

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

МАШИНОСТРОЕНИЯ
(ИНСТИТУТ)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Системы управления производственной, промышленной и экологической безопасностью

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Система управления охраной труда в инновационном предприятии на примере ООО «ТК Технология Управления»

Студент(ка)	<u>С.С. Брехстедт</u>	<u>(личная подпись)</u>
Научный руководитель	<u>Г.Н. Яговкин</u>	<u>(личная подпись)</u>
Нормоконтроль	<u>С.В. Грачева</u>	<u>(личная подпись)</u>

Руководитель программы д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
« » _____ 20 г.

Допустить к защите
Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
« » 20 г.

Тольятти 2016

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 92 страницы, 33 рисунка, 20 таблиц, 31 источник использованной литературы.

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями: ВРЕДНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР, ОПАСНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ, СОЦИАЛЬНО - ТРУДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ, ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, СТЕПЕНЬ РИСКА, НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА, ПРОФОСМОТР, ОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА.

Актуальность темы исследования. В настоящее время основное направление деятельности предприятий основывается на получении прибыли, при соблюдении трудового кодекса и федеральных законов в том числе и охраны труда. Достигнута цель за счёт повышение затрат в направлении улучшения условий труда и системы управления охраной труда, чему способствуют происходящие изменения в законодательстве. Разработан ряд федеральных законов. Рассматривая взносы для проведения мероприятий по снижению травматизма и профессиональных заболеваний. В данных нормативно правовых актах изложена информация по улучшению условий труда и охраны труда. На данный момент рычага управления в реализации и контроле за выполнением этих нормативно правовых актов пока нет. Из изложенного можно сделать вывод что, эффективное распределение выделяемых средств на систему управления охраной труда, недостаточно для улучшения системы. В данный период организации заинтересованы не столько в увеличении средств, направляемых на мероприятия по улучшению условий труда и системы управления охраной труда, сколько в улучшении качества использования данных средств. Зная методики, с помощью которых можно определить состояния условий труда и системы управления охраной труда, а также использование приоритетных направлений для затрат и определение результативности данной работы.

Степень разработанности проблемы. Демонстрация выбора мероприятий по улучшению условий труда и системы управления охраной труда распространённая тема в литературе достаточно часто, но в основном это упоминания, носящая постоянный характер, указывающая на отдельные экономические, социологические, физиологические, технические и правовые аспекты. К тому же незначительное отражение обретает в литературе перемену социально-экономической политики государства в области охраны труда.

Теоретические проблемы улучшения условий труда. Понятие условий труда как фактора, необходимого для рационального использования трудового потенциала, влияющего на структуру заработной платы.

Социальная эффективность организации мероприятий по охране труда. Раскрывает взаимосвязь между социально значимых показателей состояния охраны труда и их влияния на эффективность деятельности организации.

Результат мероприятия по улучшению условий труда и системы управления охраной труда, и применение соответствующих норм стимулирующего характера.

Система компенсационных выплат и рекомендации к применительно к Российской Федерации.

На сегодняшний день риск как социальное явление. В своих исследованиях и анализе природы риска, суждение об экономике труда, физиологии. Корреляция риска и размера заработной платы связь с экономикой труда. Рассмотрим профессиональный риск в контексте пенсионного и социального страхования. Воздействие условий труда на трудоспособность человека. В исследовании приводится разбор влияния различных факторов производственной среды на динамику трудоспособности и способ ее выявления. Нехватка единого доступа при выявлении затруднения выбора мероприятий по улучшению условий труда и системы управления охраной труда обусловил ассортимент темы, умысел, базовое делегирование и дилеммы мониторинга.

Цель исследования - улучшение условий труда и системы управления охраной труда дорогой модернизации систематического гарантированного от-

бора важного направления расхода на действия в этой сфере и оценки их оперативности.

Задачи исследования. Для приобретения успеха и внесения необходимых задач, изложено следующие аспекты:

- проанализированы существующие методы социально-экономической оценки эффективности и результативности затрат в области улучшения условий и охраны труда;

- обоснованы использование интегрального показателя профессионального риска в характер условия для определения состояния условий и охраны труда, установление преимущества пути и действенности расходов для их модернизации;

- виден планомерный путь к критике оперативности расходов на организацию по модернизации условий и охраны труда;

- исследованы и классифицированы существующие формы экономического заинтересованности модернизации охраны труда; условия их успешного функционирования;

- подготовлены планомерные предложения для выбора важного пути расхода на модернизацию по улучшению условий и охраны труда в целом по предприятию и на показатель картировочной классификации.

Объект исследования - условия труда и система управления охраной труда в организации.

Предметом исследования представляет собой последовательное снабжение определения действенности и отбора правильного пути расходов на определения модернизации условий труда и системы управления охраны труда на предприятии.

Методы исследования. Для постановления определённых в магистерской диссертации проблем были использованы способы точной статистики, способ консультативного мнения.

