

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования города Москвы

КОЛЛЕДЖ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА № 9

Специальность: 23.02.07
Отделение: заочное
Группа: 3ТДз – 21.18

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ НА ТЕМУ:

Технологический процесс ремонта стартера автомобиля ВАЗ-2110 в условиях СТО ООО «Рик-Авто»

Студент Я.И. Анисимов.

Руководитель дипломного проекта В.С. Искандаров

Допущен к защите:
Заведующий отделением Л.Ю. Штанько
Заочного обучения (внебюджетное)

2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……....3
1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ……....7
1.1. Назначение и характеристика СТО ООО «Рик-Авто»…….....7
1.2. Характеристика автомобиля ВАЗ-2110……13
1.3. Характеристика электротехнического участка……15
2. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ…….17
2.1. Исходные и нормативные данные СТОА…….17
2.2. Расчет объема работ электротехнического участка……17
2.3. Расчет количества рабочих мест электротехнического участка…..20
2.4. Расчет численности производственного персонала……..22
2.5. Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки. Расчет производственной площади……23
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ……..27
3.1. Выбор метода организации ремонта стартера автомобиля ВАЗ-2110……..27
3.2. Назначение, устройство, основные характеристики стартера автомобиля ВАЗ-2110…….……27
3.3. Основные неисправности стартера автомобиля ВАЗ-2110……29
3.4. Описание и схема технологического процесса ремонта стартера автомобиля ВАЗ-2110……31
3.5. Мероприятия по охране труда, охране окружающей среды и противопожарные мероприятия для электротехнического участка. …41
4. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ……..……43
4.1. Сравнительная техническая характеристика технологического оборудования, применяемого при ремонте стартера автомобиля ВАЗ-2110. ……43
4.2. Устройство и порядок использования внедряемого технологического оборудования……46
4.3. Техника безопасности при работе с технологическим оборудованием……49
5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ…….53
5.1. Расчет капитальных вложений для электротехнического участка……..53
5.2. Расчет эксплуатационных затрат для электротехнического участка……..53
5.3. Расчет экономической эффективности внедряемых предложений……59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……63
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ……65

ВВЕДЕНИЕ.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надёжности автомобилей, и снижение затрат на их содержание. Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счёт выпуска автомобилей с большей надежностью и технологичностью, с другой стороны - совершенствованием методов технической эксплуатации автомобилей, повышением производительности труда, снижением трудоёмкости работ по техническому обслуживанию и ремонту, увеличением их межремонтных пробегов. Это требует создания необходимой производственной базы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения средств механизации производственных процессов.

Основные задачи, стоящие перед автомобильным транспортом, это увеличение пробега автомобиля, снижение себестоимости автомобильных перевозок, повышение комфортабельности и безопасности движения.

Важность и актуальность ремонта в автомобильных предприятиях неразрывно связано с экономическим социальным развитием всех отраслей народного хозяйства и переходе всего с развитием автомобильной промышленности и автотранспорта с научно-технологическим процессом в этих отраслях.

Транспорт – одна из ключевых отраслей народного хозяйства. В современных условиях дальнейшее развитие экономики немыслимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения. От его чёткости и надёжности во многом зависят трудовой ритм предприятий промышленности, строительства и сельского хозяйства, настроение людей,

их работоспособность. Большинство объектов общественного транспорта в регионах России к настоящему времени приватизированы, появилось достаточно большое число индивидуальных перевозчиков и небольших частных предприятий, участвующих в освоении перевозок пассажиров. Демонополизация общественного транспорта привела к тому, что система его управления стала в меньшей степени управляемой и в большей степени затратной. В настоящее время транспорт работает в условиях, когда наметилась тенденция стабилизации реального сектора экономики и доходов населения. Пассажирский транспорт является одной из значимых отраслей хозяйства. При отсутствии у многих граждан личных транспортных средств проблема своевременного и качественного удовлетворения спроса на перевозки перерастает из чисто транспортной в социальную, определяющую отношение населения не только к качеству оказываемых транспортных услуг, но и в целом к тем процессам, которые происходят в регионе и стране. В таких условиях необходимы совместные усилия специалистов транспортников, центральных и региональных органов управления, которые должны быть направлены на совершенствование функционирования транспортного комплекса. В процессе эксплуатации автомобиля его рабочие свойства постепенно ухудшаются из-за изнашивания деталей, а также коррозии и усталости материала, из которого они изготовлены. В автомобиле появляются отказы и неисправности, которые устраняют при техническом обслуживании (ТО) и ремонте. Исправным считают автомобиль, который соответствует всем требованиям нормативно-технической документации. Работоспособный автомобиль в отличие от исправного должен удовлетворять лишь тем требованиям, выполнение которых позволяет использовать его по назначению без угрозы безопасности движения. Повреждением называют переход автомобиля в неисправное, но работоспособное состояние; переход его в неработоспособное состояние называют отказом. Ремонт представляет собой комплекс операций по

восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий и их составных частей. Необходимость и целесообразность ремонта автомобилей обусловлены, прежде всего, неравно прочностью их составных частей (сборочных единиц и деталей). Известно, что создать равнопрочный автомобиль, все детали которого были изнашивались бы равномерно и имели бы одинаковый срок службы, невозможно. Поэтому в процессе эксплуатации автомобили проходят периодическое ТО и при необходимости текущий ремонт (ТР), который осуществляется путём замены отдельных деталей и агрегатов. Это позволяет поддерживать автомобили в технически исправном состоянии. Текущий ремонт должен обеспечивать гарантированную работоспособность автомобиля на пробеге до очередного планового ремонта, причём этот пробег должен быть не менее пробега до очередного ТО-2. В случае возникновения отказов выполняют неплановый ТР, при котором заменяют или восстанавливают детали и сборочные единицы в объёме, определяемом техническим состоянием автомобиля. Капитальный ремонт должен обеспечивать исправность и полный (либо близкий к полному) ресурс автомобиля или агрегата путём восстановления и замены любых сборочных единиц и деталей, включая базовые.

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Назначение и характеристика СТО ООО «Рик-Авто».

Станция технического обслуживания автомобилей ООО «Рик-Авто» имеет два филиала:

1 филиал находится в г. Москва, м. Авиамоторная, проезд завода Серп и Молот, д. 7.

Контакты филиала: (495) 226-09-66, (495) 721-01-04.

2 филиал находится по адресу: м. Новогиреево, г. Реутов, ул. Строителей, д. 6А

Контакты филиала: (495) 721-01-52, (905) 778-22-22, (903) 100-17-77

Режим работы каждого филиала: ежедневно с 09:30 до 19:30

Станция технического обслуживания автомобилей ООО «Рик-Авто» выполняет любые работы в области технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также в области дизайна автомобильного салона - от простого пошива чехлов до полной разборки салона и перетяжки его велюром, натуральной или искусственной кожей. Также СТОА выполняет установку автосигнализаций, аудиосистем, автокондиционеров, делает промывку инжекторов и многие другие виды работ.

Услуги автосервиса СТОА ООО «Рик-Авто»:

1. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей
2. Кузовной ремонт любой сложности
3. Ремонт, заправка и обслуживание автокондиционеров
4. Чистка инжектора
5. Установка и ремонт автосигнализаций
6. Аргоновая сварка, изготовление деталей из алюминия и цветных металлов
7. Установка автомузыки (от эконом класса до HI-END класса с полной шумоизоляцией и аудиоподготовкой автомобиля)

8. Установка подогрева сидений

Все виды ремонта машин для отечественных и зарубежных автомобилей:

1. Диагностика состояния подвески
2. Ремонт поддонов двигателя, АКПП, кузовных деталей из цветных металлов аргоновой сваркой или напылением
3. Ремонт подвески
4. Диагностика двигателя
5. Ремонт двигателя
6. Компьютерная диагностика электронных систем автомобиля
7. Ремонт электрики



Рис. 2. Автоателье СТОА ООО «Рик-Авто»

Одним из основных партнёров СТОА ООО «Рик-Авто» является поставщик механических противоугонных устройства DRAGON на коробки переключения передач, на рулевое управление и на капот, для легковых автомобилей и микроавтобусов отечественного и иностранного производства и охватывает транспортные средства, как с левым, так и с правым расположением рулевых колонок.

Организационная структура управления СТОА ООО «Рик-Авто»

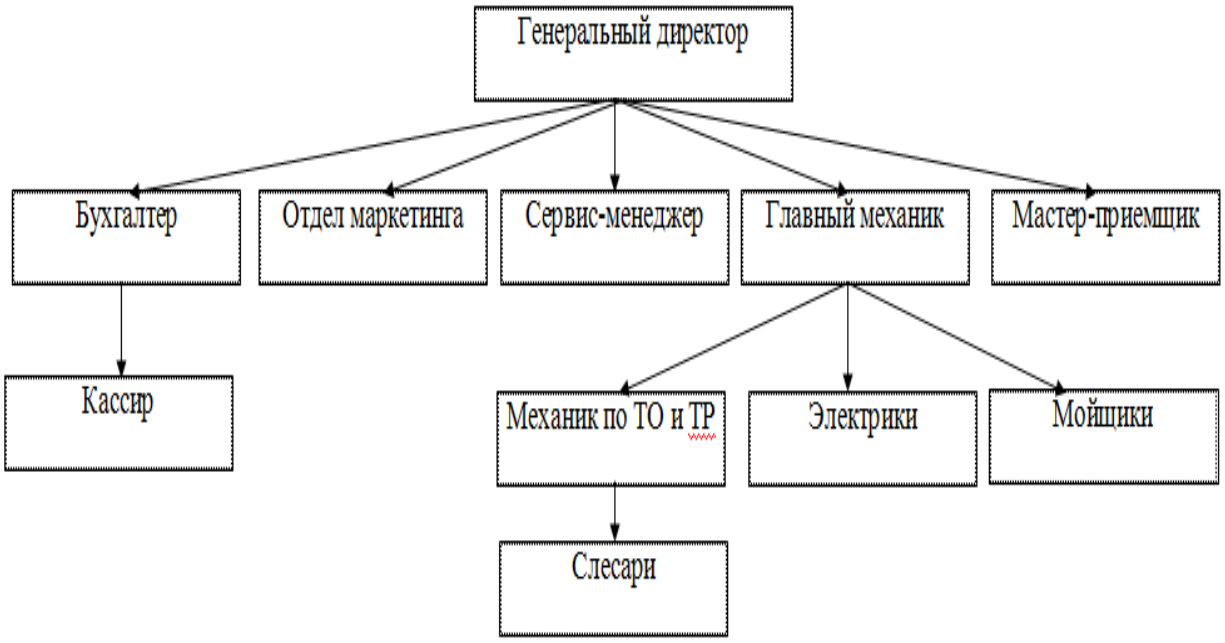

Рис. 3 Организационная структура управления СТОА ООО «Рик-Авто»

Организационная структура управления СТОА ООО «Рик-Авто» - **линейная.**

Линейная организационная структура управления предприятием подразумевает собой то, что каждым подразделением руководит управленец, осуществляющий единоличное руководство подчиненными сотрудниками и сосредотачивающий в себе все функции управления. Данный управленец в свою очередь подчиняется вышестоящему управленцу.

