

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский институт)»
Институт «Политехнический»
Факультет «Заочный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ Ю.В. Рождественский
« ___ » _____ 2019 г.

Проект автосервиса легковых автомобилей в поселке Красное Поле
Сосновского района

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы,
доцент
_____ Дойкин А.А.
« ___ » _____ 2019 г.

Автор работы,
студент группы ПЗ-516
_____ Комаров Е.В.
« ___ » _____ 2019 г.

Нормоконтролер,
доцент
_____ Дойкин А.А.
« ___ » _____ 2019г

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	8
1.1 Исходные данные для технологического расчета	9
1.2 Обоснование исходных данных.....	9
1.3 Планируемые услуги предприятия.....	14
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТОА.....	16
2.1 Обоснование мощности городской СТОА	16
2.2 Расчет годового объема работ на СТОА.....	17
2.3 Расчет числа производственных рабочих и персонала	19
2.4 Расчет числа постов и автомобиле-мест	20
2.5 Определение потребности в технологическом оборудовании	24
2.5.1 Уборно-моечные работы	24
2.5.2 Шиномонтажные работы.....	27
2.5.3 Работы по выполнению ТО и Р.....	30
2.6 Расчет площадей производственных помещений.....	39
2.7 Расчет площади зоны хранения.	40
2.8 Расчет площадей административно - бытовых помещений	41
3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	42
3.1 Расчет сметы капитальных затрат	42
3.2 Расчет фонда заработной платы	44
3.3 Определение общих производственных расходов	46
3.4 Расчет сметы общехозяйственных расходов.....	50
3.5 Смета затрат на производство и расчет себестоимости продукции	52
3.6 Расчет технико-экономических показателей работы шиномонтажного участка.....	53
4 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	55
4.1 Опасные и вредные производственные факторы.....	55

										Лист
										5
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата						

23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ

АННОТАЦИЯ

Комаров Е. В. Проект автосервиса легковых автомобилей в поселке Красное Поле Сосновского района – Челябинск: ЮУрГУ, ПЗ-516; 68 с., рисунков 22, таблиц 22.

Целью дипломной работы является проект станции технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей.

В ходе работы требуется выполнить ряд задач:

1. Выполнить технико-экономический расчет проекта
2. Выполнить технологический расчет
3. Выбрать производственное и техническое оборудование
4. Оценить экономическую эффективность проекта
5. Разработать свод правил по охране труда и защите окружающей среды

					<i>23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Комаров Е.В.</i>			<i>Проект автосервиса легковых автомобилей в поселке Красное Поле Сосновского района</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>					4	68
<i>Реценз.</i>						<i>ЮУрГУ Кафедра АВТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>						
<i>Утверд</i>		<i>Рождественский</i>						

