс комплектуется поперечным столом, плитой, манометром, ручным насосом.

Характеристики прессы:

Ход штока 135 мм

Рабочий зазор 358 мм

Производство - Китай

Вес 55 кг

Рекомендованная цена – 17 596 руб.

Пресс Trommelberg SD100802 [9]



Рисунок 2.7 - Пресс ручной настольный, Trommelberg SD100802.

Особенности модели: Настольный гидравлический пресс с ручным насосом, имеет надежную сварную конструкцию. Ос
отображения развиваемого . ый гидравлический пресс
поставляется с двумя плитами. Плиты могут использоваться по отдельности
или вместе при соединении их соответствующим креплением.

Таблица 2.2 - Технические характеристики прессы Trommelberg SD100802

Развиваемое усилие, т	10
Ход штока поршня, мм	180
Рабочее пространство, мм	0...340
Ширина опоры, мм	335
Размеры, мм	545x160x765
Вес, кг	50
Цена:	12010 руб.

Пресс гидравлический Р-338 СП с усилием 10т [10]



Рисунок 2.7 - Пресс гидравлический Р-338 СП с усилием 10т

Технические характеристики пресса Р-338 СП предназначенного для монтажно-демонтажных работ, гибки и правки:

Тип: стационарный

Привод: ручной

Усилие на шторке цилиндра, тн.: 10

Ход штока цилиндра, мм: 135

Габариты: 30x75x100

Масса: 50

Цена: 35 730.00 р.

Пресс гидравлический 10т L-образный, настольный, Сорокин 7.10 [11]



Рисунок 2.8 - Пресс гидравлический Сорокин 7.10 с усилием 10т

Таблица 2.3 - Технические характеристики пресса Сорокин 7.10

Развиваемое усилие, т	10
Привод	Ручной гидронасос
Ход штока L, мм	150
øD, мм	44
Рабочий диапазон F, мм	0-430
Комплект насадок, мм	37/125/325
Габариты АхВхН, мм	240х560х950
Вес нетто, кг	65.5
Вес брутто, кг	82
Габариты в упаковке ДхШхВ, мм	610х350х1000
Цена	16999 руб.

Гидравлический пресс 7.10 находит применение в самых различных областях, но особенно актуально его применение при ремонтно-монтажных работах и обслуживании различных видов авто и мототехники. Современную станцию технического обслуживания невозможно представить себе без этого устройства.

Пресс гидравлический 10т, настольный, Сорокин 7.11 [12]



Рисунок 2.9 - Пресс гидравлический Сорокин 7.11 с усилием 10т

Таблица 2.4 - Технические характеристики прессы Сорокин 7.11

Развиваемое усилие, т	10
Привод	Ручной гидронасос
Наличие манометра	+
Ход штока L, мм	180
øD, мм	40
Рабочий диапазон F, мм	0-340
C, мм	335
Габариты АхВхН, мм	600х500х1060
Номинальное давление, атм	8-9
Вес нетто, кг	50
Вес брутто, кг	52
Габариты в упаковке ДхШхВ, мм	550х160х770

Справедливый балл качества технологической установки может быть произведен при выборе всех групп показателей качества. Отдельные показатели качества P_i выражаются как правило количественно, их показатель соотносится со значением критерия, принятого за базовый P_{i0} .

В качестве оборудования, принятого за базу принимаем пресс гидравлический Р-338 СП с усилием 10т. Поэтому, его показатели берем за 100 % или 1,0.

В случае если увеличение абсолютного значения конкретного показателя качества ведет к улучшению качества установки, значение показателя вычисляем отношением:

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{i0}} \quad (2.1)$$

Если увеличение приводит к ухудшению качества, тогда имеем:

$$Y_i = \frac{P_{i0}}{P_i} \quad (2.2)$$

Поэтому, ухудшение качества как правило ведет к росту уровня качества по рассматриваемому показателю.

Итогом вычисления относительных значений критериев по вышеуказанным формулам, является построенная циклограмма выбора установки (гляди лист в графической части бакалаврской работы).

Таблица 2.5 – Абсолютные показатели качества аналогов оборудования

№	Наименование показателя качества	Критерий качества							
		AE&T, модель T61210M	Nordberg Automotive N3610	ф. ОМА, модель 650	ТОРЛИГ ТУ10003	Громмелберг SD100802	P-338 СП	Сорокин 7.10	Сорокин 7.11
1	Условный объем в виде перемножения габаритов приспособления, м ³	750	545	500	530	545	300	240	600
		500	400	675	760	765	750	560	500
		140	765	1220	160	160	1000	950	1060
2	Ход штока гидроцилиндра, мм	180	180	150	135	180	135	150	180
3	Рабочий диапазон, мм	340	340	420	358	340	350	430	340
4	Ширина опоры, мм	335	350	555	200	335	300	325	335
5	Масса, кг	58	50	90	55	50	50	65.5	50
6	Цена, руб	12968	11869	31000	17596	12010	35730	16999	14999

В итоге построения циклограммы видно, что площадь циклограммы прессы Nordberg N3610 незначительно превышает площади циклограмм остального оборудования. Одними из главных его преимуществ являются более низкая цена, универсальность и доступность, а также что данный домкрат реально можно расположить на разработанном производственном помещении.

2.2 Разработка конструкции прессы

2.2.1 Техническое задание на разработку прессы

Разработать пресс для запрессовки и выпрессовки различных деталей на участке текущего ремонта узлов и агрегатов автомобилей Лада. Вместе с этим необходимо обеспечить возможность контроля усилия прессы и иметь широкий диапазон рабочего пространства прессы.

Пресс принадлежит к области вспомогательной техники.

Предусмотреть возможность работы прессы на рабочем столе для удобства работы и компактного размещения на участке.

Проектируемое оборудование предполагается установить в помещении текущего ремонта транспортных средств.

Пресс разрабатывается на основе выбранного выше настольного прессы Nordberg N3610 в учебных целях.

При эксплуатации оборудования должно быть ежемесячное обслуживание и проверка оборудования. Разрабатываемая конструкция оборудования является очень перспективной для разработки.

Пресс изготовить в одном экземпляре и выполнить из отдельных узлов. По возможности использовать в конструкции установки по максимуму нормализованные и унифицированные узлы для облегчения его производства в условиях предприятия. Обеспечить возможность работы установки до ремонта. Раму изготовить из нормализованных профилей, креплением стандартными метизами и сваркой. По возможности обеспечить оптимально

удобную высоту конструкции. Плунжер изготовить также из нормализованных профилей, скрепленных стандартными болтами. Предусмотреть возможность регулирования высоты стола и возможность крепления к нему различных приспособлений.

Обеспечить надёжное базирование пресса на столе.