Генеральный директор относится к категории руководителей, является непосредственным представителем Общества и наделён полномочиями решать непосредственно и косвенно организационные, коммерческие, представительские и другие вопросы. Генеральный диретор СТОА взаимодействует с руководителями и работниками других

структурных подразделений Общества, а также с государственными контролирующими органами и вышестоящими структурами - по согласованию с прямым руководством.

Бухгалтер — это специалист, в обязанности которого входит документальное ведение финансового учёта предприятия.

Должностные обязанности бухгалтера:

- участвует в разработке и осуществлении мероприятий, направленных на соблюдение финансовой дисциплины и рациональное использование ресурсов;
- осуществляет приём и контроль первичной документации по соответствующим участкам бухгалтерского учёта и подготавливает их к счётной обработке;
- составляет отчётные калькуляции себестоимости продукции (работ, услуг), выявляет источники образования потерь и непроизводительных расходов, подготавливает предложения по их предупреждению;
- участвует в проведении инвентаризации денежных средств, товарно-материальных ценностей, расчётов и платёжных обязательств

Кассир осуществляет операции по приёму, учёту, выдаче и хранению денежных средств и ценных бумаг с обязательным соблюдением правил, обеспечивающих их сохранность.

Отдел маркетинга – структура в лице главного маркетолога, задачи которого лежат в плоскости коммуникаций и аналитики. Он обеспечивает информационное взаимодействие между компанией и внешней средой.

Сервис-менеджер - специалист компании, представляющий её услуги. С одной стороны, он помогает заказчику реализовать его потребность. С другой стороны, он реализует взятые на себя обязательства и оказывает

влияние на других людей, участвующих в процессе оказания услуг, выполняет контроль качества работ.

Главный механик – это очень ответственное лицо на любом предприятии. Все технологические процессы зависят от этого человека, от его опыта и правильных решений. Основная обязанность главного механика – отвечать за качество работы механического спецоборудования, соблюдение инструкций эксплуатации, своевременное устранение проблем, усовершенствование механического оснащения линий производства.

Мастер-приёмщик - осуществляет приём автомобиля в ремонт непосредственно у клиента и в его присутствии, а также выполняет следующие должностные обязанности:

- общение с клиентами;
- приём заказа на ТО и ремонт от клиентов;
- оформление документов по сервисному обслуживанию автомобилей;
- ведение документооборота и составление отчётности по сервисному обслуживания автомобилей;
- контроль полноты и своевременности выполнения работ

Механик по ТО и ТР - специалист, который занимается техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей, его составных частей, механизмов и агрегатов.

Электрик – специалист по ремонту автомобильной техники, отвечающий за устранение поломок в электронной системе машины.

Мойщик - производит мойку автотранспортных средств с помощью специализированного моечного оборудования с применением специальных химических средств. Следит за техническим состоянием используемого в работе оборудования и инструментов.

Слесарь - рабочий, который должен уметь читать чертежи, схемы, а также пользоваться различными инструкциями. Его работой является осмотр частей машины, а также исправление поломок в автомобиле. Он должен очень точно определять и исправлять технические проблемы автомобиля. Также должностные обязанности автослесаря заключаются в следующем: сборка, разметка, замена или реставрация агрегатов и механизмов, рубка металла, опиловка металла, гибка металла, нарезание резьбы метчиком или плашкой (вручную), притирка, шабрение, сборочные работы и др.

Технико-экономические показатели работы СТОА ООО «Рик-Авто»

Таблица 1.1 Структура кадров СТОА ООО «Рик-Авто»

№ п/п	Должность	Количество человек	Разряд
1.	Генеральный директор	1	-
2.	Бухгалтер	1	-
3.	Кассир	1	-
4.	Главный маркетолог (отдел маркетинга)	1	-
5.	Сервис-менеджер	1	-
6.	Главный механик	2	6
7.	Мастер-приёмщик	3	5
8.	Механик по ТО и ТР	12	4
9.	Электрик	2	4
10.	Мойщик	4	-
11.	Слесарь	3	3
	Итого:	31	

1.2. Характеристика автомобиля ВАЗ-2110.

Эксплуатационные характеристики ВАЗ 2110 десятка

Максимальная скорость: 180 км/ч
Время разгона до 100 км/ч: 12,5 с
Расход топлива на 100км по городу: 8.8 л
Расход топлива на 100км по трассе: 5.5 л
Расход топлива на 100км в смешанном цикле: 7.2 л
Объем бензобака: 43 л
Снаряженная масса автомобиля: 1040 кг
Допустимая полная масса: 1495 кг
Размер шин: 175/60 R14
Размер дисков: 5Jx13

Характеристики двигателя

Расположение: спереди, поперечно
Объем двигателя: 1500 см3
Мощность двигателя: 94 л.с.
Количество оборотов: 5600
Крутящий момент: 128/3600 н*м
Система питания: Распределенный впрыск (многоточечный)
Турбонаддув: нет
Газораспределительный механизм: DOHC
Расположение цилиндров: Рядный
Количество цилиндров: 4
Диаметр цилиндра: 82 мм
Ход поршня: 71 мм
Степень сжатия: 9.5
Количество клапанов на цилиндр: 4
Рекомендуемое топливо: АИ-95

Тормозная система

Передние тормоза: Дисковые
Задние тормоза: Барабанные

Рулевое управление

Тип рулевого управления: Шестерня-рейка

Трансмиссия

Привод: Передний
Количество передач: механическая коробка - 5

Подвеска

Передняя подвеска: независимая, пружинная
Задняя подвеска: полунезависимая, пружинная

Кузов

Тип кузова: седан
Количество дверей: 4
Количество мест: 5
Длина машины: 4265 мм
Ширина машины: 1680 мм
Высота машины: 1420 мм
Колесная база: 2492 мм
Колея передняя: 1400 мм
Колея задняя: 1370 мм
Дорожный просвет (клиренс): 170 мм
Объем багажника: 450 л

Производство

Год выпуска: с 1996 по 2007

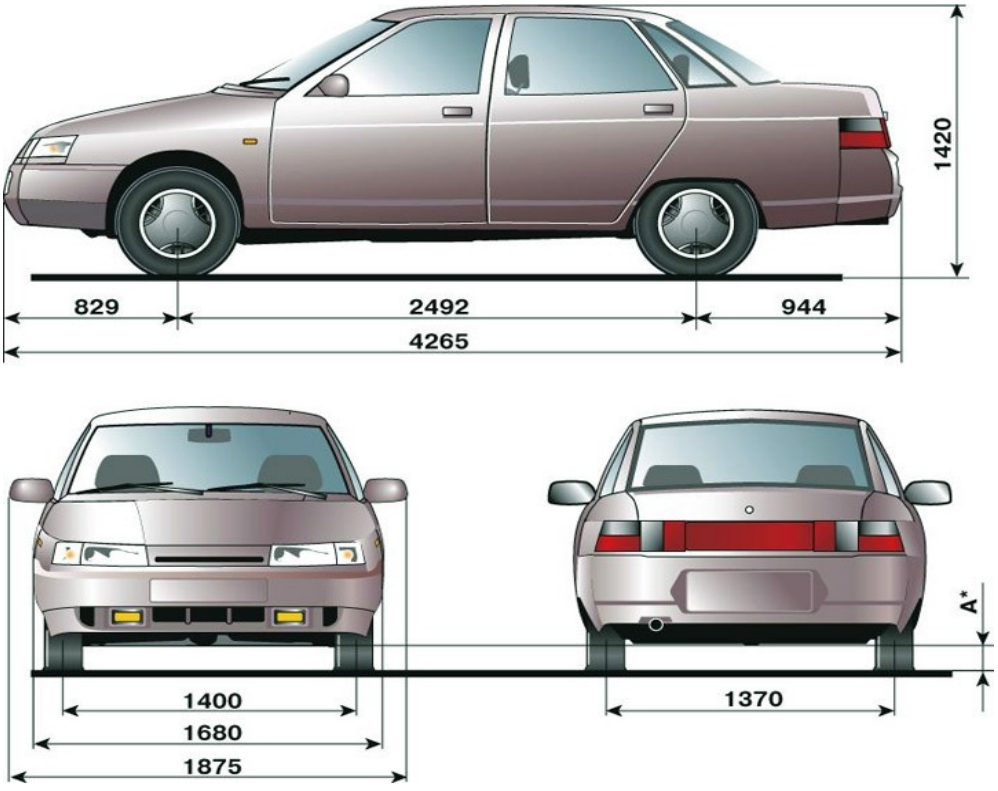

Рис. 1 Габаритные размеры автомобиля ВАЗ-2110

1.3. Характеристика электротехнического участка.

В электротехническом участке проводят ремонт и контроль генераторов, стартеров, приборов зажигания, контрольно- измерительных приборов и другой аппаратуры. Разборка-сборка агрегатов электрооборудования производится в основном на верстаках с применением универсального инструмента и специальных приспособлений. Ремонт двигателей и узлов включает замену обмоток и изоляции, припайку проводов, слесарные работы.

Надежность работы электрооборудования автомобилей обеспечивается выполнением определенных работ через установленные промежутки времени. Для электрооборудования имеется определенный перечень работ, проводимых при соответствующем ТО.

При ЕО контролируют работу приборов освещения, стеклоочистителей, системы вентиляции и отопления, контрольно-измерительных приборов. Кроме этого, очищают от грязи и пыли все приборы освещения и световой сигнализации.

При ТО-1 прежде всего выполняют операции ЕО. Затем очищают поверхность батареи от загрязнений и проверяют ее состояние. При этом контролируют уровень электролита в банках аккумуляторной батареи и при необходимости доливают дистиллированную воду.

При ТО-2 обязательно выполняют все операции ТО-1. Затем в аккумуляторной батарее проверяют и доводят до нормы плотность электролита, при необходимости батарею заряжают. Проверяют состояние и крепление приборов электрооборудования и электрических проводов. Проверяют и регулируют натяжение приводных ремней генератора, работу реле-регулятора. После вывертывания искровых свечей зажигания контролируют их состояние, очищают и регулируют зазор между электродами. Очищают внутреннюю поверхность крышки прерывателя-распределителя, проверяют и регулируют

(при необходимости) зазор между контактами. Проверяют правильность установки фар и при необходимости проводят регулировку.

При СО выполняют все операции ТО-2. Проводят регулировку реле-регулятора на напряжение, проверяют и корректируют плотность электролита в аккумуляторной батарее в соответствии с временем года.

2. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Исходные и нормативные данные СТОА

Таблица 1.1 Исходные данные

Исходные данные	Условные обозначен	Данные для расчета	Единица измерени
Марка автомобиля	–	ВАЗ-2110	–
Количество рабочих постов СТОА	$X_п$	17	ед.
Количество рабочих дней в году	$Д_{рг}$	340	дн.
Количество смен работы	С	1,5	ед.
Доля постовых работ в общем объеме работ СТОА	$K_п$	0,80	–
Доля работ на участке ТР в общем объеме работ СТОА	$K_у$	0,20	–
Коэффициент неравномерности заездов	φ	1,21	–
К-во заездов автомобиля на СТОА в год	dA	2	–
Годовой пробег автомобиля в год	$L_г$	19000	км
Климат	–	умеренный	–

2.2. Расчет объема работ агрегатного участка.