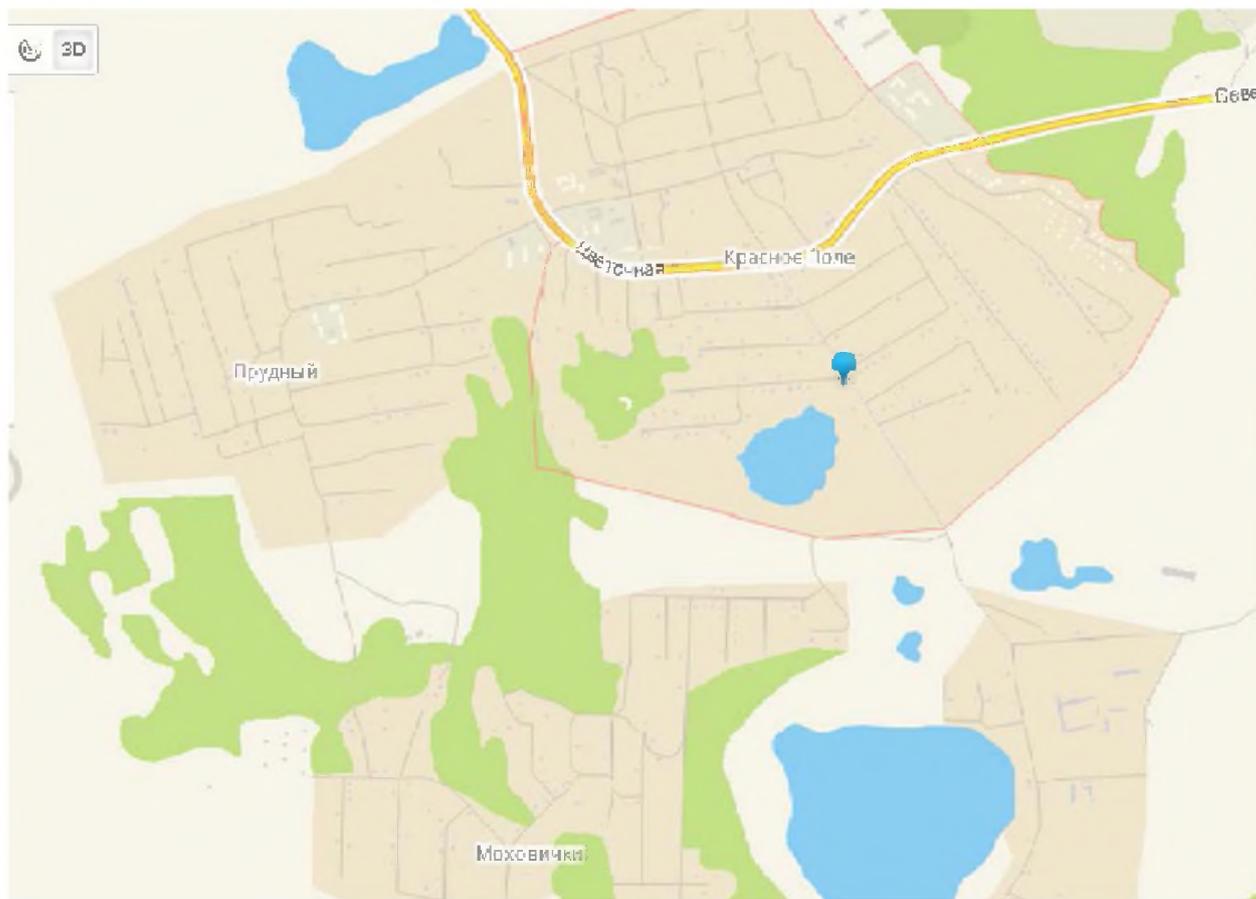


Рисунок 1.2 – Схема расположения организаций оказывающих автоуслуги в районе проектируемой СТО

Для расчета доли свободного рынка автоуслуг мы принимаем общее число организаций по обслуживанию автомобилей 1 и проектируемая СТО будет всего лишь 2 в этом списке, а значит можно рассчитывать на долю свободного рынка в 50%.

В соответствии с ОНТП-01-91[5] пропускную способность одного поста примем $P = 150$ ам/год.

Климат Челябинска умеренный, так как он находится в лесостепной зоне Челябинской области. Зима длительная, умеренно-холодная и снежная (с ноября по март включительно). Весна продолжительная и умеренно-теплая. Летние температуры начинают подниматься уже в мае. Лето умеренно тёплое и сухое, в отдельные годы дождливое. Постоянный снежный покров образуется 15—18 ноября и сохраняется 145—150 дней.[2]

Таблица 1.1-Планируемые услуги предприятия (продолжение на стр. 16)

<i>№ п/п</i>	<i>Код услуги</i>	<i>Наименование услуги</i>
Техническое обслуживание легковых автомобилей		
1	017101	Регламентные работы (по видам технического обслуживания)
2	017103	Уборочно-моечные работы
3	017104	Контрольно-диагностические работы
4	017105	Смазочно-заправочные работы
5	017106	Регулировка света фар
6	017107	Регулировка углов установки колес
7	017108	Регулировка топливной аппаратуры бензиновых двигателей
8	017110	Электротехнические работы на автомобиле
9	017111	Регулировка тормозной системы
10	017112	Регулировка сцепления
11	017113	Регулировка рулевого управления
12	017114	Регулировка системы зажигания
13	017114	Регулировка системы зажигания
Ремонт легковых автомобилей		
14	<i>Код услуги</i>	<i>Наименование услуги</i>
15	017202	Ремонт двигателей
16	017203	Ремонт коробки переключения передач
17	017204	Ремонт рулевого управления и подвески
18	017204	Ремонт рулевого управления и подвески
19	017205	Ремонт тормозной системы
20	017206	Ремонт электрооборудования (со снятием с автомобиля)
21	017211	Шиномонтажные работы, балансировка колес
22	017212	Ремонт местных повреждений шин и камер
23	017215	Ремонт деталей
24	017216	Ремонт сцепления
25	017217	Ремонт ведущих мостов и приводов ведущих колес
26	017218	Ремонт топливной аппаратуры бензиновых двигателей
27	017219	Ремонт топливной аппаратуры дизельных двигателей

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТОА

2.1 Обоснование мощности городской СТОА

Число легковых автомобилей N' , принадлежащих населению данного города с учетом перспективы развития парка может быть определено исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей) по формуле (1):

$$N' = A \cdot n, \quad (1)$$

где $A = 2088$ чел. - численность населения в зоне обслуживания;

$n = 350$ авт. - число автомобилей на 1000 жителей.

$$N = 2,088 \cdot 350 = 730,8 \text{ а/м.}$$

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число обслуживаемых на станции в год автомобилей определится формулой (2):

$$N = N' \cdot K, \quad (2)$$

где $K = 0,75 - 0,90$ - коэффициент, учитывающий число, владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО. Примем $K = 0,85$ [7].

$$N = 730,8 \cdot 0,85 = 621,2 \text{ (а/м).}$$

Определим число моделей, которые обслуживаются на универсальной СТО:
ВАЗ – 46 %, Иномарки – 54 %.

$$N = 621,2 \cdot (0,46 + 0,54) = 621 \text{ (а/м).}$$

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

С учетом доли «свободного» рынка автоуслуг в данном районе, составляющей 50%:

$$N_{СТО} = 621 \cdot 0,5 = 360 \text{ (а/м)}.$$

Примерное число рабочих постов для ТО и Р определяется формулой (3):

$$X = \frac{N_{СТО}}{\Pi} \quad (3)$$

где Π - пропускная способность 1 поста (ам/год).

$$X = \frac{360}{150} = 2,4 \approx 3 \text{ поста.}$$

2.2 Расчет годового объема работ на СТОА

Годовой объем работ городских СТО включает в себя ТО и ТР и уборочно-моечные работы[9-13]. Кроме того есть объем вспомогательных работ. Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах):

$$T = \frac{N_{СТО} L_{г} t_{н} K_{н} K_{нр}}{1000}, \quad (4)$$

где $t_{н}$ – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел час/1000км;

$K_{н}$ и $K_{нр}$ - коэффициенты корректирования трудоемкости по ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов и природно-климатической зоны;

										Лист
										17
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ					

2.3 Расчет числа производственных рабочих и персонала

К производственным рабочим относятся рабочие постов и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР автомобилей. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатное – годовой производственных программ по ТО и ТР [9-13].