Для создания рабочего усилия пресса использовать гидроцилиндр с ручным нагнетанием. В целях контроля создаваемого усилия оснастить гидроцилиндр манометром. Подбор всех узлов осуществить по каталогам. Предусмотреть наличие механизма возврата плунжера в исходное положение. Обеспечить надежное крепление приспособлений на столе пресса. Механизмы для создания давления (насос, гидроцилиндр) должны быть защищены от грязи, либо вынесены из рабочей зоны.

При проектировании пресса обеспечить возможность последующего усовершенствования конструкции за счет ее применения с другим типоразмером стола и другим усилием (при замене гидроцилиндра) с целью унификации.

Исходя из требований руководства по эксплуатации и ремонту, а также исходя из специфики работы СТО пресс должен иметь следующее оборудование:

Рама

Выполнить сварной конструкции из унифицированных профилей с возможностью регулирования стола по высоте за счет выполненных отверстий в которые вставляются опоры, при нехватке хода штока гидроцилиндра.

Плунжер

Движущуюся балку плунжера выполнить из стандартного профиля с упорами для исключения выпадения ее из рамы. На плунжер устанавливается гидравлический цилиндр, а также механизм возврата в исходное положение при использовании гидроцилиндра одностороннего действия.

Стол

Стол выполнить из балок стандартного сечения с возможностью легкой установки на него различных приспособлений с учетом выполняемых работ. Стол должен иметь возможность регулирования по высоте.

Ножки

Выполнить из стандартного профиля оптимальной длины и исключения опрокидывания пресса при работе. Должны быть надежно прикреплены к раме.

Для работы пресса необходим один оператор, который выполняет действия по наладке пресса на заданную операцию, нагнетает необходимое давление, производит рабочее движение и снимает отремонтированный агрегат с пресса.

Базирование агрегата подлежащего ремонту на стол осуществлять одному рабочему с помощью кран-балки, крана укосины или аналогичным грузозахватным приспособлением, или вручную.

Оборудование должно быть малогабаритным, переносным и обеспечивать подход ко всем узлам, требующим смазки.

На основе цены аналогичных прессов, учитывая что разрабатываемый пресс будет делаться в условиях станции и из покупных комплектующих изделий, берем себестоимость оборудования не более 15000 руб.

Срок окупаемости оборудования берем примерно 3 года.

2.2.2 Техническое предложение на разработку пресса для ремонтных работ

Получено задание на разработку пресса для для запрессовки и выпрессовки различных деталей на участке текущего ремонта узлов и агрегатов автомобилей ВАЗ.

Пресс должен обеспечивать заданное усилие и иметь большое рабочее пространство.

Устройство предполагается использовать для запрессовки и выпрессовки деталей в различных агрегатах и узлах автомобиля на станциях технического обслуживания, пассажирских автотранспортных предприятиях,

таксомоторных парках, БЦТО. Пресс спроектировать на основе имеющегося аналогичного оборудования, за счет унификации и упрощения конструкции.

Пресс содержит сварную рамную конструкцию из унифицированных профилей с выполненными отверстиями для возможности регулирования стола по высоте при нехватке хода штока гидроцилиндра. Движущаяся часть пресса - плунжер выполнена из балки стандартного профиля с упорами для исключения выпадения ее из рамы. На плунжер устанавливается гидравлический цилиндр (домкрат бутылочного типа) одностороннего действия, а также механизм возврата в исходное положение – пружины. Стол выполнен из балок стандартного сечения с возможностью легкой установки на него различных приспособлений с учетом выполняемых работ. Стол имеет возможность регулирования по высоте за счет применения опор, вставленных в раму пресса. Ножки пресса изготовлены из стандартного профиля оптимальной длины и исключения опрокидывания пресса при работе, закреплены болтовыми соединениями к раме.

Для необходимого создаваемого усилия пресса выбираем домкрат бутылочного типа с манометром модели – ДГС 12НМ с усилием 12 тонн.

2.2.3 Принцип действия пресса

На автотранспортных предприятиях для выполнения работ по запрессовке и выпрессовке подшипников, втулок, колец и др. деталей при ремонте агрегатов автомобилей ВАЗ получили распространение настольные прессы с усилием 10-15 т.

Для работы пресса необходим один оператор, который выполняет следующие действия:

Устанавливает стол на определенную высоту.

Закрепляет на столе необходимое в данном случае приспособление.

На пуансон пресса устанавливает необходимую насадку

Устанавливает ремонтируемый агрегат на столе

С помощью ручки нагнетает необходимое давление.

С помощью манометра контролирует создаваемое усилие.

Производит необходимую операцию.

Стравливает давление

Снимает ремонтируемый агрегат с пресса.

Одним из главных преимуществ этой конструкции есть ее работа без источников энергии, а также возможность контроля усилия пресса в процессе работы.

2.2.4 Конструкторские расчеты пресса

Произведем проверочный расчет элементов крепления стола на раме.

Произведем расчет опор крепления стола пресса на срез.

Для крепления стола были спроектированы специальные опоры цилиндрической формы, изготавливаемые из стали 35.

Для расчета возьмем максимальную нагрузку, действующую на одну опору равную максимальному создаваемому усилию, т. е. 9800 Н.

Допускаемая нагрузка на срез находится согласно формулы [13]:

$$[\tau_{ср}]=0,2 \cdot \sigma_T=0,2 \cdot 315=63 \text{ МПа},$$

где σ_T – предел текучести, принятый 315 МПа для стали 35.

Расчетный диаметр опоры определяем по формуле [13]:

$$d = \frac{\sqrt{4 \cdot P}}{\pi \cdot [\tau_{ср}]} = \frac{\sqrt{4 \cdot 9800}}{3,1416 \cdot 63} = 14,073 \text{ мм}.$$

Согласно расчету, вычисленный диаметр опоры 14 мм меньше заявленного при проектировании $\varnothing 22$ мм, и значит условие прочности на срез реализовано.

2.3 Руководство по эксплуатации пресса

Назначение

Устройство предназначено для запрессовки и выпрессовки деталей и узлов автомобильных деталей. Пресс является легко переносимым оборудованием с возможностью легкой установки на рабочее место. В процессе работы с рассматриваемым устройством следует применять только

те переходники и аксессуары, которые предоставляются изготовителем или поставщиком данного оборудования.

Таблица 2.1. Технические характеристики

Развиваемое усилие, т	12
Привод	Ручной гидронасос
Наличие манометра	+
Ход штока L, мм	225
øD, мм	40
Рабочий диапазон F, мм	0-400
Габариты АхВхН, мм	600х700х800
Вес нетто, кг	53,47

Порядок работы и меры предосторожности

1. Поместите оправку на стол, затем вставьте рабочую деталь в оправку.
2. Покачайте рукоятку, пока пуансон не приблизится к рабочей детали.
3. Выровняйте рабочую деталь относительно пуансона так, чтобы рабочая деталь располагалась по центру.
4. Покачайте рукоятку, чтобы приложить нагрузку к рабочей детали, усилие контролируйте по манометру.
5. По завершении работы прекратите качать рукоятку, медленно и осторожно снимите нагрузку с рабочей детали, проворачивая клапан опускания против часовой стрелки.
6. Как только шток полностью поднимется, уберите рабочую деталь из оправки.