Годового фонда рабочего времени поста:

$$Ф_п = Д_{рг} * Ʇ_{см} * С * η_п,$$

Где $Д_{рг}$– количество дней работы СТОА в год; $Ʇ_{см}$ – продолжительность смены, ч; С – кол-во смен; $η_п$– коэффициент использования рабочего времени поста

$$Ф_п = 340*8*1,5*0,97 = 3957,6 \text{ час.}$$

Годовой объём постовых работ:

$$Т_п = \frac{X_п * Ф_п * P_{ср}}{\varphi},$$

Где $X_п$ – заданное (общее) число постов СТОА, ед.; $Ф_п$ – годовой фонд рабочего времени поста, ч; $P_{ср}$ – средняя численность рабочих, одновременно

работающих на посту, ч; φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону обслуживания или ремонта.

$$T_п = \frac{17 * 3957,6 * 1}{1,21} = 55602,6 \text{ чел.-ч}$$

Общий годовой объём работ СТОА по обслуживанию и ремонту автомобилей:

$$T_{то-тр} = \frac{T_n}{K},$$

Где $T_п$ – годовой объём постовых работ, чел.-ч

$$T_{то-тр} = \frac{55602,6}{0,8} = 69503,3 \text{ чел.-ч}$$

Годовой объём работ на участках текущего ремонта на СТОА:

$$T_у = T_{то-тр} - T_п,$$

Где $T_{то-тр}$ – общий годовой объём работ СТОА, чел.-ч; $T_п$ – годовой объём постовых работ, чел.-ч.

$$T_у = 69503,3 - 55602,6 = 13900,7 \text{ чел.-ч}$$

Число обслуживаемых автомобилей на СТОА в год:

$$N_г = \frac{T_{то-тр} * 1000}{L_r * t_{то-тр}},$$

Где $T_{то-тр}$ – общий годовой объём работ СТОА, чел.-ч; $L_г$– среднестатистический годовой пробег обслуживаемых автомобилей, км; $t_{то-тр}$ – нормативная удельная трудоёмкость обслуживания и ремонта для данной модели (марки) автомобиля, чел,-ч/1000 км пробега.

$$N_г = \frac{69503,3 * 1000}{19000 * 2.8} = 1306$$

Годовое количество заездов обслуживаемых автомобилей на СТО:

$$d_r = N_r * d_A,$$

Где d_A – количество заездов одного автомобиля на СТО в год, ед.; N_r- годовое количество обслуживаемых на СТО автомобилей.

$$d_r = 1306 * 2 = 2612$$

Таблица 1.2

Виды работ	Количество заездов на данный вид работ	Объем данного вида работ T_i в % от общего объема работ $T_{ТО-ТР}$, чел.-ч.	Выполнение объема работ, чел.-ч.	
			на постах, чел.-ч, % от данного вида работ	на участках, чел.-ч.
Диагностические	183	4865,2	4865,2	–
Техническое обслуживание	418	12510,6	12510,6	–
Смазочные	261	4170,2	4170,2	–
Регулировка тормозов	183	5560,3	5560,3	–
Регулировка углов колес	183	5560,3	5560,3	–
РПСП и электрооборудования	235	4170,2	3127,6	1042,5
Шиномонтажные	261	1390,1	973,0	417,0
Ремонт агрегатов	366	5560,3	3336,2	2224,1
Кузовные	209	11120,5	6672,3	4448,2
Окрасочные	78	7645,4	7645,4	–
Арматурные	78	1390,1	1181,6	208,5
Слесарно-механические	157	5560,3		5560,3
ИТОГО:	2612	69503,3	55602,6	13900,7

2.3. Расчет количества рабочих мест агрегатного участка.

Как правило, на СТОА проводя техническое обслуживание, совмещают его с работами по диагностированию, исключая, однако операции, выполняемые на специализированных стендах (регулировка тормозов и углов управляемых колес).

Работы по обслуживанию и ремонту тормозов.

Расчет тормозных стендов:

$$Хт = \frac{Тторм. \cdot \phi}{Дрг \cdot \tau см \cdot C \cdot Рср}$$

$$X_Т = 4170,2*1,21/340*8*1,5*1 = 1 \text{ пост}$$

где $Т_{торм.}$ – годовой объем работ по обслуживанию и ремонту тормозов, чел.-ч (табл. 1.2).

Расчет стендов для регулировки углов управляемых колес:

$$Х\ уг = \frac{Т\ уг \cdot \phi}{Дрг \cdot \tau см \cdot C \cdot Рср}$$

$$X_{УГ} = 4170,2*1,21/340*8*1,5*1 = 1 \text{ пост}$$

где $Т_{уг}$ – годовой объем работ по регулировке углов управляемых колес, чел.-ч (табл. 1.2).

Основным содержанием постовых работ по техническому обслуживанию является контроль состояния узлов и агрегатов автомобиля, контроль и подтяжка креплений, регулировка и замена некоторых деталей.

Постовые работы по текущему ремонту включают операции по замене неисправных деталей, узлов и агрегатов и связанных с этим регулировочных, контрольных и смазочных работ.

Количество рабочих постов ТО и ТР:

$$Хто = \frac{Тто \cdot \phi}{Дрг \cdot \tau см \cdot C \cdot Рср}$$

$X_{ТО}$=21546,02*1,21 / 340*8*1,5*1=7 постов

где $Т_{то}$ – годовой объем работ по техническому обслуживанию, чел.-ч.;

$$Хтр = \frac{Ттр \cdot \phi}{Дрг \cdot \tau см \cdot C \cdot Рср}$$

$X_{ТР}$=7436,8*1,21 / 340*8*1,5*1=3 поста

где $Т_{тр}$ – годовой объем работ по ремонту агрегатов (постовые работы), чел.-ч.

Значения $Т_{то}$ и $Т_{тр}$ (объемы работ по техническому обслуживанию и объемы постовых работ по текущему ремонту) рассчитаны в табл. 1.2

Окрасочный участок

На окрасочном участке может выполняться полная окраска автомобиля, подкраска местных повреждений, окраска отдельных деталей кузова и нанесение антикоррозийной и противошумной мастики на днище кузова.

Расчет количества постов окраски:

$$X_{окр.} = \frac{T_{тр} * \varphi}{Д_{рг} * \tau_{см} * C * P_{ср}},$$

$$X_{окр.} = \frac{7645,4 * 1,21}{340 * 8 * 1,5 * 1} = 2 \text{ поста}$$

В т. ч. количеств окрасочных камер определяется по формуле:

$$Хокр = \frac{Дрг \cdot \tau_{см} \cdot C}{d\,окр \cdot \phi \cdot \tau_{окр}}$$

$X_{ОКР}$=340*8*1,5 / 78*1,21*42=1 камера

где $d_{ОКР}$ – годовое количество заездов обслуживаемых автомобилей на окраску или подкраску, ед.; $\tau_{ОКР}$ – время нахождения автомобиля в окрасочной

камере, ч.

Участок кузовных работ

На кузовном участке выполняются работы, связанные с восстановлением кузовов, их первоначальной формы и прочности, а также с поддержанием кузова и его механизмов в технически исправном состоянии. При этом производятся сварочно-жестяницкие и арматурно-кузовные работы, в которые входят операции по разборке, правке и сварке поврежденных панелей, деталей кузова и механизмов с последующей сборкой.

Число постов кузовных работ:

$$Х_{куз} = \frac{Т_{куз} \cdot \phi}{Д_{рг} \cdot \tau_{см} \cdot C \cdot Р_{ср}}$$

$Х_{КУЗ}$= 7853,8 *1,21 / 340*8*1,5*1=3 поста

где $Т_{куз}$ – годовой суммарный объем постовых кузовных и арматурных работ, чел.- ч. (табл. 1.2).

2.4. Расчет численности производственного персонала.

Количество рабочих мест:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T},$$

$Р_Т$=1042,5/ 1860=1 раб. место

Численность рабочих по штатному расписанию:

$$Р_Ш = \frac{Р_Т}{\eta_ш},$$

$Р_Ш$=0,8 / 0,89=1 чел.

где $\eta_ш$ – коэффициент штатности, равный 0,89

Исходя из полученных значений, принимаем для электромеханического участка 1 рабочего.

2.5. Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки. Расчет производственной площади

Таблица 1 Ведомость на подборку технологического оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, $м^2$	Энергоемкость, кВт	Стоимость, р.	Марка или модель
1	Точильный станок	1 шт.	450*250	0,1	0,17 кВт	2190	HAMMER TSL 170B
2	Газоанализатор	1 шт.	330*290	0,1	0,02 кВт	29205	Автотест-01.02М
3	Приспособление для замера давления в системе	1 шт.	-	-	-	15132	ИД-У
4	Стенд для проверки генераторов и стартеров	1 шт.	670*530	0,35	2,5 кВт	130000	СКИФ-1-04
5	Прибор для проверки и очистки свечей зажигания	1 шт.	-	-	0,55 кВт	34500	Э-203
6	Тестер катушек зажигания	1 шт.	-	-	-	3150	ММ-ТК-01
7	Стенд для диагностики, промывки и ультразвуковой очистки форсунок	1 шт.	520*560	0,3	0,15 кВт	100000	FY-6C
	Итого		-	$F_{об}$ = 0,75	N = 3,39 кВт	$S_{об}$ =314177	

					Подбор технологического оборудования	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Таблица 2 Ведомость на подборку организационной оснастки

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, $м^2$	Энергоемкость, кВт	Стоимость, р.	Марка или модель
1	Стеллаж полочный	2 шт.	1000*300	0,6	-	9800	СТ-031
2	Верстак слесарный	2 шт.	420*600	1	-	26760	ВТМ-4
3	Ларь для обтирочных материалов	2 шт.	510*410	0,4	-	3230	
4	Конторский стол	1 шт.	1520*930	1,4	-	1000	
5	Ящик для мусора	1 шт.	590*790	0,5	-	3500	
6	Раковина	1 шт.	600*500	0,3	-	3515	Duravit
7	Тумба инструментальная	4 шт.	565*600	1,2	-	67200	ВЛ-15
8	Пожарный щит и ящик с песком	1 шт.	1400*1250	1,75	-	2180	
9	Шкаф для приборов и инструментов	1 шт.	920*460	1,7	-	179692	АМНТС
	Итого		-	$F_{осн}$ = 9,85	N = 0	$S_{оо}$ = 324071	-

					Подбор организационной оснастки	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3 Ведомость на подборку технологической оснастки

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, $м^2$	Энергоемкость, кВт	Стоимость, р.	Марка или модель
1	Съёмник крышки топливного насоса	1 шт.	-	-	-	2990	АТА-9203А
2	Пистолет для обдува деталей воздухом	1 шт.	-	-	-	180	QE-770-872
3	Технические весы	1 шт.	-	-	-	6545	
4	Набор инструментов	1шт.	-	-	-	45765	BERGER-BG-102-1214
5	Динамометрический ключ 25 Нм	1 шт.	-	-	-	2851	ЗУБР-64091-025
6	Фонарь	1 шт.	-	-	-	175	UNIELS-LD026
7	Дрель ударная	1 шт.	-	-	0,5 кВт	2848	BOSCH PSB 500 RE
		7 шт.		$F_{об}$ = 0	N =0,5 кВт	$S_{то}$ = 61354	

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Подбор технологической оснастки	

РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Состав помещений определяется размером СТОА и производственными программами по техническому обслуживанию и ремонту. В соответствии с нормами проектирования на станциях технического обслуживания должны предусматриваться отдельные производственные помещения для размещения следующих зон и производственных участков: участка уборочно-моечных работ; зоны технического обслуживания и текущего ремонта; агрегатно-механического; ремонта приборов системы питания и электрооборудования; кузовного и окрасочного.