Технологически необходимое число рабочих определяется по формуле:

$$P_T = \frac{T_G}{\Phi_T}, \quad (8)$$

где T_G – годовой объем работ, чел/ч;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, ч. Он определяется по ОНТП-01-91[5]. $\Phi_T = 2070$ ч.

Штатное число рабочих:

$$P_{III} = \frac{T_G}{\Phi_{III}}, \quad (9)$$

где Φ_{III} – годовой фонд времени штатного рабочего, ч. Он определяется по ОНТП-01-91. $\Phi_{III} = 1860$ ч.

Распределение числа рабочих по видам работ, постам и участкам приведено в таблице 2.1.

Число постов:

$$X = \frac{T_{\Pi} \varphi}{\Phi_{\Pi} P_{\text{ср}}}, \quad (10)$$

где $T_{\Pi} = 6301,8$ чел ч - годовой объем постовых работ по ТО и ТР и уборочно-моечных чел-ч;

$\varphi = 1,15$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО [7];

Φ_{Π} – годовой фонд рабочего времени поста;

$P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.

Годовой фонд рабочего времени поста определяется по формуле:

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta, \quad (11)$$

где $D_{\text{раб.г}} = 345$ дней - число дней работы в году;

$T_{\text{см}} = 8$ ч – продолжительность смены, ч;

$C = 1,25$ – число смен;

$\eta = 0,9$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

Среднее число рабочих на одном рабочем посту принимается 1 чел.

Таким образом, годовой фонд рабочего времени поста равен:

$$\Phi_{\Pi} = 345 \cdot 8 \cdot 1,25 \cdot 0,9 = 3105 \text{ ч.}$$

$$X = \frac{6301,8 \cdot 1,15}{3105 \cdot 1} = 2,35 \approx 3 \text{ поста.}$$

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические

вспомогательные операции (посты контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ).

Общее число вспомогательных постов на 1 рабочий пост составляет 0,25...0,5. Автомобиле-места ожидания-это места занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или окончания ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов. Общее число автомобиле-мест ожидания составляет 0,5 на 1 рабочий пост[21].

$$X_{ож} = 0,5 \cdot X = 0,5 \cdot 3 \approx 2 \text{ места.}$$

Определим суточное число заездов на городскую СТО для проведения ТО и ТР:

$$N_c = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d}{D_{\text{раб.г}}}, \quad (12)$$

где $d = 2$ – число заездов на городскую СТО одного автомобиля в год, согласно ОНТП [5].

$$N_c = \frac{360 \cdot 2}{345} = 2,08 \approx 2.$$

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата		22

2.5 Определение потребности в технологическом оборудовании

Для более рационального выбора производственного оборудования мы разделили его на три группы: уборно-моечные работы; шиномонтажные работы; работы по выполнению ТО и Р [14-20].

2.5.1 Уборно-моечные работы

1. Система очистки воды Арос 2+к (Рисунок 2.1) - это установка, которая служит для фильтрации сточных вод в автомойках, работающих при помощи автоматических и ручных моечных аппаратов высокого давления.



Рисунок 2.1– Система очистки воды Арос-1.

Применение данной системы позволяет экономить до 75% воды за счет её очистки и повторного применения. Система, помимо очистки воды, позволяет удалять неприятные запахи, вызванные наличием бактерий в воде. Очищенную воду рекомендуется использовать при предварительном и основном циклах мойки с последующим ополаскиванием автомобиля чистой водой. Цена: 75000 р.

Таблица 2.4- Характеристики Арос 2+К

Характеристика	Значение
Производительность (л/ч):	2000
Мощность (кВт):	2.1
Степень очистки (%):	94
Кол-во моечных постов:	1
Вес сухой/залитый (кг):	75/275
Напряжение:	230 В /1 ~/50 Гц
Габариты (мм):	650x1450x1250

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ

Лист

24

2. Аппарат высокого давления Karcher HD 5/17 C (Рисунок 2.2) Легкий, компактный и универсальный аппарат высокого давления без подогрева воды HD 5/17 C впечатляет высочайшей мобильностью и может эксплуатироваться как в вертикальном, так и в горизонтальном положении. Аппарат оснащен удобными держателями для хранения принадлежностей, а латунная головка блока цилиндров и автоматическая система сброса давления гарантируют длительный срок его службы. Цена: 57000 р.



Рисунок 2.2–Аппарат высокого давления Karcher HD 5/17 C.