Научная новизна работы состоит в следующем:

- аргументация нужды использования показателя профессионального риска, учитывающего тяжесть и смертельных, и не смертельных случаев травматизма, профессиональной заболеваемости и постоянство. Использование нового технологического оборудования на производстве, за счет чего происходит уменьшение профессиональных рисков. Что значительно влияет на работу системы управления охраной труда.

- инициатива последовательного доступа к определению лдейственности расходов на организацию по модернизации условий и охраны труда, который основываются между расходами на организацию по модернизации условий и охраны труда и данные профессионального риска;

- разработана классификация существующих форм экономического стимулирования улучшения условий и охраны труда на предприятии в зависимости от государственной политики в этой области и от характера действия этих форм, используемая при реализации положений экономического механизма обеспечения охраны труда работников;

- разработаны методические рекомендации для выбора приоритетного направления затрат на мероприятия по улучшению условий труда и системы управления охраной труда на уровне предприятия, заключающиеся в ранжировании структурных подразделений на основе оценки показателя профессионального риска;

- предложены методические рекомендации для выбора приоритетного направления затрат на мероприятия по улучшению условий труда и системе управления охраной труда на уровне структурных подразделений предприятия, заключающиеся в использовании для определения первоочередной специальной оценки условий труда и последующего определения проводимых мероприятий длительности периодов неустойчивой работоспособности.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ.....	2
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	8
ВВЕДЕНИЕ.....	9
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ.....	10
1.1. Анализ ГОСТа 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Систе- ма стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда.....	10
1.1.1 Основные направления деятельности по обеспечению безопасности человека при построении системы управления профессиональными рисками..	11
ГЛАВА 2 ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕМОНТНОЙ БАЗЫ.....	18
2.1. Анализ и оценка производственно-технической инфраструктуры ре- монтной базы.....	18
2.1.1. Генеральный план ремонтной базы.....	23
2.1.2. Производственный корпус.....	27
2.2. Предлагаемая организационная структура управления АТП.....	38
2.3. Классификация опасных и вредных производственных факторов, свойственных участку по ремонту двигателя.....	42
ГЛАВА 3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	43
3.1. Анализ существующего процесса ремонта силового агрегата и его усовершенствование.....	43
3.2. Описание некоторых оригинальных технологических операций по восстановлению работоспособности силового агрегата.....	53
3.2.1. Особенности разработки, технологического процесса расточки бло- ка цилиндров автомобиля.....	53
3.2.2. Технологический процесс восстановления шатуна.....	59
3.3. Анализ и выбор современного технологического оборудования для проведения РВР на участке по ремонту силового агрегата. Техническая харак- теристика технологического оборудования и описание его работы.....	63

3.3.1. Выбор приспособлений, оснастки и инструмента для обеспечения высокого качества производимых работ на участке по ремонту силового агрега- та.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	87
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	90

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АТП – автотранспортное предприятие

ВМТ – верхняя мертвая точка

ЕМС – единая модульная система

РММ – ремонтно - машинная мастерская

ТО – техническое обслуживание

ТР – технический ремонт

ИТР – инженерно - технический работник

СНиП – строительные нормы и правила

ГОСТ – государственный стандарт

ОТ – охрана труда

СОУТ – специальная оценка условий труда

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня технологический прогресс и интенсивное давление конкуренции стремительно меняют условия труда, его процессы и организацию. Первостепенное значение принадлежит законодательству, но само по себе оно недостаточно для того, чтобы направлять эти изменения или успевать за новыми опасностями и рисками. Организации тоже должны постоянно реагировать на вызовы, брошенные им в сфере охраны труда, и разрабатывать эффективные ответы в виде динамичных стратегий управления.

Работодатель ответственен и несет обязанности по организации охраны труда. Осуществление системы управления охраной труда является полезным подходом к выполнению этих обязанностей.

Целью магистерской диссертации является обеспечение системы управления охраны труда с применением безопасных условий выполняемых работ, а так же снижения уровня травмоопасности на данном предприятии.

В данной работе будет рассмотрена необходимость введения в эксплуатацию оснастки и инструмента для обеспечения высокого качества производимых работ на участке по ремонту силового агрегата.

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

1.1 Анализ ГОСТа 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда

"ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования" (введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 N 169-ст).

Требования к системам управления охраной труда разработаны Международной Организацией Труда (МОТ) в соответствии с общепризнанными международными принципами на основе широкомасштабного подхода, которые отнесены к входящим в МОТ представителями трех сторон социально-трудовых отношений и других заинтересованных организаций. Этот трехсторонний подход предполагает силу, гибкость и надлежащую основу для развития стабильной культуры безопасности труда в организации. Добровольно принимаемые требования к системам управления охраной труда отражают важность и средства МОТ, позволяющие создание безопасности и здоровья работников.