Площадь участка:

$$F_{у} = f_{об} \cdot К_{П}^{ОБ}, \qquad (2.9)$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь технологического оборудования и организационной оснастки, м^2; $К_{П}^{ОБ}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования (табл. 15 Приложения 1). (Л. 8)

$$F_{у} = 10,6 \cdot 4 = 42,4 \text{ м}^2$$

Принимаем размеры участка по ремонту приборов системы питания 7*6 метров, площадью 42 м^2

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Выбор метода организации ремонта стартера автомобиля ВАЗ-2110.

Техническое обслуживание электрооборудования проводится, как правило, без снятия с автомобиля отдельных агрегатов и приборов. Однако если на посту ТО нельзя убедиться в полной их исправности, необходимо снять агрегаты и приборы для всестороннего контроля на специализированных постах.

Метод *специализированных постов*(узловой) состоит в том, что ремонт машины (агрегата) разделяют на операции по ремонту определенных узлов, выполняемых на специализированных рабочих местах. За каждым местом закрепляют постоянного рабочего, что способствует специализации его на выполнении определенных операций, приобретению им профессиональных навыков и повышает производительность труда. Применяется на специализированных ремонтных предприятиях. Преимуществами данного метода являются сокращение времени и трудоемкости, уменьшение потребности в инструменте, оборудовании и производственных площадях, снижение себестоимости.

Диагностирование и техническое обслуживание генератора и стартера заключаются в подтяжке их крепежных соединений, чистке и подтяжке электрических соединений.

3.2. Назначение, устройство и основные характеристики стартера автомобиля ВАЗ-2110.

Стартер предназначен для запуска двигателя автомобиля.

На автомобилях ВАЗ-2110 штатно устанавливается стартер мод. 2113-3708010-00 концерна «Прамо» производства России. Стартер представляет собой электродвигатель постоянного тока со смешанным возбуждением и с электромагнитным двухобмоточным тяговым реле.

Стартер 2113-3708010-00 оснащен планетарным редуктором в приводе, у него отсутствует опора конца вала якоря в крышке со стороны привода. Опорой служит втулка, запрессованная в картер сцепления.

Основные элементы стартера представлены на рис.2.1.

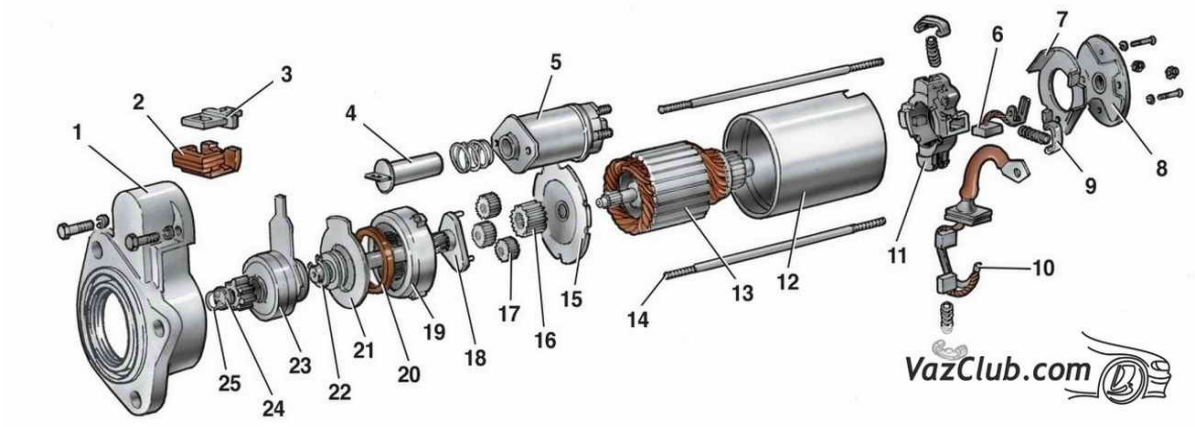

Рис.2.1 Детали стартера : 1 – крышка со стороны привода; 2 – уплотнительная прокладка; 3 – кронштейн рычага; 4 – якорь тягового реле; 5 – тяговое реле; 6 – "отрицательная" щетка; 7 – прокладка; 8 – задняя крышка; 9 – фиксатор щетки; 10 – "положительные" щетки в сборе с соединительной шиной; 11 – щеткодержатель; 12 – статор; 13 – якорь; 14 – стяжная шпилька; 15 – опора вала якоря; 16 – центральная шестерня; 17 – планетарная шестерня; 18 – вал привода с водилом; 19 – шестерня с внутренним зацеплением; 20 – уплотнительное кольцо; 21 – опора вала привода с вкладышем; 22 – стопорное кольцо; 23 – привод в сборе; 24 – ограничительное кольцо; 25 – стопорное кольцо.

Принцип работы стартера заложен в следующем. Во время замыкания контактной группы замка зажигания по втягивающей удерживающей обмоткам тягового реле, протекает необходимый ток, сердечник тягового реле втягивается. Втягивающая обмотка отключается и продолжает работать удерживающая обмотка. Сердечник и соединенная с ним вилка перемещает бендикс . В этот же момент сердечник надавливает на пластину, которая в

момент захода бендикса в зацепление с маховиком перемыкает контакты в втягивающем реле. Ток через замкнутые пятаки протекает в обмотку мотора стартера , и ротор начинает крутится. После того как двигатель запустился ключом через замок зажигания разрывается цепь катушки тягового реле , и сердечник под действием натяжения пружины размыкает контакты тягового реле , в результате чего бендикс возвращается в первоначальное положение.

Основные характеристики стартера 2113-3708010-00:

Номинальная мощность стартера, кВт 1,55

Потребляемая сила тока при максимальной мощности, А, не более 375

Потребляемая сила тока в заторможенном состоянии, А, не более 700

Потребляемая сила тока на холостом ходу, А, не более 80

3.3. Основные неисправности стартера автомобиля ВАЗ-2110.

На наличие дефектов стартера указывают следующие признаки, представленные в табл.2.1.

Таблица 2.1

Неисправности стартера

Причина неисправности	Метод устранения
При включении стартера якорь не вращается, тяговое реле не срабатывает	
Неисправна или полностью разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите батарею или замените
Сильно окислены полюсные выводы аккумуляторной батареи и наконечники проводов; слабо затянуты наконечники	Очистите полюсные выводы и наконечники проводов, затяните и смажьте вазелином
Межвитковое замыкание во втягивающей обмотке тягового реле, замыкание ее на "массу" или обрыв	Замените тяговое реле стартера

Обрыв в цепи питания тягового реле стартера	Проверьте провода и их соединения в цепи между штекерами "50" стартера и выключателя зажигания
Неисправна контактная часть выключателя зажигания: не замыкаются контакты "30" и "50"	Замените контактную часть выключателя зажигания
Заедание якоря тягового реле стартера	Снимите реле, проверьте легкость перемещения якоря
При включении стартера якорь не вращается или вращается слишком медленно, тяговое реле срабатывает	
Неисправна или разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите батарею или замените
Окислены полюсные выводы аккумуляторной батареи и наконечники проводов; слабо затянуты наконечники	Очистите полюсные выводы и наконечники проводов, затяните и смажьте вазелином
Ослабло крепление наконечников провода, соединяющего силовой агрегат с аккумуляторной батареей	Подтяните крепления наконечников провода
Окислены контактные болты тягового реле или ослабли гайки крепления наконечников проводов на контактных болтах	Зачистите контактные болты, затяните гайки крепления проводов
Подгорание коллектора, зависание щеток или их износ	Зачистите коллектор, замените щетки
Обрыв или замыкание в обмотке якоря	Замените якорь
При включении стартера тяговое реле многократно срабатывает и отключается	
1. Разряжена аккумуляторная батарея	1. Зарядите батарею
2. Обрыв или замыкание в удерживающей обмотке тягового реле	2. Замените тяговое реле лада самара 2
3. Большое падение напряжения в цепи питания тягового реле из-за сильного	3. Проверьте провода и их соединения в цепи от аккумуляторной батареи до штекера "50"

окисления наконечников проводов	стартера
При включении стартера якорь вращается, маховик не вращается	
Пробуксовка муфты свободного хода	Проверьте стартер на стенде, замените муфту
Повреждены шестерни редуктора	Замените поврежденные шестерни
Необычный шум стартера при вращении якоря	
Чрезмерный износ вкладышей подшипников валов якоря и привода	Замените вкладыши или крышки и опоры с вкладышами
Чрезмерный износ втулки вала привода в картере сцепления	Замените втулку стартера
Ослабло крепление стартера или поломана его крышка со стороны привода	Подтяните гайки крепления или замените стартер
Стартер закреплен с перекосом	Проверьте крепление стартера
Повреждены шестерни редуктора	Замените поврежденные шестерни
Повреждены зубья шестерни привода или венца маховика	Замените привод или маховик
Шестерня не выходит из зацепления с маховиком: - заедание муфты на шлицах вала привода - заедание якоря тягового реле	- очистите шлицы и смажьте их моторным маслом - замените тяговое реле или устраните заедание

3.4.Описание и схема технологического процесса ремонта коллектора стартера автомобиля ВАЗ-2110.

1. Помыть автомобиль.
2. Загнать автомобиль на место ремонта, оборудованное подъёмником.
3. Отсоединить провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи.
4. Снять защиту картера двигателя (рис.2.2).

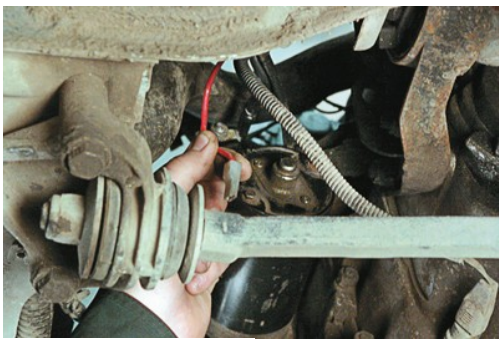

Рис.2.2

5. Отсоединить колодку с проводом от тягового реле (рис.2.3).