Таблица 2.5- Характеристики Karcher HD 5/17 C

Характеристика	Значение
Производительность, л/час:	480 л/час
Материал корпуса насоса:	Латунь
Потребляемая мощность, Вт:	3400 Вт
Материал плунжеров:	Нержавеющая сталь с керамическим напылением
Напряжение сети:	220/230 В
Габариты (ДхШхВ),мм:	380х380х930 мм
Класс:	Профессиональный
Вес, кг:	48 кг
Система привода:	Аксиальный
Производитель:	Karcher
Давление, бар:	30 - 200 бар
Шланг ВД, м:	длина 10 м

Рисунок 2.4– Водопылесос KarcherNt 35/1 Ap.

Таблица 2.7- Характеристики KarcherNt 35/1 Ap

Характеристика	Значение
Кол-во турбин:	1
Разрежение (мбар):	235
Объем мусоросборника (л):	35
Мощность (Вт):	1380
Расход воздуха (л/с):	61
Диаметр принадлежностей (мм):	35
Длина кабеля(м):	7.5
Уровень шума (дБ):	63
Масса (кг):	11.5
Размеры (мм):	520x380x580

2.5.2 Шиномонтажные работы

1. Полуавтоматический шиномонтажный станок NORDBERG AUTOMOTIVE 4638(Рисунок 2.5). Предназначен для монтажа и демонтажа стандартных, низкопрофильных, камерных и безкамерных шин легковых автомобилей и легких грузовиков. Работает с дисками различных сплавов. Для более эффективной работы применен четырех кулачковый самоцентрирующийся механизм поворотного стола, работающий от пневмопривода. Простая и надежная конструкция позволяет обеспечить длительный цикл данных станков при средней интенсивности эксплуатации. Цена: 74000 р.



Рисунок 2.5– Полуавтоматический шиномонтажный станок NORDBERG AUTOMOTIVE 4638.

Таблица 2.9- Характеристики NORDBERG 4524

Характеристика	Значение
Напряжение	220В/50Гц
Мощность	250 Вт
Время балансировки	7 сек. (при весе колеса около 20 кг)
Точность балансировки	±1 гр
Скорость вращения вала	220 об./мин
Диаметр вала	36 мм
Диаметр диска	10"~24"
Максимальный диаметр колеса	44 дюйма (110 см)
Ширина диска	1,5"~20"
Максимальный вес колеса	65 кг
Вес нетто	130 кг
Шумность	≤69 дБ

3 Подкатной домкрат NORDBERG N32035 (Рисунок 2.7). Цена: 5000 р.



Рисунок 2.7–Подкатной домкрат NORDBERG N32035.

Таблица 2.10- Характеристики NORDBERG N32035

Характеристика	Значение
Грузоподъемность	3,5 т
Минимальная высота	90 мм.
Максимальная высота	558 мм
Габариты	790x340x180 мм.

Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ

Лист

29

Вес	45 кг
-----	-------

2.5.3 Работы по выполнению ТО и Р.

1. Кран гидравлический разборный N3720(Рисунок 2.8). Предназначен для подъема и опускания агрегатов автомобиля. Корпус кранов Nordberg изготовлен из толстолистовой стали. Цена: 10000р.



Рисунок 2.8– Кран гидравлический разборный N3720.

Телескопическая стрела крана имеет три положения фиксации. Крюк крана вращается на 360° в оси X, и на 180° в оси Y. Обладая высотой основания в 185мм, кран легко закатывается под автомобиль.

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата		30

Опционально предлагается траверса для снятия и перемещения двигателей.
Грузоподъемность 2 тонны.

2. Гидравлический пресс Garwin GE-SP012P(Рисунок 2.9). Цена: 20300 р.



Рисунок 2.9–Настольный гидравлический пресс GE-SP012P.

Таблица 2.11- Характеристики GE-SP012P

Характеристика	Значение
Усилие	12 тонн
Гидравлический ход	180 мм
Рабочий диапазон	340 мм
Габариты	690x700x1656

Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ

Лист

31



Рисунок 2.12- Инструментальная тележка

287 предметов, ложементы EVA, направляющие на подшипниках, металлическая столешница. Габариты с колесами: 670 x 460 x 960 мм

6.Компрессор Фиас АВ 100/515(Рисунок 2.13). Цена: 42300 р.



Рисунок 2.13- Компрессор Фиас АВ 100/515

Компрессор оснащается надёжным воздушным фильтром, который эффективно очищает всасываемый воздух и исключает проникновение твёрдых

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата		34



Рисунок 2.15- Компрессометр бензиновый

8. Стенд регулировки углов установки колёс Техновектор 5 V5216R(Рисунок 2.17).Инфракрасная связь. Оснащается 8 ПЗС датчиками и 8 датчиками измерителями вертикальных углов. Цена: 396000 р.