Меры предосторожности

Пресс должен регулярно обслуживаться квалифицированным персоналом.

Содержите пресс в чистоте для эффективной и безопасной работы.

Максимальная нагрузка 12 тонн. НЕ превышайте максимальную нагрузку.

Никогда не прилагайте избыточного усилия на рабочую деталь и всегда используйте манометр для точной оценки прилагаемого усилия.

Используйте пресс строго по назначению. НЕ используйте ни для какой иной цели, не предусмотренной настоящим руководством.

Не допускайте детей и посторонних к рабочей зоне.

Не используйте неподходящую одежду. Снимите галстуки, часы, кольца и другие свисающие предметы. Уберите длинные волосы.

При работе с прессом используйте СИЗ - защитные очки, защитный шлем и рабочие перчатки для тяжелых условий работы.

Держите равновесие, используйте подходящую нескользящую обувь.

Используйте пресс на прочной, ровной, сухой и нескользкой поверхности, способной выдерживать груз. Поверхность всегда должна быть чистой, сухой и свободной от посторонних предметов. Позаботьтесь о том, чтобы рабочее место было хорошо освещено.

Каждый раз перед началом работы с прессом необходимо провести его визуальный осмотр.

НЕ используйте пресс при обнаружении погнутых, сломанных, треснувших, протекающих или поврежденных иным образом частей, или если пресс получил сильный удар.

Убедитесь в том, что все болты и гайки тщательно затянуты.

Убедитесь в том, что груз помещен по центру штока цилиндра и надежно закреплен.

При работе с прессом берегите руки и пальцы и держите их подальше от частей пресса, которые могут двигаться или сжиматься.

НЕ подвергайте прессованию пружины или иные детали, которые могут выталкиваться из пресса и стать причиной травм. Никогда не стойте перед нагруженным прессом и никогда не оставляйте нагруженный пресс без присмотра.

НЕ используйте пресс в состоянии усталости, под воздействием алкоголя, наркотиков или медицинских препаратов с опьяняющим эффектом.

НЕ допускайте неквалифицированный персонал до работы с прессом.

НЕ вносите изменения в конструкцию пресса.

НЕ используйте тормозную жидкость или любую другую неподходящую жидкость; избегайте смешивания различных видов жидкостей при добавлении гидравлической жидкости.

Используйте только высококачественную гидравлическую жидкость для домкратов.

НЕ подвергайте пресс воздействию осадков или других неблагоприятных погодных явлений.

Если пресс требует ремонта, и/или какие-либо его части требуют замены, обратитесь за квалифицированной технической помощью; используйте только оригинальные запасные части.

Обслуживание и уход

Протирайте пресс снаружи сухой, чистой салфеткой и периодически смазывайте соединения, удлинитель и все подвижные части легким маслом по мере необходимости.

Когда пресс не используется, храните его в сухом месте с полностью опущенными штоком цилиндра и поршнем.

Когда производительность пресса падает, прокачайте гидравлическую систему, чтобы удалить из нее воздух.

Проверьте гидравлическую жидкость: удалите заглушку из насоса. Если жидкость не соответствует требованиям, замените ее высококачественной гидравлической жидкостью для домкратов. Верните заглушку на место и прокачайте гидравлическую систему.

Когда домкрат находится в нерабочем состоянии, шток домкрата должен быть полностью опущен. Это предупредит появление коррозии.

Периодически смазывайте движущиеся части домкрата: основной шток, шток насоса. Для смазки используйте любое моторное масло.

Ремонт изделия должен производиться только квалифицированными специалистами.

3 Технологический процесс ремонта и обслуживания передней подвески автомобиля

3.1 Замена подшипника передней ступицы на ВАЗ 2170

Подшипник передней ступицы — наиболее важная деталь подвески, за которой необходимо постоянно следить. В случае выхода ее из строя, из-за сильного износа есть риск блокировки колеса во время движения, что может привести к аварийной ситуации на дороге.

Необходимые инструменты и оборудование.

Тиски;

Набор оправок для выпрессовки-запрессовки подшипников;

Набор гаечных ключей для снятия поворотного кулака и разборки подвески;

Отвертки;

Монтажная лопатка;

Плоскогубцы;

Подвес;

Подъемник двухстоечный г/п 5 т;

Пресс гидравлический, усилием 10 т.

Маркер.

Причины замены подшипника

Одной из главных причин замены подшипника это посторонний шум в передней части автомобиля, возникающий во время движения при изменении скорости, а также изменения (пропадания) шума при повороте руля.

Причинами выхода из строя подшипника можно назвать:

- попадание воды в подшипник (вымывание смазки);
- удар по подшипнику (при резком торможении и наезде на яму, когда весь вес автомобиля приходится на переднюю подвеску);
- термоудар (попадание воды при долгом, затяжном спуске в случае перегрева тормозов)

Комплект ступичного подшипника включает в себя:

- Два стопорных кольца;
- Подшипник;
- Ступичная гайка.

Таблица 3.1 – Технологический процесс замены подшипника передней ступицы

№	Наименование операции	Инструменты, оборудование	Примечание
Снятие подшипника ступицы			
1.	Удалить защитный колпак ступичной гайки.	отвертка	
2.	Распрямить вмятый буртик ступичной гайки.	отвертка	Убедиться в наличии новой ступичной гайки. Установка старой гайки более одного раза не допускается!
3.	Поднять автомобиль на подъемнике на оптимальную высоту, поставить автомобиль на передачу.	Подъемник двухстоечный г/п 5 т	
4.	Ослабить ступичную гайку, но не отворачивать ее до конца.	удлинитель с накидной головкой	
5.	Отвернув крепежные болты, снять колесо	Ключ балонный, удлинитель с накидной головкой	После снятия колеса полностью отверните ступичную гайку и снимите ещё упорную шайбу которая находится под ней.
6.	Снять полностью с тормозного диска автомобильный суппорт.	Набор гаечных ключей	Подвесить суппорт за пружину. Во избежание прокачки тормозной системы тормозной шланг от суппорта отсоединять не нужно, поэтому после того как вы снимите суппорт с тормозного диска возьмите подвес и подвесьте его за пружину и не оставляйте висеть ни в коем случае суппорт на тормозном шланге!
7.	Отвернуть две гайки крепления шарового шарнира к поворотному кулаку, отвести поворотный кулак со стойкой	Гаечный ключ	
8.	Оттянуть нижний рычаг, отвести тормозной диск от ШРУСа до выхода его из зацепления.	Монтажная лопатка	
9.	Отметить эксцентрик относительно скобы передней стойки для исключения регулирования развала колес.	Маркер	
10.	Отвернуть две гайки крепления поворотного кулака в сборе с тормозным диском	Гаечный ключ	
11.	Снять тормозной диск с поворотного кулака.	Гаечный ключ	
12.	Вывернуть болты крепления и снять защитный кожух тормозного диска с поворотного кулака.	Гаечный ключ	
13.	Снять стопорное кольцо подшипника с поворотного кулака.	Плоскогубцы, отвертка	Для удобства и ускорения процесса можно воспользоваться отвёрткой