Рис.2.3

6. Отвернуть гайку крепления наконечника «плюсового» провода (рис.2.4).



Рис.2.4

7. Отвернуть три гайки крепления стартера к картеру сцепления (рис. 2.5).



Рис. 2.5

8. Снять стартер (рис. 2.6).

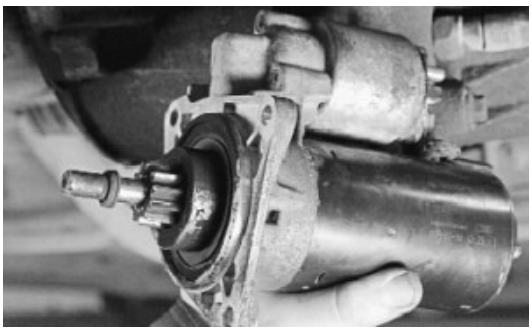

Рис. 2.6

Разборка стартера

1. Отвернуть гайку на нижнем контактном болту тягового реле и отсоединить от него вывод "положительных" щеток (рис. 2.7).

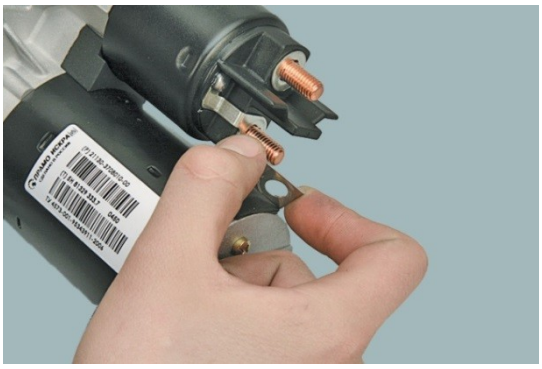

Рис. 2.7

2. Отвернуть винты крепления тягового реле (рис. 2.8) и снять его (рис.2.9).



Рис. 2.8

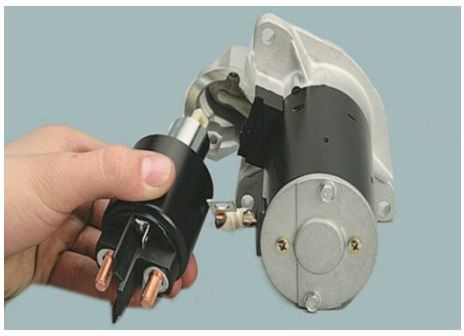

Рис. 2.9

3. Отсоединить якорь реле от рычага привода.

4. Вывернуть стяжные болты (рис.2.10) и снять крышку со стороны привода (рис.2.11).



Рис. 2.10

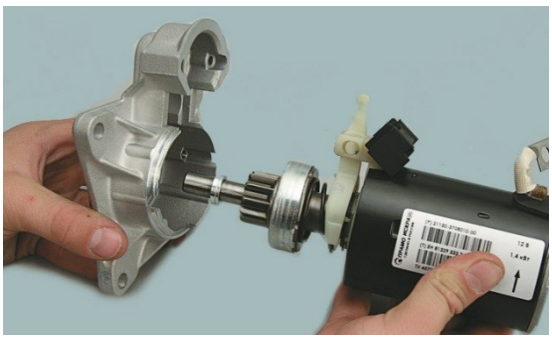

Рис. 2.11

5. Снять пластмассовую опору рычага (рис. 2.12).



Рис. 2.12

6. Вынуть привод в сборе (рис. 2.13) и щеткодержатель с якорем из корпуса стартера (рис. 2.14).



Рис. 2.13



Рис. 2.14

7. Снять щеткодержатель с якоря (рис. 2.15).

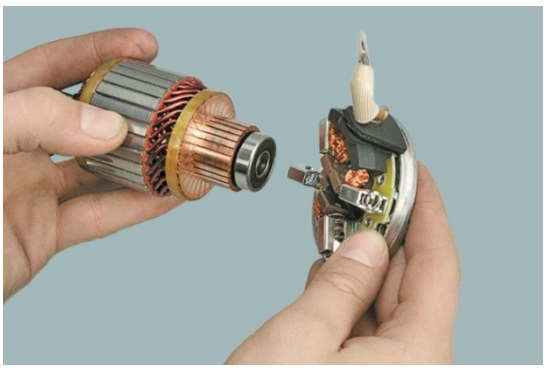

Рис. 2.15

8. Вынуть щетки и прижимные пружины из направляющих щеткодержателя, и снять соединительную шину с изолированными щетками (рис.2.16).



Рис. 2.16

9. Вывернуть два винта крышки щеткодержателя и снять крышку (рис.2.17).



Рис. 2.17

Дефектация якоря стартера.

Осмотреть рабочую поверхность коллектора. Если она загрязнена или пригорела, то зачистите ее мелкозернистой шлифовальной шкуркой (рис. 2.18).

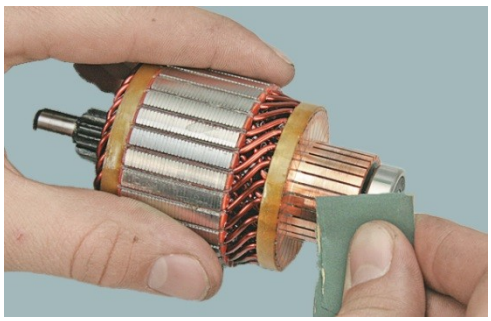

Рис. 2.18

Проверить надежность пайки выводов обмотки А якоря к пластинам коллектора (рис. 2.19).

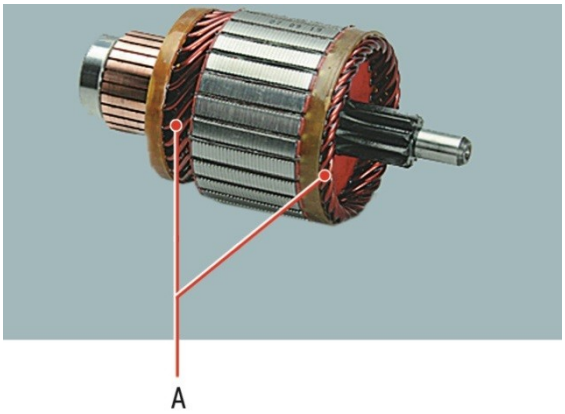

Рис. 2.19

Проверить обмотки якоря на короткое замыкание при помощи мультиметра. Он должен показывать сопротивление не менее 10 Ом (рис. 2.20).



Рис. 2.20

Проверить помощью лампы, питаемой напряжением 220 В, нет ли замыкания обмотки якоря на "массу". Напряжение через лампу подводится к пластинам коллектора и к сердечнику якоря. Горение лампы указывает на замыкание обмотки или пластин коллектора с массой.

Проверить надежность крепления щеткодержателя на задней крышке.

Проверить легкость перемещения щеток в направляющих щеткодержателя. Они должны перемещаться без заедания, а сам щеткодержатель не должен иметь сколов и трещин. Расстояние от вывода щетки до рабочей кромки должно быть не менее 3,5 мм. Если щетки изношены сильнее, то их необходимо заменить.

Деформированные или сильно обжатые пружины щеткодержателя заменить.

Ремонт коллектора стартера ВАЗ 2110

при частичном выгорании ламели

1. Очистить якорь.

2. Проточить коллектор для снятия наплавившейся меди и удаления всех видимых замыканий между ламелями.

3. Проверить статор на межвитковое замыкание на специальном приборе (рис. 2.21). Для этого уложить якорь в углубление прибора, а на якорь положить кусочек ножовочного полотна. Прокручивать якорь и сдвигать полотно , что бы оно было в верху. Если в якоре нет виткового замыкания полотно будет просто лежать , если есть витковое замыкания — полотно будет залипать в пазах в которых замыкание или по всему диаметру.

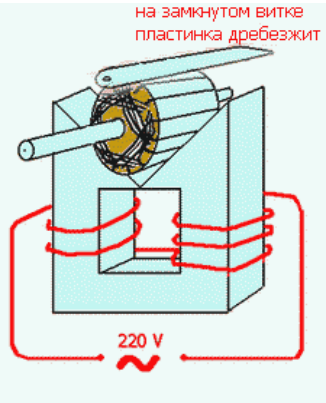

Рис. 2.21

4. Проверить прочность крепления остатков ламели и сохранность внутреннего проводника (рис. 2.22).

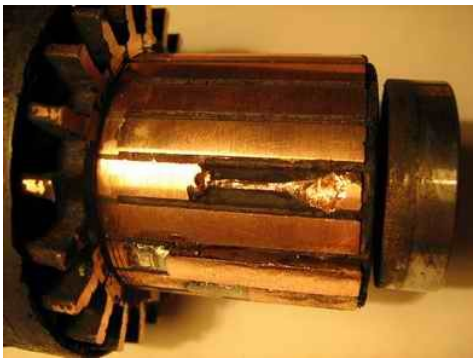

Рис. 2.22

5. Подготовить форму под впайку ламели, минимально подравнивая остатки изолятора (рис. 2.23).



Рис. 2.23

6. Подготовить подходящий к размеру паза (рис. 2.24) кусок меди.

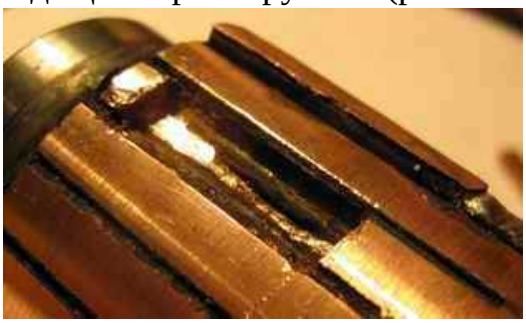

Рис. 2.24

7. Облудить приготовленный кусок так, чтобы припоя было значительно больше нужного (рис.2.25).



Рис. 2.25

8. Уложить пломбу в паз и прижать к ней паяльник. Канифоль и лишний припой выдавятся, а тот, что останется, плотно обожмет пломбу в пазу (рис.2.26).



Рис. 2.26

9. Убрать паяльник после полного расплавления припоя, придержав шилом пломбу, и ждать остывания.

10. Сточить напильником лишний металл с получившейся пломбы.

11. Проточить коллектор на токарном станке, соблюдая соосность с посадочным шипом подшипника, стараясь снимать как можно меньше меди.

12. Проверить коллектор на наличие замыкания между ламелями.

Сборка стартера выполняется в порядке обратном разборке. Перед сборкой смазать моторным маслом шестерню привода, винтовые шлицы вала привода и вкладыши крышек и опор валов. Шестерни редуктора смазать консистентной смазкой Литол-24.

Проверка работоспособности стартера

1. Соединить клемму «минус» АКБ с корпусом стартера, клемму «плюс» соединить с выводом «30» и одновременно с контактом «50»

управляющего контакта тягового реле (рис.2.27). Если тяговое реле исправно, то раздастся щелчок, выдвинется муфта привода и якорь стартера начнет вращаться.