Рисунок 2.17- Стенд сход-развала Техновектор 5 V5216R

Изм.	Лист	№ док.им.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ

Лист

36

Таблица 2.15 – Характеристики Техновектор 5 V5216R

Наименование параметра	Диапазон измерений	Макс. погрешность измерений	Сред. статист. погрешность
Углы установки передних колес			
Углы развала колес	±8	±3'	±2'
Угол суммарного схождения передних колес	±5	±3'	±2'
Угол продольного наклона шкворня	±19	±8'	±5'
Угол поперечного наклона шкворня	±19	±8'	±5'
Углы поворота колес передней оси	±22	±10'	±5'
Максимальный угол поворота колес	±45	±30'	±20'
Углы установки задних колес			
Углы развала колес	±8	±3'	±2'
Угол суммарного схождения колес задней оси	±5	±3'	±2'
Углы индивидуального схождения колес задней оси	±2,5	±2'	±1'
Углы симметрии			
Угол смещения передней оси	±2,5	±3'	±2'
Угол смещения задней оси	±2,5	±2'	±1'
Угол отклонения геометрии оси	±2,5	±3'	±2'

9. Стенд для тестирования и очистки форсунок Launch CNC-602A (Рисунок 2.18). Стенд предназначен для проверки и ультразвуковой очистки всех типов форсунок - электромагнитных и механических. Отличительными особенностями данной установки являются доступная цена, большой комплект переходников, автоматический слив с колб и возможность тестирования до 6-ти форсунок одновременно. Цена: 43000 р.



Рисунок 2.18 - Launch CNC-602A.

Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ

Лист

37

Таблица 2.16 - Launch CNC-602A

Характеристика	Значение
Число проверяемых форсунок, шт.	до 6
Питание	~ 220 В ± 10%, 50 Гц 0.5%
Потребляемая мощность	450 Вт
Мощность ультразвукового излучателя	100 Вт
Давление тестирующей жидкости	0 - 0.65 МПа
Точность установки давления	0.004 МПа
Диапазон числа оборотов	1-9990 об/мин
Точность установки числа оборотов	10 об/мин
Диапазон числа импульсов форсунок	1-9999 1/сек
Длительность импульса включения форсунок	1 - 25 мс
Габаритные размеры, не более	385 x 410 x 500 мм
Вес, не более	35

10. Установка проверки и регулировки света фар ОМА 684 А (Рисунок 2.19). Прибор предназначен для проверки и центровки световых пучков фар автомобилей, мотоциклов, грузовых автомобилей и автобусов. Цена: 34000 р.



Рисунок 2.19 - Установка проверки и регулировки света фар ОМА 684 А

Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ

Лист

38

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{\Pi} = 3,5 \dots 5$. [6, табл.2.12]. Примем $K_{\Pi} = 4$;

По формуле (17) найдем:

Площадь участка уборочно – моечных работ:

$$F_{\text{УМР}} = K_{\Pi} \cdot (f_{\text{ОБ.УМР}} + f_a) = 4 \cdot (2,1 + 9,3) = 45,6 \text{ (м}^2\text{)}$$

где $f_{\text{ОБ.УМР}} = 2,1 \text{ м}^2$.

Площадь шиномонтажного участка:

$$F_{\text{ШИН}} = f_{\text{ШИН}} \cdot K_{\Pi} = 4,8 \cdot 4 = 19,2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Площадь диагностического участка с учетом электротехнических работ и по приборам системы питания:

$$F_{\text{Д}} = K_{\Pi} \cdot (f_{\text{Д}} + f_a) = 4 \cdot (3,23 + 9,3) = 50, \text{ (м}^2\text{)}.$$

Общая площадь производственных помещений:

$$F_{\text{ОБЩ}} = F_{\text{ТОУТР}} + F_{\text{УМР}} + F_{\text{ШИН}} + F_{\text{Д}} = 162 \text{ (м}^2\text{)}.$$

2.7 Расчет площади зоны хранения.

Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей рассчитывается по формуле:

$$F_X = f_a \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_{\text{ПЛ}}, \quad (19)$$

где $f_a = 9,3$ – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2 ;

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.им.	Подпись	Дата		40

A_{CT} – число автомобиле-мест хранения.

$K_{ПЛ} = 3$. - коэффициент плотности расстановки автомобилей в зоне хранения.

Площадь зоны хранения:

$$F_X = 9,3 \cdot 2 \cdot 3 = 55,8 \text{ (м}^2\text{)}.$$

2.8 Расчет площадей административно - бытовых помещений

Площади административно – бытовых помещений рассчитываются исходя из штата управленческого аппарата, а общественные – списочного числа работающих.

Площадь помещения для клиентов принимается из расчета 9..12 м² на один рабочий пост:

$$F_{КЛ} = 4 \cdot 10 = 40 \text{ (м}^2\text{)} \quad (20)$$

Потребная площадь участка предприятия:

$$F_{УЧ} = \frac{100 \cdot (F_{З.ПС} + F_{З.АБ} + F_{ОП})}{K_3}, \quad (21)$$

где $F_{З.ПС} = 162 \text{ м}^2$ – площадь застройки производственно-складских зданий;

$F_{З.АБ} = 40 \text{ м}^2$ – площадь застройки административно-бытовых зданий, м²;

$F_{ОП} = 55,8 \text{ м}^2$ – площадь открытых площадок для хранения автомобилей, м² (зона хранения);

$K_3 = 28 \%$ - плотность застройки территории [СНиП II-89-80].

$$F_{УЧ} = \frac{100 \cdot (162 + 40 + 55,8)}{28} = 921 \text{ (м}^2\text{)}.$$

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.им.	Подпись	Дата		41

3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Расчет сметы капитальных затрат

Основные производственные фонды – это те средства труда, которые участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на готовый продукт в течение длительного времени, их стоимость определяется[22] :

$$C_{\text{оф}} = C_{\text{зд.}} + C_{\text{об}} + C_{\text{инв}} + C_{\text{пр}} , \quad (3.1)$$

где $C_{\text{оф}}$ – стоимость основных производственных фондов, руб.;

$C_{\text{зд.рек.}}$ – стоимость здания (участка), руб.;

$C_{\text{инв}}$ – стоимость инвентаря, руб.;

$C_{\text{пр}}$ – стоимость приборов, руб.;

$C_{\text{об}}$ – стоимость оборудования, руб.