Продолжение таблицы 3.1

14.	Установить поворотный кулак на оправки в пресс и выпрессовать ступицу из поворотного кулака.	Набор кольцевых оправок, пресс гидравлический	После выпрессовки необходимо заменить грязезащитное кольцо. Старое грязезащитное кольцо устанавливать вновь допускается, но не рекомендуется.
15.	Перевернуть поворотный кулак и с обратной стороны снять ещё одно стопорное кольцо подшипника.	Плоскогубцы, отвертка	Для удобства и ускорения процесса можно воспользоваться отвёрткой
16.	Установить поворотный кулак на оправки в пресс и выпрессовать ступичный подшипник.	Набор кольцевых оправок, пресс гидравлический	
Установка подшипника ступицы			
1.	Установить наружное стопорное кольцо в поворотный кулак.	Плоскогубцы, отвертка	Старое наружное стопорное кольцо устанавливать не допускается. Новое стопорное кольцо как правило поставляется в комплекте с новым ступичным подшипником.
2.	Установить новый подшипник в поворотный кулак, установить оправку и запрессовать его после этого до упора.	Набор кольцевых оправок, пресс гидравлический	Не допускается устанавливать подшипник молотком. Для снижения создаваемого усилия при запрессовке подшипника и снижения трения, обильно смажьте при помощи масла всю внутреннюю зеркальную поверхность поворотного кулака.
3.	Установить внутреннее стопорное кольцо подшипника.	Плоскогубцы, отвертка	Старое внутреннее стопорное кольцо устанавливать не допускается. Новое стопорное кольцо как правило поставляется в комплекте с новым ступичным подшипником.
4.	Установить ступицу на оправку и запрессовать ее в поворотный кулак.	Набор кольцевых оправок, пресс гидравлический	
После установки всех ранее снятых деталей на свои места старую гайку ступицы нужно заменить на новую и обязательно ее законтрить в двух местах!			

4 Безопасность и экологичность технического объекта

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

Участок текущего ремонта предназначен для проведения текущего и капитального ремонта автомобилей и их отдельных механизмов и систем, а также для проведения разборочно-сборочных, моечных, диагностических, регулировочных и контрольных операций по автомобилю в целом и агрегатам и узлам для выполнения текущего ремонта.

Площадь производственного участка составляет 219 м².

В соответствие с проведёнными расчётами на данном участке выполнением всех работ занимаются 15 работников на участке ТО и 3 работника на участке ТР.

Работы, производимые на участке ТР и ТО это:

- техническое обслуживание в полном объеме;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость которого установлена при приемке;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания совместно с работами текущего ремонта;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость проведения которых выявлена в процессе диагностирования;
- текущий ремонт узлов и деталей;
- гарантийное техническое обслуживание и текущий ремонт.

В таблице 4.1 представлен перечень оборудования, находящегося на участке.

Таблица 4.1 - Технологический паспорт участка текущего ремонта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Разборочно-сборочные работы	Разборочно-сборочные работы по узлам и агрегатам	слесарь по ТО и Р автомобилей	Кран-балка, домкрат подкатной, кран типа «гусь» подкатной, подъемник, стойка и т.д., съёмники и оправки, набор инструмента, специальные приспособления	масло, ветошь, метизы
Ремонт узлов и агрегатов	Ремонт агрегатов трансмиссии и ходовой части	слесарь по ТО и Р автомобилей	домкрат подкатной, кран типа «гусь» подкатной, подъемник, пресс гидравлический, набор инструмента	масло, ветошь, метизы, резцы для станка
Замена технологических жидкостей	Слив отработанных масел, тормозных жидкостей, охлаждающих жидкостей (тосол), промывка систем, заливка новых	слесарь по ТО и Р автомобилей	Подъемник, маслораздатчик, раздатчик жидкостей, бак для отработанных жидкостей, набор инструмента	масло, ветошь, метизы
Замена колес	Демонтаж/монтаж колес, разбортовка, бортовка шин, балансировка.	слесарь по ТО и Р автомобилей	Подъемник, пневмогайковерт, балансировочный станок, электронасос, кантователь колес, шиномонтажный станок, набор инструмента	масло, ветошь, метизы
Регулировка систем (тормоза, развал-схождение колес, регулировка света фар и т.д.)	Испытание на стендах	слесарь по ТО и Р автомобилей	Подъемник, тормозной роликовый стенд, оборудование для регулировки света фар, стенд развал-схождения, набор инструмента	ветошь, метизы

№	Наименование	Марка, модель	Количество	Габариты, мм
1	Подъёмник двухстоечный с напольными рамами, г/п 5 тонн	ф. ИНКОСТ П1018,5	1	1600x2530x3620
2	Настольный сверлильный станок	2Н112	1	770x370x950
3	Пресс гидравлический настольный собственной конструкции	-	1	600x700x800
4	Кран гаражный, гидравлический, типа «гусь», г/п 1 т	T62101, ф. AE&T	1	1490x720x90
5	Домкрат трансмиссионный подкатной с универсальным суппортом, 1000 кг.	620-0104С, ф. ANDRMAX	1	470x870x302
6	Верстак слесарный	BBC-214(КС-014)	1	1300x700x810
7	Тумба инструментальная мобильная	КД-909	3	1050x520x580
8	Бак для отработанного масла	-	1	500x500x800
9	Контейнер для отходов (металл)	-	1	400x510x800
10	Контейнер для отходов (ветошь)	-	1	400x510x800

Рисунок 4.1 - Перечень оборудования участка текущего ремонта

4.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков.

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Разборочно-сборочные работы	Физические: острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, недостаточный уровень освещенности на рабочем месте, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования Психофизиологические: перенапряжение зрительных анализаторов	Острые кромки инструмента, оборудования на участке, низкая освещенность оборудования находящегося на отдалении от оконных приемов.
Ремонт узлов и агрегатов	Физические: острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, недостаточный уровень освещенности на рабочем месте, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования Психофизиологические: перенапряжение зрительных анализаторов	Острые кромки инструмента, оборудования на участке, низкая освещенность оборудования находящегося на отдалении от оконных приемов.