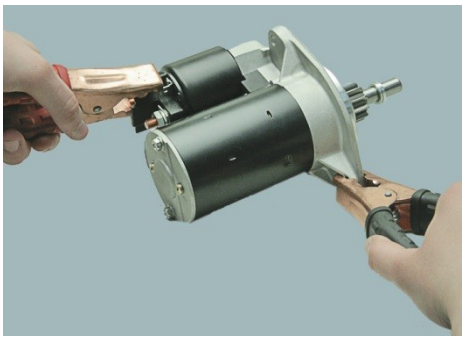

Рис. 2.27

2. Отсоедините провод от вывода «30» и контакта «50» тягового реле и подсоедините к нижнему контактному болту тягового реле (рис. 2.28). Якорь стартера должен начать вращаться с частотой более 5000 мин$^{-1}$. Подавать напряжение можно не более чем на 10 секунд.

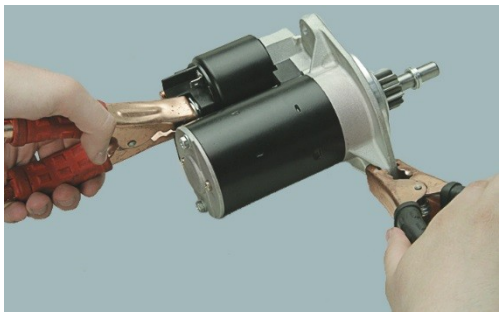

Рис. 2.28

3. Установить стартер на автомобиль в последовательности обратной снятию.

3.5 Мероприятия по охране труда, охране окружающей среды и противопожарные мероприятия для участка ремонта электрооборудования.

К самостоятельной работе с электроинструментом допускаются работники не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр, прошедшие обучение безопасным приемам и методам труда по основной профессии и по электробезопасности, стажировку под руководством опытного рабочего и инструктаж на рабочем месте.

Допуск к самостоятельной работе производится после проведения аттестации и выдачи удостоверения. В дальнейшем проверка знаний безопасных приемов и методов труда проводится ежегодно.

Через каждые три месяца проводится повторный инструктаж по технике безопасности.

Для работы с электроинструментом работникам, кроме спецодежды, по основной профессии должны бесплатно выдаваться следующие средства индивидуальной защиты:

- очки защитные;
- виброизолирующие рукавицы;
- противошумные шлемы, наушники или пробки;
- диэлектрические средства индивидуальной защиты (перчатки, боты, галоши, коврики).

Суммарное время работы с электроинструментом, генерирующим повышенные уровни вибрации, не должно превышать 2/3 длительности рабочего дня. Не допускается эксплуатация электроинструмента во взрывоопасных помещениях или помещениях с химически активной средой, разрушающей металлы и изоляцию. В условиях воздействия капель и брызг, а также вне помещений во время снегопада или дождя разрешается

использовать только тот электроинструмент, в маркировке которого присутствуют соответствующие знаки (капля в треугольнике или две капли).

Выполняйте только ту работу, которая вам поручена и которая соответствует вашей специальности. В необходимых случаях (незнакомая работа, незнание безопасных приемов труда и т.п.) требуйте у руководителя работ объяснения и показа безопасных приемов и методов труда. При работе совместно с другими работниками согласовывайте свои взаимные действия, следите, чтобы их и ваши действия не привели к чьей-нибудь травме. Во время работы не отвлекайтесь сами и не отвлекайте от работы других работников. Не включайте и не останавливайте (кроме аварийных случаев) машины, станки и механизмы, работа на которых вам не поручена. Соблюдайте требования Правил внутреннего трудового распорядка. Употребление алкогольных напитков на предприятии и появление на работе в нетрезвом виде не допускается. Курить следует только в специально отведенных местах. Не загромождайте подходы к щитам с противопожарным инвентарем и к пожарным кранам. Использование противопожарного инвентаря не по назначению не допускается.

4. Конструкторская часть.

4.1 Сравнительная техническая характеристика технологического оборудования, применяемого при ремонте генератора автомобиля

Контрольно - испытательный стенд для электрооборудования

			
Название	1 **MD-2**	**Э 250 М 02**	**Скиф**
Производство	**Россия**	**Италия**	
Назначение	Для работы в автосервисах.	Для работы в автосервисах.	Для работы в автосервисах.
Вес, кг	150кг	240	50 кг
Цена	**150000**	**442500**	**75000**
Особенности	Стенд MD-2 (МД-2) предназначен для проверки без непосредственной установки на автомобиль работоспособности стартеров и генераторов легковых и грузовых автомобилей 12 и 24В и измерения их электрических параметров. Питание стенда осуществляется от сети переменного тока 380V.	Предназначены для измерения силы постоянного тока, напряжения постоянного и переменного тока, частоты вращения, крутящего момента и электрического сопротивления постоянному току при контроле технического состояния и регулировке снятого с транспортного средства электрооборудования.	Стенд диагностический СКИФ-1-01 предназначен для контроля технического состояния и регулировки снятого с автомобилей электрооборудования в условиях АТП и СТО.

Диагностический комплекс

			
Название	SPIN Banchetto JUNIOR	Автомастер АМ1	**СГ-2500**
Производство	**Италия**	**Россия**	**Россия**
Назначение	Для работы в автосервисах	Для работы в автосервисах	Для работы в автосервисах
Вес, кг	50	110	88
Цена	**160000**	**142300**	**65000**

Мультиметр

			
Название	CEM DT-9931 481684	FIT EM5308B 80623	Mastech MAS830L 59718
Производство	**Китай**	**Канада**	**Гонконг**
Назначение	Для испытания генераторов и стартеров 12-24 В. Предназначен для механических, электротехнических и автомобильных мастерских.	Для работы в автосервисах и частном хозяйстве.	Для работы в автосервисах и частном хозяйстве.
Цена	**5400**	**1108**	**1400**
Описание	Стенд диагностики генераторов и стартеров настольный испытательный стенд, позволяющий проводить ускоренные испытания генераторов и стартеров.	Современный диагностический комплекс на базе персонального компьютера, имеющий модульную структуру и позволяющий в полной комплектации осуществлять диагностику всех типов бензиновых (карбюраторных и инжекторных) и дизельных двигателей как отечественных автомобилей, так и иномарок.	Стенд предназначен для диагностики и контроля технического состояния снятых с автомобиля генераторных установок и их составных частей: непосредственно генератора, регулятора напряжения, выпрямителя.

4.2 Устройство и порядок использования внедряемого технического

Мультиметр с функцией LCR-метр CEM DT-9931 481684 - простой в эксплуатации и удобный в настройке измерительный инструмент для диагностики параметров электроцепей - напряжения, частоты, емкости, сопротивления, силы тока. Термопара типа К позволяет замерять температуру от -20 до +1000 градусов. Дополнительные возможности прибора - проверка цепи на обрыв и тестирование диодов.	Мультиметр FIT EM5308B 80623 предназначен для измерения сопротивления, постоянного тока, постоянного/переменного напряжения. Он оснащен большим экраном, на котором отображаются все результаты измерений. Режим проверки целостности цепи сопровождается звуковым сигналом.	Цифровой мультиметр Mastech MAS830L 59718 позволяет проводить измерение: постоянного/переменного напряжения, постоянного тока, сопротивления, коэффициента усиления транзисторов. Благодаря функции DATA HOLD можно зафиксировать только что измеренное значение на дисплее. Прибор совершает 2-3 измерения в секунду.

оборудования.

Контрольно - испытательный стенд для электрооборудования MD-2



Стенд MD-2 (МД-2) предназначен для проверки без непосредственной установки на автомобиль работоспособности стартеров и генераторов легковых и грузовых автомобилей 12 и 24В и измерения их электрических параметров. Питание стенда осуществляется от сети переменного тока 380V.

Стенд был выбран по следующим преимуществам:

- Простота конструкции;

- Не требует дополнительного обслуживания;

- Защита от коррозии;

- Выдерживает большие нагрузки;

- Оптимальные габариты;

- Долгий срок службы.

- Большая функциональность

Диагностический комплекс

SPIN Banchetto JUNIOR



Стенд диагностики генераторов и стартеров настольный испытательный стенд, позволяющий проводить ускоренные испытания генераторов и стартеров 12-24 В. Предназначен для механических, электротехнических и автомобильных мастерских.

Диагностический комплекс был выбран по следующим преимуществам:

- Удобен в использовании;
- Удобен для хранения;
- Долгий срок службы.

Цифровой мультиметр



Цифровой мультиметр Mastech MAS830L 59718 позволяет проводить измерение: постоянного/переменного напряжения, постоянного тока, сопротивления, коэффициента усиления транзисторов. Благодаря функции DATA HOLD можно зафиксировать только что измеренное значение на дисплее. Прибор совершает 2-3 измерения в секунду.

Цифровой мультиметр был выбран по следующим преимуществам:

- Прозвонка соединений
- Диодный тест

- Удержание показаний DATA HOLD
- Подсветка дисплея
- Защита от перегрузки по току: самовосстанавливающийся предохранитель
- Автоотключение питания

4.3. Техника безопасности при работе с технологическим оборудованием.

Стенд для проверки якорей генераторов и стартеров (настольный) - EB220Inverter.

В части общих требований безопасности стенд соответствует требованиям ГОСТ Р 51151-98.

По степени защиты от поражения электрическим током стенд относится к приборам класса 1 по ГОСТ Р МЭК 335-1-94.

При эксплуатации стенда его корпус должен быть надежно заземлен через сетевую вилку.

К работе со стендом допускается персонал, изучивший устройство и принцип работы стенда, прошедший инструктаж.

Не допускается работа на стенде при снятых или открытых панелях и защитных кожухах.

Проверяемые генераторы и стартеры должны быть надежно закреплены.

Запрещается производить ремонт стенда, подключенного к сети.

При перерыве в работе стенд должен быть отключен от сети.

Не допускается производить работы по установке, снятию, подключению и настройке генераторов на стенде при включенном двигателе. Перед началом работ двигатель должен быть отключен нажатием кнопки “СТОП” кнопочного поста.

Общие требования безопасности.

Установка сочетает в себе три базовых опасных фактора:

- разогретый химически активный раствор, распрыскивающийся во время работы под давлением;
- электрический ток во влажных условиях эксплуатации;
- пневматический подъем/опускание двери.

Для предохранения персонала от травм руководство предприятия должно учитывать данные факторы при допуске персонала к работе и обеспечивать его необходимыми средствами индивидуальной защиты, а именно:

- защитная каска;
- защитные очки;
- защитные наушники;
- защитная обувь;
- защитные перчатки;
- защитная одежда.

Экологичность и травмобезопасность раствора применяющихся реагентов, выбор которых осуществляется потребителем, а применение и утилизация осуществляется в соответствии с инструкциями производителя моющего средства и нормативных документов в области экологии и промышленной безопасности.

Слив моющего раствора и добавление концентрата моющего средства осуществлять после отключения установки от сети.

ВНИМАНИЕ! К работе на установке допускается персонал, обученный правилам работы на должном оборудовании и прошедший инструктаж по технике безопасности!