Стоимость здания (участка)

Стоимость здания определяется по формуле:

$$C_{\text{зд.}} = F_{\text{уч}} \cdot P_{\text{зд.}} \quad (3.2)$$

где $F_{\text{уч}}$ – площадь помещения (по данным раздела 2.8 $F_{\text{уч}} = 202 \text{ м}^2$);

$P_{\text{зд.}}$ – стоимость одного кв. метра площади, руб (1,5 тыс руб.).

Отсюда $C_{\text{зд.}} = 202 \cdot 1500 = 303000$ руб.

Стоимость оборудования

Стоимость оборудования определяется:

$$C_{\text{об}} = \sum C_i \cdot n \quad (3.3)$$

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$C_{инв} = 0,02 \cdot C_{об} . \quad (3.4)$$

$$C_{инв} = 21782 \text{ руб.}$$

Стоимость приборов составляет 10 % от стоимости оборудования:

$$C_{пр} = 0,1 \cdot C_{об} . \quad (3.5)$$

$$C_{пр} = 108910 \text{ руб.}$$

Определим стоимость основных производственных фондов $C_{оф}$.

$$C_{оф} = 303000 + 1089100 + 21782 + 108910 = 1522792 \text{ руб.}$$

3.2 Расчет фонда заработной платы

Фонд заработной платы по тарифу [23]:

$$\Phi ЗП_T = C_{ч} \cdot T_T , \quad (3.6)$$

где $C_{ч}$ – часовая тарифная ставка, руб ($C_{ч} = 115$ руб.)

T_T – годовой объем работ на проектируемой СТОА, чел-ч ($T_T = 7067,25$)

$$\Phi ЗП_T = 115 \cdot 7067,25 = 812733,75 \text{ руб.}$$

Премии за производственные показатели составляют:

$$Пр = 0,35 \cdot \Phi ЗП_T \quad (3.7)$$

$$Пр = 0,35 \cdot 812733,75 = 284456,81 \text{ руб.}$$

Основной фонд заработной платы определяется:

					<i>23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		44

Общий фонд заработной платы с начислениями:

$$\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} = \Phi ЗП_{\text{общ.}} + Н_{\text{нач.}} \quad (3.14)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} = 1371488,2 + 356586,9 = 1728075,1 \text{ руб.}$$

Заработная плата сотрудников управленческого аппарата с соответствующими отчислениями составляет 14% от фонда заработной платы штатных рабочих [22]

$$\Phi ЗП_{\text{адм.}} = 1371488,2 \cdot 14 \% = 192008,35 \text{ руб.}$$

3.3 Определение общих производственных расходов

Текущие эксплуатационные затраты включают в себя расходы на приобретение основных и вспомогательных материалов, на приобретение запасных частей для ремонта технологического оборудования и транспортных средств, на приобретение малоценных и быстроизнашивающихся предметов, на обеспечение энергоносителями, затраты на ремонт помещения и оборудования [22].

Затраты на приобретение сырья и (или) материалов, используемых при выполнении работ принимаем

$$P_{\text{мат}} = H_{\text{м.ср}} \cdot \Sigma L_{\text{год}} / 1000 \cdot П, \text{ руб} \quad (3.15)$$

где $H_{\text{м.ср}}$ – средняя норма затрат на материалы по СТО ($H_{\text{м.ср}} = 157,5$ руб);

$\Sigma L_{\text{год}}$ – годовой пробег автомобилей, тыс. км ($\Sigma L_{\text{год}} = 17500$)

$П$ – процент работ на проектируемом участке от общего объема работ ТО и ТР, $П = 19\%$;

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.им.	Подпись	Дата		46

Затраты на амортизацию оборудования

Сумма амортизационных отчислений определяется исходя из стоимости оборудования и дифференцированных норм амортизации по формуле:

$$A = H_a \cdot C_{об} \quad (3.24)$$

где H_a – норма амортизации;

$C_{об}$ – первоначальная стоимость оборудования

Стоимость основных фондов участка составляет $C_{об} = 1089100$ руб. (табл.3.1).

Норма амортизации (H_a) устанавливается исходя из срока полезного использования (работы) основных средств:

$$H_a = \frac{1}{T_{cp}} \cdot 100\% = \frac{1}{17} \cdot 100\% = 5,88, \quad (3.25)$$

где 17 - средний срок службы машин и оборудования, лет.