Продолжение таблицы 4.2

Замена технологических жидкостей	Физические: подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень влажности. Химические: раздражающие вещества, проникающие через органы дыхания, кожу	Раздатчики технологических жидкостей, бак для отработанных жидкостей.
Замена колес	Физические: острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности дисков колес и оборудования, недостаточный уровень освещенности на рабочем месте, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума пневмоинструмента. Психофизиологические: перенапряжение зрительных анализаторов	Острые кромки инструмента, оборудования для замены и балансировки колес, пневмо-инструмента находящегося на участке, низкая освещенность оборудования находящегося на отдалении от оконных приемов.
Регулировка систем (тормоза, развал-схождение колес, регулировка света фар и т.д.)	Физические: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, повышенный уровень вибрации, повышенная напряженность электрического поля, возможность поражения электрическим током, отравление угарным газом	Шум и вибрация в процессе обкатки автомобиля, выхлопные газы от работающего двигателя в процессе обкатки.

4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 4.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Рациональная планировка участка и расстановка оборудования по ОНТП-01-91, инструктаж персонала, установка предупреждающих знаков и табличек, установка ограждений, защитный кожухи на карданных валах станда	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверх. инструментов и оборудования	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки, использование сертифицированного оборудования и инструмента, своевременное техническое обслуживание инструмента	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Повышенный уровень шума на рабочем месте	отделение наиболее шумных участков от общей рабочей зоны, покупка оборудования с наименьшим уровнем шума, использования противозумных кожухов на стандах, соблюдение графика ТО	СИЗ органов слуха (наушники, противозумные шлемы, противозумные вкладыши)
Перенапряжение зрительных анализаторов	правильный подбор освещения, перерывы на отдых, производственная гимнастика	защитные очки
Повышенная влажность воздуха	применение приточно-вытяжной вентиляции, местных вытяжных зонтов и шкафов, расположение участка мойки агрегатов в отдельном помещении	влагонепроницаемая спецодежда

Продолжение таблицы 4.3

Недостаточный уровень освещенности на рабочем месте	рациональное расположение оборудования по отношению к оконным проемам, применение искусственного освещения с целью достижения освещенности $E = 300 \text{ лк}$	местное освещение, переносные лампы, фонарики
Едкие химические вещества	покупка сертифицированной продукции с наименьшим воздействием на организм человека, соблюдение производственной и личной гигиены	перчатки, специальные защитные крема
Повышенная напряженность электрического поля, возможность поражения электрическим током	Оформление допуска к работе, надзор во время работы, четкое производство отключений, инструктаж по работе с электроустановками, защитное заземление, предохранительные устройства, знаки безопасности, дистанционное управление стендами, прокладка проводов под полом	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)

4.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Таблица 4.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Участок ТР и ТО	Технологическое оборудование в отделении	А, Е	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды	образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, оборудования, технологических установок

Таблица 4.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства автоматизации пожарной сигнализации	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1 огнетушитель водный ОВ-10, 1 универсальный порошковый огнетушитель 10 л – ОП-10, 1 углекислотный огнетушитель – УО-5, ящик с песком для присыпания разлитых легковоспламеняющихся жидкостей, асбестовое одеяло 2 на 2 м, согласно ППР 04-12	спецавтомобили ближайшей пожарной части; 1 мотопомпа пожарная «Газель»	не предусмотрено по нормативам	пожарный извещатель ИП-212-141М, устройство передачи и извещений «Сигнал»	не предусмотрено по нормативам	не предусмотрено по нормативам	Лопата, багор, лом, ведро.	оповещатель охранно-пожарный звуковой ГРОМ-12К

Таблица 4.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Участок ТР и ТО	своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	проведение профилактических работ по графику, персональная ответственность
	наличие сертификатов по пожарной безопасности на оборудование, оснастку и инструмент	покупка только сертифицированного оборудования
	инструктаж по пожарной безопасности	проведение всех видов инструктажа под роспись
	расстановка технологического оборудования не препятствует эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	должно быть обеспечено беспрепятственное движение людей к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	предписывающие и указательные знаки безопасности на дверях эвакуационных	наличие предусмотренных знаков
	разработка плана эвакуации при пожаре	наличие действующего плана эвакуации на предприятии
	своевременно обновлять средства пожаротушения	размещение планов эвакуации на видных местах(1 раз в 5 лет)
	изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 4.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции,	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель,
--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 4.7

Участок ТР и ТО	оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п. производственный персонал, стенды и оборудование	испарения масел, моющих растворов, паров топлива	сточные воды от установок для промывки тормозных систем	нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.) Твердые бытовые отходы (ветошь, полиэтилен), отработанные ртутные и люминисцентные лампы, изношенная спецодежд, промасленная ветошь(х/б ткань), отходы от упаковки запчастей (промасленная бумага), лом металлов, отработанное масло
-----------------	--	---	---	---

Таблица 4.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Участок текущего ремонта и обслуживания
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использования вытяжных шкафов над зонами работ с повышенной влажностью на моечном участке. Использование фильтрующих элементов имеющейся на участке приточно-вытяжной вентиляции. Контроль над состоянием воздуха в рабочей зоне.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Слив воды из установки для мойки агрегатов осуществляется в специальный сток, ведущий к очистным сооружениям участка уборочно-моечных работ. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Отработанные люминисцентные лампы после замены отправляются на утилизацию в специализированные предприятия. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение. Лом металлов складывается на площадке и после накопления определенных объемов вывозится подрядной организацией. Персональная ответственность за охрану окружающей среды. Ведение журнала учета отходов, сдача нефтяных отходов на специальный полигон.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологических процессов на участке ТР и ТО, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование.

Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; перенапряжение зрительных анализаторов; недостаточный уровень освещенности на рабочем месте; эмоциональные перегрузки. Разработан комплекс организационно-технических мероприятий для снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в отделении.

Проведена идентификация экологических факторов и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

5 Экономическая эффективность работы

Цель раздела – рассчитать технико-экономические показатели проектируемой техники и произвести сравнительную эффективность базового и нового вида техники - проектируемой.

Базовый вариант – время операции по замене подшипника ступицы передней подвески на автомобиле семейства «Приора» с использованием прессы модели Р-338 СП стоимостью 35730 руб. составляет 7,5 мин (время непосредственного задействования прессы для выполнения 4 переходов, см. п.3 бакалаврской работы).

Проектируемый вариант - для выполнения операции на автомобиле по замене подшипника ступицы переднего колеса применяется пресс настольный собственной конструкции с трудоемкостью операции 7 мин (время непосредственного задействования прессы для выполнения 4 переходов, см. п.3 бакалаврской работы).

Годовая программа ремонта – 350 шт замен в год (доля ремонта передней подвески с заменой подшипника ступицы передних колес составляет около 10% от программы СТО 3500 заездов в год).