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать установку при отсутствии эксплуатационной документации;
- включать установку с пустым баком;
- настраивать установку на параметры, выходящие за пределы, указанные в эксплуатационной документации;
- эксплуатировать установку при обнаружении трещин и недопустимых деформаций в конструкциях;
- эксплуатировать установку в температурном режиме, выходящем за указанные в настоящем документе пределы;
- эксплуатировать установку с открытой крышкой;
- эксплуатировать установку не по прямому назначению;
- прислоняться к установке во время работы;
- оставлять работающую установку без присмотра;
- чистить установку с помощью сжатого воздуха (летящий мусор может привести к травмам и к повреждению оборудования).

Отключение установки во время мойки должно быть произведено в следующих случаях:

- при разрушении одного из узлов;
- при отказе измерительных приборов;
- при возрастании температуры выше допустимой;
- при появлении течи моющего раствора;
- при появлении повышенных и подозрительных шумов, стука и вибраций.

ВНИМАНИЕ! Последующее включение установки производить только после определения причин неисправности и их устранения!

Нагрузочная вилка АКБ Орион 100А НВ-02 2002

Меры безопасности.

Проверяемый аккумулятор должен быть полностью заряжен.

Перед проверкой клеммы аккумулятора необходимо очистить от грязи, масла и жира для лучшего контакта нагрузочной вилки с выводными борнами аккумулятора.

Проверка аккумуляторной батареи производится при закрытых пробках.

Нельзя тестировать и заряжать замерзшие и аккумуляторы с низким электролитом.

Пожарная безопасность.

Пожары в любой среде крайне опасны и могут быстро выйти из-под контроля.

Следующие правила помогут предотвратить вероятность пожара:

- держать машину и общую площадь чистой от горючих материалов, грязи и мусора, а также любых материалов, которые могут вызвать или усилить пожар;

- очищать все разливы масла, как можно быстрее и уничтожать материалы, используемые для очистки разлитого масла соответственно;

- о неисправностях в электропроводке и электрической системе немедленно сообщать руководителю;

- регулярно осматривать установку на предмет утечки масла;

- убедиться, что требуемое противопожарное оборудование имеется в наличии.

5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

5.1. Расчет капитальных вложений для электротехнического участка.

Стоимость здания (помещения):

$$С_{здан.} = С_м \times F$$

где $С_м$ - стоимость строительных работ, руб; F - площадь производственного участка, $м^2$

$$С_{здан.} = 120\ 000 \times 42 = \mathbf{5\ 040\ 000\ руб.}$$

Капитальные вложения для объекта проектирования:

$$КВ = С_{здан.} + К_{дост.и монт.} \times (С_{обор.} + С_{тех. осн.} + С_{орг. осн.})$$

где $К_{дост. и монт.}$ – коэффициент, учитывающий затраты на доставку и монтаж оборудования и оснастки;

$С_{обор}$ – стоимость технологического оборудования, руб.;

$С_{тех. осн.}$ – стоимость технологической оснастки, руб.

$С_{орг. осн}$ – стоимость организационной оснастки, руб.;

КВ = 5 040 000 + 1,2 × (713 887 + 61 354 + 236 377) = **6 253 941,6 руб.**

5.2. Расчет эксплуатационных затрат для электротехнического участка.

Общий фонд заработной платы ремонтных рабочих с начислениями**:**

$$ФЗП_{общ. с нач.} = С_{ср. час} \times Ф_{рв} \times N_{р.р.} \times К_{прем.} \times К_{бриг.} \times К_{празд.} \times К_{вред.} \times К_{дзп} \times К_{веч.} \times К_{нач}$$

где $С_{ср. час.}$ – средняя часовая тарифная ставка, руб.; $Ф_{рв}$ – фонд рабочего времени ремонтного рабочего за год, ч; $N_{р.р.}$ – количество ремонтных рабочих, чел.; $К_{прем}$ – коэффициент, учитывающий выплату премии; $К_{бриг}$ – коэффициент, учитывающий доплату за руководство бригадой; $К_{празд}$ – коэффициент, учитывающий работу в праздники; $К_{вред}$ – коэффициент, учитывающий доплату за работу в тяжелых и вредных условиях труда; $К_{дзп}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату с учетом условий труда ремонтных рабочих; $К_{веч}$ – коэффициент, учитывающий доплату за работу в вечерние и ночные часы; $К_{нач}$ – коэффициент, учитывающий начисления на фонд оплаты труда;

$ФЗП_{общ.}$ = 180 × 1860 × 1 × 2 × 1 × 1 × 1 × 1 × 1 × 1 × 1,304 = **873 158,40 руб.**

Средняя заработная плата 1 ремонтного рабочего за месяц**:**

$$ЗП_{ср. мес.} = ФЗП_{общ. с нач.} / К_{нач} / (N_{р.р.} \times 12)$$

$N_{р.р.}$ – количество ремонтных рабочих, чел.

$ЗП_{ср. мес.}$ = 873 158,4 / 1,304 / (1 × 12) = **55 800 руб.**

Расчёт расходов на ремонтные материалы:

Принимаем в размере 30% от общего фонда заработной платы с начислениями.

$$С_{мат} = ФЗП_{общ.\ с\ нач.} \times 0,3$$

$$С_{мат.} = 873\ 158,4 \times 0,3 = \mathbf{261\ 947,52\ руб.}$$

Расчет накладных расходов из которых:

Расчет затрат на воду**:**

Хозяйственно-питьевые**:**

$$С_{воды\ хоз.\ нужд} = Н_{расх.} \times N_{р.\ р.} \times 12$$

где $Н_{расх.}$ – затраты на воду на 1 человека в месяц, руб; $N_{р.р.}$ – количество ремонтных рабочих, чел.

$$С_{воды\ хоз.\ нужд} = 150 \times 1 \times 12 = \mathbf{1\ 800\ руб.}$$

Технологические нужды**:**

$$С_{воды\ тех.\ нужд.} = Н_{расх.} \times Д_{раб.\ уч.} \times Ц_{куб.\ м.}$$

где $Н_{расх.}$ – норма расхода воды в день, $м^3$; $Д_{раб.\ уч}$ = количество дней работы в год; $Ц_{куб.\ м}$ – цена за 1 $м^3$

$$С_{воды\ тех.\ нужд.} = 2,1 \times 340 \times 176 = \mathbf{125\ 664\ руб.}$$

Общие затраты на воду**:**

$$С_{воды\ общ.} = С_{воды\ хоз.\ нужд.} + С_{воды\ тех.\ нужд.}$$

$$С_{воды\ общ.} = 1\ 800 + 125\ 664 = \mathbf{127\ 464\ руб.}$$

Затраты на электроэнергию**:**

$$С_{эл.\ эн.} = (N_{с.} \times K_{с.} \times ФРМ + Н_{осв\ 1кв.м} \times F \times Т_{осв.} \times Д_{раб.уч}) \times Ц_{эл.эн.}$$

где $N_с$ – общая мощность оборудования, кВт; $K_с$ – коэффициент одновременности использования силовых электроприёмников; ФРМ – фонд рабочего места, ч; $Н_{осв.1кв.\ м.}$ – норма освещения 1 кв. м. площади, кВт/ч; F - площадь производственного участка, $м^2$; $Т_{осв}$ – основной фонд времени 1 агрегата за год ч; $Д_{раб.\ уч.}$ = количество дней работы в год; $Ц_{эл.\ эн.}$ – цена за 1 кВт/ч, руб.

$С_{эл.эн.} = (3{,}89 \times 0{,}5 \times 3\ 957{,}6 + 0{,}02 \times 42 \times 15 \times 340) \times 12{,}1 =$ **144 976,54 руб.**

Общая сумма амортизационных отчислений представлена в **таблице 5.1:**

Таблица 5.1

№ п/п	Группы основных фондов	Балансовая стоимость (руб.)	Норма амортизации (%)	Сумма амортизационных отчислений (руб.)
1.	Здание	5 040 000	3,3	166 320
2.	Оборудование	713 887	16,6	118 505,24
3.	Организационная оснастка	236 377	20	47 275,4
	Итого:	$С_{опф}$ = 5 990 264	-	$Ам_{опф}$ = 332 100,64

Заработная плата административно-управленческого персонала и вспомогательных рабочих с начислениями в размере 25% от общего фонда заработной платы ремонтных рабочих с начислениями**:**

$$ФЗП_{АУП\ и\ всп.\ раб.\ с\ нач.} = ФЗП_{общ.\ с\ нач.} \times 0,25$$

$$ФЗП_{АУП\ и\ всп.\ раб.\ с\ нач.} = 873\ 158,4 \times 0,25 = \mathbf{218\ 289,6\ руб.}$$

Амортизационные отчисления на износ технологической оснастки равняются 100% от ее балансовой стоимости:

$$С_{изн.\ тех.\ осн.} = С_{тех.\ осн.} = \mathbf{61\ 354\ руб.}$$

Прочие накладные расходы**:**

Принимаем, что прочие накладные расходы составляют 20 % от стоимости здания

$$С_{пр.\ нак.\ рас.} = С_{здан.} \times 0,2$$

$$С_{пр.\ нак.\ рас.} = 5\ 040\ 000 \times 0,2 = \mathbf{1\ 008\ 000\ руб.}$$

Смета накладных расходов приведена в **таблице 5.2:**

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование статей расходов	Условные обозначения	Сумма (руб.)
1.	Затраты на воду	$С_{вод.}$	127 464
2.	Затраты на электроэнергию	$С_{эл\ эн.}$	144 976,54
3.	Затраты на амортизацию	$Ам_{опф.}$	332 100,64
4.	Затраты на содержание АУП и	$ФЗП_{АУП\ и\ всп.\ р.}$	218 289,6

	вспомогательных рабочих		
5.	Износ технологической оснастки	$С_{изн. тех. осн.}$	61 3545.3. Расчет экономической эффективности внедряемых предложений
6.	Прочие накладные расходы	$С_{пр. нак. рас}$	1 008 000
	Итого:	—	1 892 184,78

Смета общих затрат приведена в **таблице 5.3:**

Таблица 5.3

№ п/п	Статьи затрат	Сумма затрат (руб.)	Калькуляция себестоимости (руб.)	Удельный вес (%)
1.	Фонд заработной платы ремонтных рабочих с начислениями	873 158,4	837,56	28,84
2.	Затраты на ремонтные материалы	261 947,52	251,27	8,65
3.	Накладные расходы	1 892 184,78	1 815,05	62,51
	Итого:	$С_{2общ.}$=	$С_{1н-ч}$ =	100,00

		3 027 290,70	2 903,88	%

Себестоимость 1 нормо-часа**:**

$$C_{1н\text{-}ч} = C_{2общ.} / T_{зоны}$$

где $T_{зоны}$ – годовой объем работ зоны или участка, чел.-ч.

$$C_{1н\text{-}ч} = 3\ 027\ 290,70 / 1\ 042,5 = \mathbf{2\ 903,88\ руб.}$$

5.3. Расчет экономической эффективности внедряемых предложений.