Таким образом,

$$A_{об} = 1089100 \cdot 5,88\% = 64039,08 \text{ (руб.)}$$

Итого затрат на амортизацию основных фондов

$$A_{осн} = 79189,08 \text{ руб.}$$

3.4 Расчет сметы общехозяйственных расходов

В соответствии со статьей 264 НК к прочим расходам, связанным с производством и реализацией, относятся следующие расходы налогоплательщика:

1) расходы на сертификацию продукции и услуг;

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		50

2) расходы на услуги по охране имущества, на содержание собственной службы безопасности

3) расходы на обеспечение нормальных условий труда;

4) расходы по набору работников;

5) расходы на содержание служебного транспорта;

6) расходы на командировки;

7) расходы на профессиональную подготовку и переподготовку работников

8) расходы на канцелярские товары, услуги связи и пр.;

При укрупненных расчетах [22]

$$P_{\text{пр}} = \Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} \cdot K_{\text{ох}}, \quad (3.26)$$

где $\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}}$ – общий фонд заработной платы с начислениями, руб.;

$K_{\text{ох}}$ - процент общехозяйственных расходов, % (принимаем 30%).

$$P_{\text{пр}} = 1728075,1 \cdot 30 \% = 518422,53 \text{ руб.}$$

Таблица 3.2 - Калькуляция общих производственных расходов

№ п/п	Статьи расходов	По проекту, руб.
1	Материальные расходы	223110,9
1.1	Основные и вспомогательные материалы	500
1.2	Запасные части для ремонта технологического оборудования и транспортных средств	21782
1.3	Малоценные и быстроизнашивающиеся предметы	4500
1.4	Электроэнергия	119707,2
1.5	Работы и услуги производственного характера, выполняемые сторонними организациями	2500
1.6	Расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией основных средств	74571,7
2	Расходы на оплату труда	1920083,45
2.1	Заработная плата производственных рабочих	1371488,2
2.2	Начисления на заработную плату	356586,9
2.3	Заработная плата сотрудников управленческого аппарата с соответствующими отчислениями	192008,35
3	Итоговая сумма начисленной амортизации	79189,08
4	Прочие расходы	518422,53
	ИТОГО (Р_{общ.})	2740805,96

3.5 Смета затрат на производство и расчет себестоимости продукции

Себестоимость человеко-часа определяется по формуле:

$$S = P_{\text{общ}} / T_{\text{уч}}^r \quad (3.27)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общие расходы по участку за год руб.

$T_{\text{уч}}^r$ - трудозатраты на участке

Общая смета расходов и расчет себестоимости представлены в табл. 3.3

Таблица 3.3 - Общая смета расходов и калькуляция себестоимости

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.	Затраты чел/ч.	Себестоимость, руб.
1. Фонд заработной платы производственных рабочих	1371488,2	25090	54,6
2. Отчисления на социальные нужды	356586,9	25090	14,2
3. Затраты на материалы	65835	25090	2,6
4. Затраты на запасные части	21782	25090	0,86
5. Амортизация основных производственных фондов	64039,08	25090	2,55
6. Общепроизводственные расходы	2740805,9	25090	109,24

Цена трудозатрат:

$$Ц = S \cdot R, \quad (3.28)$$

где R – рентабельность.

Принимая рентабельность R равной 15-35% определяем цену трудозатрат

$$Ц = 109,24 \cdot 1,3 = 142 \text{ руб.}$$

Выручку рассчитываем следующим образом:

$$Д = Ц \cdot T_{уч}^r \quad (3.29)$$

$$Д = 142 \cdot 25090 = 3563047,7 \text{ руб.}$$

Прибыль от реализации:

$$\Pi_p = Д - P_{общ}, \quad (3.30)$$

$$\Pi_p = 3563047,7 - 2740805,96 = 822241,7 \text{ руб.}$$

3.6 Расчет технико-экономических показателей СТОА

Фондовооружённость:

$$\Phi_B = C_{оф} / P_{пр} = 1522792 / 5 = 304558,4 \text{ руб./чел.}$$

Электровооруженность труда

$$\text{Эл}_T = W_{квтч} / T = 36720 / 7067,25 = 5.2 \text{ кВт./чел. час}$$

Фондоотдача участка рассчитывается следующим образом:

$$\Phi_o = \Pi_p / C_{оф} = 822241,7 / 1522792 = 0,54$$

Фондоёмкость, величина обратная фондоотдаче:

$$\Phi_e = 1 / \Phi_o = 1,85$$

Рентабельность затрат по балансовой прибыли:

$$R_{\text{затр}} = \Pi_p / Z_{\text{сумм}} = 822241,7 / 4263597 = 0,19$$

Срок окупаемости:

$$T = C_{\text{оф}} / \Pi_p = 1522792 / 822241,7 = 1,85 \approx 2 \text{ года}$$

Технико-экономические и финансовые показатели представлены в табл. 3.4.

Таблица 3.4 - Технико-экономические показатели участка

Показатели	Единицы	Сумма
Абсолютные		
Годовой объем работы	чел-ч	7067,25
Количество производственных рабочих	чел.	5
Стоимость основных фондов	руб.	1522792
Зарплата производственных рабочих с отчислениями	руб.	1728075,1
Площадь СТОА	м ²	202
Затраты на материалы	руб.	65835
Затраты на запчасти	руб.	21782
Затраты на общехозяйственные расходы	руб.	2740805,96
Общая сумма затрат	руб.	4263597
Годовая экономия (прибыль)	руб.	822241,7
Относительные		
Фондовооруженность труда	руб./1 раб.	3044558,4
Энерговооруженность труда	кВт./1 раб.	5,2
Средняя заработная плата за месяц	руб.	22858,1
Себестоимость	руб.	142
Рентабельность затрат по балансовой прибыли	%	0,19
Срок окупаемости капитальных вложений	лет	2

4.1.9. Перед снятием узлов и агрегатов, связанных с системами питания, охлаждения и смазки, когда возможно вытекание жидкости, сначала слить из них топливо, масло или охлаждающую жидкость в специальную тару.