Таблица 5.1 – Исходные данные для экономического обоснования по сравниваемым вариантам

№	Наименование показателей	Условное обозначение, единица измерения	Значение показателей	
			Баз.	Пр.
1	Годовая программа ремонта	$П_{г}, шт.$	350	350
2	Норма машинного времени	$T_o, мин.$	7,5	7
3	Норма обслуживания рабочего места, мин	a	8,00	
4	Норма штучного времени, мин	b	6,00	
5	Трудоемкость проектирования технологии или техники	$T_{пр}, час$	–	36
6	Часовая тарифная ставка:	$C_q, руб.$	125	125
7	Часовая заработная плата конструктора, технолога	$C_{ч.тех}, руб/час$	–	150
8	Коэффициент доплаты до часового, дневного и месячного фондов	K_d	1,08	1,08
9	Коэффициент премирования	$K_{пр}$	1,2	1,2
10	Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	1,12	1,12

Продолжение табл. 5.1

11	Коэффициент доплат за условия труда:	K_y	1,12	1,12
12	Коэффициент отчисления на соцстрах	K_c	0,3	0,3
13	Коэффициент выполнения норм	K_{BH}	1,0	1,0
14	Коэффициент расходов на доставку и монтаж оборудования	$K_{МОНТ}$	0,3	0,3
15	Эффективный фонд времени: - оборудования - рабочего.	$\Phi_{\text{э}}, \text{час.}$ $\Phi_{\text{эР}}, \text{час.}$	2030 1840	2030 1840
16	Годовая норма амортизационных отчислений на площадь	$H_A, \%$	20	20
17	Коэффициент затрат на текущий ремонт оборудования	K_p	0,3	0,3
18	Стоимость эксплуатации 1м ² площади здания в год	$C_{пл}, \text{руб/м}^2$	2000	2000
19	Коэффициент транспортно-заготовительных расходов, %	$K_{ТЗ}$	0,2	
20	Коэффициент расходов на содержание и эксплуатацию оборудования	$K_{об}$	1,5	
21	Коэффициент общепроизводственных расходов	$K_{опр}$	1,65	
22	Нормативный коэффициент эффективности	E_H	0,33	
23	Коэффициент общехозяйственных расходов	$K_{охр}$	1,45	
24	Коэффициент внепроизводственных расходов	$K_{внепр}$	0,3	

1. Расчет затрат по статье «Сырье и материалы» по формуле:

$$M = C_M \cdot Q_M \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right):$$

№	Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода	Ср. цена за единицу	Сумма, руб.
1	Швеллер №12 120*52 ГОСТ 8240-89, п.м. сталь ст3сп	п.м.	2.39	449.00	1127.24
2	Швеллер г/к №6,5 36*65, ГОСТ 8240-89 сталь ст3сп	п.м.	1.00	256.00	256.00
3	Уголок металлический 50х50х5 ГОСТ 8509-93, сталь ст3сп	п.м.	1.40	164.00	229.60
4	Лист стальной горячекатаный 5 мм, Сталь 08	кв.м.	0.65	2024.27	1315.78
5	Сталь 35, пруток диам. 32	кг.	2.00	52.50	105.00
6	Лист г/к 25 мм, сталь 20	кг.	5.00	48.30	241.50
7	Лист х/к 2 мм, сталь 08	кв.м.	0.20	865.54	173.11
8	Лист х/к 10мм, сталь 08	кв.м.	0.01	4000.00	48.00
	ИТОГО				3496.22
	Транспортно-заготовительные расходы				699.24
	Возвратные отходы (5% от массы), стоимость металлолома 3 р/кг.	кг	12,65		1.90
	ВСЕГО				4193.57

2. Расчет затрат “Покупные изделия и полуфабрикаты” по формуле:

$$П_{II} = Ц_{II} \cdot n_{II} \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right)$$

№	Наименование полуфабрикатов	Количество	Цена за 1шт., руб.	Сумма, руб.
1	Болт М8-6gx20 ГОСТ 7798-70	4.00	128.50	6.69
2	Болт М12-6gx150 ГОСТ 7798-70	2.00	128.50	37.91
3	Винт М8-6gx25 ГОСТ 17475-80	8.00	128.50	15.26
4	Гайка М8-6Н ГОСТ 5915-70	16.00	113.99	4.56
5	Гайка М10-6Н ГОСТ 5915-70	1.00	113.99	1.52
6	Гайка М12-6Н ГОСТ 5915-70	2.00	113.99	3.51
7	Рым-болт М8 ГОСТ 4751-73	4.00	31.00	124.00
8	Шайба 8 ГОСТ 11371-78	16.00	134.05	3.92
9	Шайба 10 ГОСТ 11371-78	1.00	134.05	0.48
10	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	2.00	134.05	1.68
11	Домкрат ДГС 12НМ с манометром	1.00	5800.00	5800.00
12	Рукоятка домкрата	1.00	300.00	300.00
	ИТОГО			6299.53
	Транспортно-заготовительные расходы			314.98
	ВСЕГО			6614.51

3. Расчет статьи “Зарплата основная” по формуле: $З_c = C_q \cdot T \cdot \left(1 + \frac{K_{ПФ}}{100}\right)$

№	Виды операций	Разряд работы	Труд-ть, ч/час	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата
1	Отрезная	5.00	0.50	270.00	141.75
2	Зачистная	4.00	0.50	300.00	157.50
3	Сверлильная	5.00	1.00	250.00	262.50
4	Листогибочная	6.00	0.25	300.00	78.75
5	Фрезерная	5.00	1.00	300.00	315.00
6	Токарная	4.00	0.50	150.00	78.75
7	Сварочная	4.00	2.00	300.00	630.00
8	Сборочная	4.00	2.00	250.00	525.00
	ИТОГО				2189.25
	Премияльные доплаты				262.71
	Основная заработная плата				2451.96

4. Расчет статьи затраты “Зарплата дополнительная” производится по

формуле: $З_d = З_o \cdot \frac{K_d}{100} = 2451,96 \cdot \frac{8}{100} = 175,14$ руб

5. Расчет статьи “Отчисления в ЕСН” производятся по формуле:

$$O_c = \text{€}_o + З_d \cdot K_c = \text{€}451,96 + 175,14 \cdot 0,3 = 709,32 \text{ руб}$$

6. Расчет статьи “Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования”

производятся по формуле: $P_{с.об.} = Z_o \cdot \frac{K_{об}}{100} = 245196 \cdot \frac{150}{100} = 328388$ руб

7. Расчет статьи “Общепроизводственные расходы” производятся по

формуле: $P_{с.опр.} = Z_o \cdot \frac{K_{опр}}{100} = 245196 \cdot \frac{165}{100} = 361226$ руб

8. Цеховая себестоимость рассчитывается по формуле:

$$C_{ц} = M + П_{II} + Z_o + Z_d + O_c + P_{с.об.} + P_{с.опр.} = 419357 + 661451 + 245196 + 17514 + 70932 + 328388 + 361226 = 1739661 \text{руб}$$

9. Расчет статьи “Общехозяйственные расходы” производятся по формуле:

$$P_{охр} = Z_o \cdot \frac{K_{охр}}{100} = 245196 \cdot \frac{145}{100} = 317441 \text{руб.}$$