Выручка за оказанные услуги с нормой прибыли 50%:

$$В = C_{2общ.} \times 1,5$$

Где $C_{2общ.}$= сумм затрат, руб.

$$В = 3\ 027\ 290,70 \times 1,5 = \mathbf{4\ 540\ 936,05\ руб.}$$

Тариф на оказанные услуги – стоимость 1 нормо-часа при ставке НДС 20%**:**

$$T_{1н.\ ч.} = В \times 1,2 / T_{зоны}$$

В – выручка за оказанные услуги, руб.; $T_{зоны}$ – годовой объем работ зоны или участка, чел.-ч.

$$T_{1н.\ ч.} = 4\ 540\ 936,05 \times 1,2 / 1\ 042,5 = \mathbf{5\ 226,98\ руб.}$$

Валовая прибыль**:**

$$П_в = В – С_{2общ}$$

$$П_в = 4\ 540\ 936,05 – 3\ 027\ 290,70 = \mathbf{1\ 513\ 645,35\ руб.}$$

Чистая прибыль**:**

$$П_{ч.} = П_{в.} – \text{Налог на прибыль} – \text{Налог на имущество}$$

Ставки по налогам:

налог на прибыль – 20%,

налог на имущество – 2,2%

$$\text{Налог на прибыль} = П_в \times 0,2$$

$$\text{Налог на прибыль} = 1\ 513\ 645,35 \times 0,2 = \mathbf{302\ 729,07\ руб.}$$

$$\text{Налог на имущество} = С_{опф} \times 0,022$$

$$\text{Налог на имущество} = 5\ 990\ 264 \times 0,022 = \mathbf{131\ 785,81\ руб.}$$

$С_{опф}$ – стоимость основных производственных, руб.

$$П_{ч.} = 1\ 513\ 645,35 – 302\ 729,07 – 131\ 785,8 = \mathbf{1\ 079\ 130,48\ руб.}$$

Рентабельность затрат**:**

$$R_{затрат} = (П_ч / С_{2общ.}) \times 100\%$$

где $П_ч$ – чистая прибыль, руб., $С_{2общ.}$= сумм затрат, руб.

$$R_{затрат} = (1\ 079\ 130,48 / 3\ 027\ 290,70) \times 100\% = \mathbf{35,6\ \%}$$

Показатели экономической эффективности проекта**:**

Определяем расчётный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений:

$$Е_р = П_ч / КВ$$

где $П_ч$ – чистая прибыль, руб., КВ - капитальные вложения для объекта проектирования, руб.

$$Е_р = 1\ 079\ 130,48 / 6\ 253\ 941,6 = \mathbf{0,2}$$

Определяем срок окупаемости капитальных вложений:

$$О_{кв} = КВ / П_ч$$

КВ - капитальные вложения для объекта проектирования, руб. $П_ч$ – чистая прибыль, руб.

$$О_{кв} = 6\ 253\ 941,6 / 1\ 079\ 130,48 = \mathbf{5,8\ года\ или\ 5\ лет\ 10\ месяцев}$$

Расчёт себестоимости ремонта стартера автомобиля ВАЗ-2110

Расчёт заработной платы рабочего за 2,3 часа**:**

$$ЗП = С_{1н-ч} \times t + 45\%$$

где $С_{1н-ч}$ - средняя стоимость нормо-час для этого автомобиля, руб, t - время ремонта в нормо-часах, 45% - начисление к заработной плате за проделанную работу

$$ЗП = 2\ 903,88 \times 2,3 + 45\% = \mathbf{9\ 684,44\ руб.}$$

Расчет себестоимости заменяемых деталей**:**

$$С_{замены} = С_{1н-ч} \times t + С_{зам.\ дет.} + ЗП$$

$С_{1н-ч}$ - средняя стоимость нормо-часа для этого автомобиля, руб., t - время ремонта в нормо – часах, $С_{зам.\ дет.}$ - стоимость заменяемых деталей, руб., ЗП – заработная плата рабочего за 2,3 часа, руб.

$$С_{замены} = 2\ 903{,}88 \times 2{,}3 + 500 + 9\ 684{,}44 = \mathbf{16\ 863{,}36\ руб.}$$

Расчет затрат электроэнергии за 2,3 часа**:**

$$С_{зт.\ э} = С_{эл.\ эн} / Д_{раб.\ уч} / N_{р.р.} / 12 \times 2{,}3$$

$С_{эл.\ эн.}$ - затраты электроэнергии СТОА в год, руб., $Д_{раб.\ уч}$ - количество дней работы в год, $N_{р.р.}$ – количество ремонтных рабочих, чел.,

$$С_{зт.э} = 144\ 976{,}54 / 340 / 1 / 12 \times 2{,}3 = \mathbf{81{,}70\ руб.}$$

Расчет затрат воды за 2,3 часа**:**

$$С_{зт.\ воды\ общ.} = С_{воды} / Д_{раб.\ уч} / N_{р.р.} / 12 \times 2{,}3$$

$С_{воды\ общ.}$ - затраты на воду СТОА в год, руб., $Д_{раб.\ уч}$ - количество дней работы в год, $N_{р.р.}$ – количество ремонтных рабочих, чел.,

$$С_{зт.\ воды} = 127\ 464 / 340 / 1 / 12 \times 2{,}3 = \mathbf{71{,}85\ руб.}$$

Общие затраты ремонта за 2,3 часа**:**

$$С_{общ} = С_{замены} + С_{зт\ .э} + С_{зт.в}$$

где $С_{замены}$ – себестоимость заменяемых деталей, $С_{зт.э}$ - стоимость электроэнергии, руб., $С_{зт.\ воды}$ - стоимость воды, руб.

$$С_{общ} = 16\ 863{,}36 + 81{,}70 + 71{,}85 = \mathbf{17\ 016{,}91\ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсового проекта был произведён расчёт стоимости здания и капитальных вложений для проектируемого электротехнического участка, расчёт эксплуатационных затрат, общий фонд заработной платы ремонтных рабочих, общие затраты на воду и на электроэнергию, амортизация основных производственных фондов, рассчитана себестоимость 1 нормо-часа, чистая прибыль, рентабельность затрат электротехнического участка и срок окупаемости капитальных вложений, а также был раскрыт состав кадров проектируемого электротехнического участка.

По результатам расчетов можно сделать следующие выводы:

- стоимость здания – 5 040 000 рублей

- капитальные вложения составили сумму – 6 253 941,6 рубль

- годовой фонд заработной платы ремонтных рабочих – 873 158,40 рублей

- средняя заработная плата 1 ремонтного рабочего за месяц – 55 800 рублей

- годовой фонд заработной платы административно-управленческого персонала и вспомогательных рабочих – 218 289,6 рублей

- затраты на ремонтные материалы – 261 947,52 рублей

- затраты на воду – 127 464 рубля

- затраты на электроэнергию – 144 976,54 рублей

- амортизационные отчисления – 332 100,64 рублей

- накладные расходы – 1 892 184,78 рубля

- себестоимость одного нормо-часа – 2 903,88 рубля

- тариф на оказанные услуги – 5 226,98 рублей

- чистая прибыль – 1 079 130,48 рублей

- рентабельность затрат – 35,6 %

- коэффициент экономической эффективности равен – 0,2

- срок окупаемости капитальных вложений – 5 лет 10 месяцев

- себестоимость ремонта стартера автомобиля ВАЗ-2110 - 17 016,91 рублей

Себестоимость ТО и ТР является одним из главных показателей в работе предприятия. В ней отражаются уровень использования производственных фондов, внедрение и освоение новых технологий производства, использование последних достижений научных разработок, уровень научной организации труда и ряд других показателей, поэтому в заключении работы хотелось бы предложить пути уменьшения

себестоимости ремонтных работ и совершенствования услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта:

1. Максимальное снижение затрат и оптимизация распределения расходов.
2. Увеличение эффективности труда и эффективное использование ремонтно-обслуживающей базы позволяет повысить техническую готовность автомобилей за счёт высококачественного ремонта и технического обслуживания, а также сконцентрировать большой объём ремонтных работ на крупных специализированных предприятиях, и тем самым повысить качество ремонтных работ и снизить их себестоимость.
3. Повышение качества выпускаемой продукции и оптимизация бизнес-процессов.

Список используемой литературы и Интернет-ресурсов

1. Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, 1часть. – Утверждено Минтрансом РСФСР. – М.: Транспорт, 1993.

2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, 2часть (нормативная). – Утверждено Минтрансом РСФСР. – М.: Транспорт, 1993.

3. Туревский, И. С. Техническое обслуживание автомобилей [Текст] / И. С. Туревский: учебник для учащихся СПО. – Ч. 1; 2. – М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2015.

4. Напольский, Г. М. Основные положения и нормативы технического проектирования автотранспортных предприятий [Текст] / Г. М. Напольский, А. В. Пугин. – М.: МАДИ, 1916.

5. Власов В.М. и др. Техническое обслуживание и ремонт втомобилей. - М.: «Академия»,2018 г.

6. РД-200-РСФСР-15-0174-82. Автотранспортные средства и агрегаты. Порядок разработки, построения, согласования, утверждения и внедрения инструкций по техническому обслуживанию (ТО) и руководство по текущему ремонту (ТР). – М., 1917.

7. Пузанков А.Г. Автомобили: Устройство и техническое обслуживание. - М.: «Академия»,2016г.

8. Хруничева, Т. В. Детали машин. Расчеты на прочность [Текст] / Т. В. Хруничева. – М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2006.

9. Управление коллективом исполнителей на авторемонтном предприятии: учебник для студентов среднего профессионального образования, Е. С. Фомина, А. А. Васин, М: Издательский центр «Академия», 2018.

10. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия, учебник для студентов учреждения СПО, Пясталов С. М., М.: «Издательский центр «Академия», 2018.

11. Экономика отрасли. Автотранспорт: учебник и практикум для среднего профессионального образования, Е. В. Будрина, Москва: Издательство Юрайт, 2020.

12. Экономика организации (предприятия): учебник, В. Д. Грибов, В. П. Грузинов, В. А. Кузьменко, Москва: Издательство Юрайт, 2020.

13. Экономика и организация автотранспортного предприятия: учебник и практикум для академического бакалавриата, Е. В. Будрина, М.: Издательство Юрайт, 2017.

14. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: учебное пособие, Э. С. Хазанович, Москва: КНОРУС, 2017.

15. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 31.07.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.08.2020).

16. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ).

17. Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте. Действующие редакции.

18. Нормы затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Действующие редакции.
19. Тарифно-квалификационные справочники. Действующие редакции.

Интернет-ресурсы

Официальный сайт СТОА ООО «Рик-Авто»
http://rik-auto.ru/;
Официальный сайт Лада в России
https://www.lada.ru/;
https://www.220-volt.ru – интернет-каталог магазина «220 вольт» - крупнейший поставщик гаражного инструмента и специального оборудования.
https://www.garo.cc – интернет-каталог компании «ГАРО», является ведущим в России по разработке, изготовлению и реализации гаражного оборудования и специального инструмента.