4.1.10. Во время работы располагать инструмент так, чтобы не возникла необходимость тянуться за ним.

4.1.11. Правильно подбирать размер гаечного ключа, преимущественно пользоваться накидными и торцевыми ключами, а в труднодоступных местах - ключами с трещотками или с шарнирной головкой.

4.1.12. Выпрессовывать туго сидящие пальцы и втулки только с помощью специальных приспособлений.

4.1.13. Снятые с автомобиля узлы и агрегаты складывать на специальные устойчивые подставки, а длинные детали класть только горизонтально.

4.1.14. Удалять стружку из просверленных отверстий только после отвода инструмента и остановки станка.

4.2. Слесарю запрещается:

- выполнять работы под автомобилем или агрегатом, вывешенным только на подъемном механизме (кроме стационарных электроподъемников) без подставки козелков или других страхующих устройств;
- поднимать агрегаты при косом натяжении троса или цепи подъемного механизма, а также зачаливать агрегаты стропом, проволокой и т.п.;
- использовать случайные подставки и подкладки вместо специального дополнительного упора;
- работать с поврежденными или неправильно установленными упорами;
- выполнять какие-либо работы на газовой аппаратуре или баллонах, находящихся под давлением;
- переносить электрический инструмент, держа его за кабель, а также касаться рукой вращающихся частей до их остановки;

- сдувая пыль и стружку сжатым воздухом, направлять струю воздуха на стоящих рядом людей или на себя;
- хранить на рабочем месте промасленные обтирочные материалы и хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- применять этилированный бензин для мытья деталей, рук и т.д.;
- засасывать бензин ртом через шланг;
- мыть агрегаты, узлы и детали и тому подобное легковоспламеняющимися жидкостями;
- загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;
- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов;
- выносить специальную одежду, загрязненную этилированным бензином, с предприятия, а также входить в ней в столовую и служебные помещения;
- применять приставные лестницы;
- при открывании и закрывании магистрального и расходного вентилей применять дополнительные рычаги;

5. Требования безопасности в аварийных ситуациях

5.1. О каждом несчастном случае, очевидцем которого он был, слесарь должен немедленно сообщить работодателю, а пострадавшему оказать доврачебную помощь, вызвать врача или помочь доставить пострадавшего в здравпункт или ближайшее медицинское учреждение.

Если несчастный случай произошел с самим слесарем, он должен по возможности обратиться в здравпункт, сообщить о случившемся работодателю или попросить сделать это кого-либо из окружающих.

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата		62

5.2. В случае возникновения пожара немедленно сообщить в пожарную охрану, работодателю и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

6. Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы слесарь обязан:

6.1.1. Отключить от электросети электрооборудование, выключить местную вентиляцию.

6.1.2. Привести в порядок рабочее место. Убрать приспособления, инструмент в отведенное для них место.

6.1.3. Если автомобиль остается на специальных подставках (козелках), проверить надежность его установки. Запрещается оставлять автомобиль, агрегат вывешенным только подъемным механизмом.

6.1.4. Снять средства индивидуальной защиты и убрать их в предназначенное для них место. Своевременно сдавать специальную одежду и другие средства индивидуальной защиты в химчистку (стирку) и ремонт.

6.1.5. Вымыть руки с мылом, а после работы с деталями и узлами двигателя, работающего на этилированном бензине, необходимо предварительно мыть руки керосином.

6.1.6. Обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить своего непосредственного руководителя.

4.3 Противопожарные мероприятия

По классу пожароопасности помещение относится к категории В.

Возможные классы пожара В2 (горение жидких веществ, растворимых в воде) и С (горение газообразных веществ).

Степень огнестойкости участка II согласно СНиП 21-01-97.

Помещение, где происходит техническое обслуживание с повышенной опасностью, т.к. существует возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой (ПУЭ (6-е изд.) разд.

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата		63

Для очистки производственных сточных вод от нефтепродуктов и взвешенных веществ, предусмотрим очистную установку «Арос-2+К», позволяющую многократно использовать очищенную воду для технических нужд.

Нефтяные отходы подвергаются регенерации, шламы отправляют на переработку.

На территории СТОА следует предусмотреть площадки и мусорные баки для складирования и дальнейшей утилизации производственных отходов.

В том случае, если содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны превышает предельно допустимую концентрацию, необходимо принятие специальных мер предупреждения отравления. К ним относятся ограничения использования токсичных веществ в производственных процессах, герметизация оборудования и коммуникаций, автоматический контроль воздушной среды, применение естественной и искусственной вентиляции, специальной защитной одежды и обуви, нейтрализующих мазей и других средств защиты.

					23.03.03.2019.921.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.м.	Подпись	Дата		67