10. Производственная себестоимость

$$C_{пр} = C_{ц} + P_{охр} = 1739661 + 317441 = 2057102 \text{руб.}$$

11. Расчет статьи “Внепроизводственные расходы” производятся по формуле:

$$P_{вн} = C_{пр} \cdot \frac{K_{внепр}}{100} = 2057102 \cdot \frac{30}{100} = 617131$$

12. Полная себестоимость: $C_{полн} = C_{пр} + P_{вн} = 2057102 + 617131 = 2674233 \text{руб.}$

Таблица 5.2 – Расчет необходимого количества оборудования и коэффициента его загрузки

№	Наименование показателей	Расчетные формулы и расчет	Значения показателей	
			Базовый	Проект
1	Норма штучного времени, Тшт	$T_{шт} = T_{оп} \cdot \left(\frac{1 + a + b}{100} \right)$	8,55	7,98
2	Расчетное количество основного технологического оборудования по изм. операциям технологического процесса детали, шт.	$H_{об.расч} = \frac{T_{шт} \cdot П_{г}}{\Phi_{э} \cdot 60 \cdot K_{вн}}$	0,02	0,02
3	Принятое количество оборудования, шт.	$H_{об.прин} = H_{об}$ Расчетное количество оборудования округляется до ближайшего большего, целого	1	1

Таблица 5.3 – Расчет капитальных вложений в сфере эксплуатации по вариантам

№	Наименование, единица измерения	Расчетные формулы и расчет	Значения показателей	
			Баз.	Пр.
1	Прямые капитальные вложения в основное технологическое оборудование, руб.	$K_{OB} = \sum_1^m H_{OB} \cdot K_3 \cdot C_{OB}$ Для определения прямых капитальных вложений в основное технологическое оборудование использовался пакет программ Microsoft Excel	877,85	613,23
2	Сопутствующие капитальные вложения:			
2.1	Затраты на проектирование, руб.	$З_{ПР} = T_{ТР.ПР} \cdot C_{Ч.ТЕХ}$	0	5400
2.2	Затраты на доставку и монтаж оборудования, руб.	$K_M = K_{OB} \cdot K_{МОНТ}$	263,32	183,97
2.3	Затраты в эксплуатацию производственных площадей, руб.	$K_{Э.ПЛ} = \sum_1^m H_{OB} \cdot P_{УД} \cdot K_{Д.ПЛ} \cdot C_{Э.ПЛ}$ Для определения затрат в эксплуатацию производственных площадей использовался пакет программа Microsoft Excel	1177,09	1212,81
	Итого сопутствующие капитальные вложения, руб.	$K_{СОП} = K_M + З_{ПР} + K_{Э.ПЛ}$ $K_{СОП} (€_{43}) = 252315 + 618635882 = 643867382$ $K_{СОП} (₽) = 5400 + 235305 + 492621156 = 492621156$	1440,45	6796,78
3	Общие капитальные вложения, руб.	$K_{ОБЩ} = K_{OB} + K_{СОП}$ $K_{ОБЩ} (€_{43}) = 20621196 + 643867382 = 2705986988$ $K_{ОБЩ} (₽) = 1383635521 + 492621156 = 1876256677$	2318,30	7410,01
	Удельные, капитальные вложения, руб.	$K_{УД} = \frac{K_{ОБЩ}}{П_Г}$ $K_{УД} (€_{43}) = \frac{2705986988}{1000} = 270,5987$ $K_{УД} (₽) = \frac{1876256677}{1000} = 187,6257$	6,62	21,17

Таблица 5.4 – Расчет эксплуатационных издержек по вариантам

№	Наименование показателей	Расчетные формулы и расчет	Значения показателей	
			Баз.	Пр.
1	Основная заработная плата рабочих операторов, руб.	$З_{пл.оп} = \frac{\sum T_{шт} \cdot C_{ч}}{60} \cdot K_{у} \cdot K_{пф} \cdot K_{пр} \cdot K_{д} \cdot K_{н} \cdot K_{вн}$	23,17	21,62
2	Начисления на заработную плату, руб.	$H_{зпл} = З_{пл.оп} \cdot K_{с}$	6,95	6,49
3	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования			
3.1	Расходы на амортизацию оборудования, руб.	$P_A = \frac{\sum_{1}^m C_{об} \cdot H_{об} \cdot T_{шт}}{\Phi_{э} \cdot 60 \cdot K_{вн} \cdot 100} \cdot H_A$	0,3	0,21
3.2	Расходы на текущий ремонт оборудования, руб.	$P_{р.об} = \frac{\sum_{1}^m C_{об} \cdot H_{об} \cdot T_{шт}}{\Phi_{э} \cdot 60 \cdot K_{вн}} \cdot K_p$	0,02	0,01
3.3	Расходы на технологическую энергию, руб.	$P_{э} = \frac{\sum_{1}^m M_{у} \cdot T_{маш}}{КПД \cdot 60} \cdot K_{од} \cdot K_{м} \cdot K_{в} \cdot K_{п} \cdot C_{э}$	тсутствует электропотребление сравниваемого оборудования	
3.4	Амортизация площади	$A_{пл} = \frac{\sum_{1}^m H_{об} \cdot P_{уд} \cdot K_{д.пл} \cdot H_{а.пл.}}{100 \cdot \Phi_{э} \cdot K_{в}} \cdot C_{э.пл}$	0,09	0,09
3.5	Расходы на содержание и эксплуатацию производственной площади, руб.	$P_{пл} = \frac{\sum_{1}^m H_{об} \cdot K_{з} \cdot P_{уд} \cdot K_{д.пл}}{\Pi_{г}} \cdot C_{э.пл}$	0,07	0,07
Итого технологическая себестоимость			30,6	28,49

Таблица 5.5 – Себестоимость эксплуатации базовой и проектируемой конструкции

№	Статьи затрат	Затраты, руб.	
		Базовый	Проект
1	Основная заработная плата рабочих операторов	23.17	21.62
2	ЕСН	6.95	6.49
3	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования: $P_{э.об}$	30.60	28.49
4	Общепроизводственные расходы: $P_{опр} = З_{пл.осн} \cdot K_{опр}$	38.22	35.68
5	Общехозяйственные заводские накладные расходы: $P_{охр} = З_{пл.осн} \cdot K_{охр}$	33,59	31,35
Итого производственная себестоимость: $C_{пр} = C_{тех} + P_{опр} + P_{охр}$		102,42	95,52
6	Внепроизводственные расходы: $P_{вн} = C_{пр} \cdot K_{внп}$	30,72	28,65
Всего полная себестоимость: $C_{пол} = C_{пр} + P_{вн}$		133,14	124,17

Таблица 5.6 – Расчет показателей экономической эффективности внедрения новой техники

№	Наименование показателей, единица измерения	Расчетные формулы и расчет	Значение показателей	
			Баз.	Пр.
1	Приведенные затраты на единицу детали, руб.	$Z_{\text{пр.ед}} = C_{\text{пол}} + E_H \cdot K_{\text{уд}}$	135,33	131,16
2	Годовые приведенные затраты, руб.	$Z_{\text{пр.год}} = Z_{\text{пр.ед}} \cdot P_G$	47364,04	45905,31

Прибыль при проведении работ за счет снижения себестоимости обслуживания составят:

$$P = (C_{\text{пол баз}} - C_{\text{пол пр}}) \cdot P_G = (33,14 - 124,17) \cdot 350 = 3139,00$$

$$\text{Налог на прибыль: } H_{\text{приб}} = P \cdot K_{\text{нал}} = 3139 \cdot 0,24 = 753,36$$

$$\text{Чистая ожидаемая прибыль: } P_{\text{р.чист}} = P - H_{\text{приб}} = 3139 - 753,36 = 2385,64$$

Определение срока окупаемости капитальных вложений (инвестиций):

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{общ}}}{P_{\text{р.чист}}} = \frac{7410,01}{2385,64} = 3,11$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения этой бакалаврской работы была спроектирована СТО автомобилей LADA для условий города Тольятти и Самарской области. В работе произведен технологический расчет и определена структура и компоновка производственных подразделений станции технического обслуживания, количество постов технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, число основных и вспомогательных рабочих, выбрана схема организации технологических процессов технического обслуживания и ремонта на предприятии.

Разработанный гидравлический пресс для запрессовки-выпрессовки подшипников и других деталей по сравнению с аналогами требует меньше затрат на изготовление, не уступает им по техническим характеристикам и может быть изготовлено на производственно-технической базе предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Епишкин, В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец - Тольятти: ТГУ, 2012. - 285 с.
2. Малкин, В.С. Методические указания по дипломному проектированию: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.С. Малкин, В.Е. Епишкин, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2008. - 59 с.
3. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. [Текст] /Г.М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
4. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. [Текст] - М.: Транспорт, 1985. – 231 с.
5. <http://hydropoint.ru/catalog/pressy/nastolnye/press-aet-t61210m.html>
6. <http://hydropoint.ru/catalog/pressy/press-nordberg-n3610.html>
7. http://spair74.ru/catalog/hydraulicequipment/hydraulicpress/hydraulicpress_179.html
8. http://www.sto178.ru/goods/67803816-toplift_ty10003_press_ruchnoy_nastolny_gidravlicheski_usiliye_10_tonn_pre
9. <http://hydropoint.ru/catalog/pressy/press-trommelberg-sd100802.html>
10. http://all-sto.ru/%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81-%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9/%D0%A0-338_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81_%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9.html

11. http://www.sorokin.ru/product/press_gidravlicheskiy_10t_1-obraznyj_nastolnyj_7-10
12. http://www.sorokin.ru/product/press_gidravlicheskiy_10t_nastolnyj_7-11
13. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя . В 3 т. Т. 2 [Текст] / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Моск-ва : Машиностроение, 1999. - 875 с. : ил.
14. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. Т.2 [Текст] / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение-1, 2001. 944 с., ил.
15. ГОСТ 2.602-95. ЕСКД. Ремонтные документы. [Текст] – Введ. 12.10.1995. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 24 с., ил.
16. Р 50-60-88. ЕСТД. Правила оформления документов на технологические процессы ремонта. [Текст] – Введ. 01.01.1989. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 11 с., ил.
17. http://www.garotrade.ru/production/stendy_tormoznye_dlya_legkovykh_avtomobiley/sts_4_sp_11_produktsiya/ [Электронный ресурс]
18. http://www.shinomontajni-stend.ru/compl_legk_kronvuz.php [Электронный ресурс]
19. http://www.vseinstrumenti.ru/silovaya_tehnika/gruzopodemnoe_oborudovanie/podemniki/ae_t/elektrogidravlicheskiy_2-h_stochnyi_podemnik_ae_t_4t_220v_380v_t4/?gclid=COS8peae2tMCFUW1GAodXc8Jjw [Электронный ресурс]
20. <http://azs-complekt.ru/1293-samoa-376610-maslorazdatchik-pnevmaticheskiy-dlya-bochek.html> [Электронный ресурс]
21. <http://garo.ru/proverka-i-remont-elektrooborudovaniya/stendy-dlya-proverki-elektrooborudovaniya/stend-e-250-m-02-dlya-proverki-elektrooborudovaniya> [Электронный ресурс]
22. http://www.garotrade.ru/production/pribory_proverki_i_regulirovki_sveta_far/opk/ [Электронный ресурс]

Приложения

Спецификация А

Перв. измен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
Справ. №										
		A1			17.БР.ПЗА.233.61.000.СБ	Сборочный чертеж				
						Сборочные единицы				
		A4	1		17.БР.ПЗА.233.61.000.100	Рама	1			
		A4	2		17.БР.ПЗА.233.61.000.200	Плунжер в сборе	1			
						Детали				
		A4	4		17.БР.ПЗА.233.61.000.001	Опора	2			
		A3	5		17.БР.ПЗА.233.61.000.002	Балка	2			
		A3	6		17.БР.ПЗА.233.61.000.003	Ножка	2			
		A4	7		17.БР.ПЗА.233.61.000.004	Упор	2			
		A4	8		17.БР.ПЗА.233.61.000.004-01	Упор	2			
Подп. и дата		A4	9		17.БР.ПЗА.233.61.000.005	Приспособление	1			
		A3	10		17.БР.ПЗА.233.61.000.006	Пружина	2			
		A4	11		17.БР.ПЗА.233.61.000.007	Шток	1			
						Стандартные изделия				
				13		Болт М8-6dх20	4			
						ГОСТ 7796-70				
Подп. и дата				14		Болт М12-6dх150	2			
						ГОСТ 7796-70				
						17.БР.ПЗА.233.61.000.000.СБ				
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
		Разраб.	Вершанский							
		Пров.	Угарова							
		Н.контр.	Егоров							
		Утв.	Бабровский							
						Пресс гидравлический		Лит.	Лист	Листов
								1	2	
						ТГУ, Каф. "ПЗА"				
						гр. ЭТКД-1301				

Копировал

Формат А4

[illegible]

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Справ. №					Документация			
	А3			17.БР.ПЭА.233.61.000.200СБ	Плунжер в сборе			
					Детали			
			1	17.БР.ПЭА.233.61.000.200.001	Плунжер	1		
			2	17.БР.ПЭА.233.61.000.200.002	Чашка	1		
Подп. и дата								
Взам. инв. №								
Инв. № дцкл.								
Подп. и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	17.БР.ПЭА.233.61.000.200СБ		
	Разраб. Пров.	Вершанский Чгарова						
	Н.контр.	Егоров						
	Утв.	Бобровский						
	Плунжер в сборе					Лит.	Лист	Листов
								1
						ТГУ Каф. ПЭА ЭТКД-1301		