Практические рекомендации, содержащиеся в настоящем стандарте, установлены для использования всеми, на нём лежит ответственность за управление охраной труда. Они не являются обязательными и не нацелены на замену национального законодательства, действующие правила или утвержденные стандарты. На работодателя возлагается непосредственная ответственность и обязанность по обеспечению безопасных условий и охраны здоровья работников в организации. Применение системы управления охраной труда способствует выполнению этих обязанностей. Поэтому настоящий стандарт является практическим инструментом содействия организациям и компетентным учреждениям в осуществлении непрерывного совершенствования деятельности по

безопасности и гигиене труда.

Основной момент настоящего стандарта является содействие защите работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов, исключению несчастных случаев, в том числе со смертельным исходом, и профессиональных заболеваний на производстве.

На национальном уровне стандарт служит:

а) для постановки национальных основ системы управления охраной труда, закреплённых национальными законами и иными нормативными правовыми актами;

б) руководящими указаниями по применению добровольных мероприятий по охране труда на предприятии, направленных на соблюдение норм и иных нормативных правовых актов, ведущих к постоянному совершенствованию деятельности в области охраны труда;

в) руководящими указаниями для развития национальных и специальных корпоративных стандартов по системам управления охраной труда для качественного обеспечения практических нужд предприятий в соответствии с их размером и характером деятельности.

На уровне предприятия стандарт предназначен:

а) служить руководящими требованиями по совмещению блоков системы управления охраной труда на предприятии в качестве составной части общей политики и системы управления;

б) способствовать активизации всех работников предприятия, в том числе работодателей, собственников, управленческого персонала, работников и их представителей с целью использования современных принципов и систем управления охраной труда, направленных на постоянное улучшение деятельности по охране труда.

1.1.1 Основные направления деятельности по обеспечению безопасности человека при построении системы управления профессиональными рисками

Наиболее эффективным средством снижения аварийности и травматизма является система управления профессиональными рисками. Она включает в себя наличие документации, регламентирующей безопасное производство работ и в соответствии с изложенными в ней требованиями по обеспечению безопасности труда выполнение ряда управляющих воздействий по устранению аварийности и травматизма. Они эффективны только в том случае, если носят системный характер (охватывают все аспекты безопасной деятельности и выполняются в установленной последовательности).

Формирование эффективной системы управления профессиональными рисками предполагает использование ряда основополагающих принципов. Первоначально технологическую систему необходимо привести в соответствие с требованиями обеспечения безопасности труда, это касается как технологического оснащения, так и работающих.

Далее необходимо снизить влияние человеческого фактора на причины возникновения аварийности и травматизма за счёт повышения надёжности человека путем проведения профессионального отбора, профессиональной подготовки и введения рационального режима труда и отдыха [29].

На следующем этапе производится идентификация опасности, количественная оценка профессионального риска и разработка наиболее эффективных мероприятий по его устранению.

Профотбор позволяет установить соответствие физических и психофизиологических характеристик человека выполняемой работе. Должен отличаться подготовленным, и дельностью к работе по той или иной профессии. Профессиональная дельность значение исходя из степени образования, формы опыта и специалитета заготовщика. Профессиональная деятельность определяется с учетом значения соотношения личных психофизиологических качеств данного сотрудника определённой классификации специальности.

Профессиональная пригодность: положительная мотивация к данной специальности; ощущение порога опасности; хороший глазомер; устойчивость;

концентрация; распределение внимания; нормальное состояние двигательного аппарата; высокая пропускная способность анализаторов и т.п.

Профессиональное несоответствие требованиям: имея хронического заболевания и травм; небольшой порог чувства угрозы; слабое зрение; пренебрежительность; забывчивость; нет хорошей динамики к выбранной работе и т.п.

Наиболее часто профессиональная пригодность определяется на основе профессиограмм.

Профессиограммы представляют собой оценку профессионально важных свойств и качеств. В них объективные особенности трудового процесса – технические, технологические, организационные находят выражение в физиологических, психических и социально-психологических показателях. Показатели делятся на физические, психосенсорные, психомоторные, интеллектуальную сферу, определяющие темперамент, характер и социально-психологические.

Физические показатели характеризуют возможность мышечной энергии, выносливость к физическим усилиям и другие необходимые для выполнения предполагаемой работы.

К психосенсорным – острота зрения, восприятие пространства и другие.

К психомоторным – ритм, скорость двигательной реакции, точность движения и другие.

Интеллектуальная сфера характеризуется наблюдательностью, зрительной и слуховой памятью и т.п. К характеристикам темперамента и характера относятся целеустремленность, настойчивость, эмоционально - волевые и т.п.

К социально-психологическим относятся чувство коллективизма, отношение к труду и т.п. Состав показателей определяется видом трудовой деятельности. Первые три группы определяются при медицинском освидетельствовании, а все остальные по результатам тестирования.

Иногда профпригодность устанавливается экспериментально.

Профессиональная подготовка к безопасной деятельности является способом выработки навыков безопасного труда [30]. Среди ошибок принятия решений выделяются:

- ошибки в задачах с ограничением выбора (когда нужно выбрать одно из известного ряда возможных действий);

- ошибки в задачах с открытым концом (в этих задачах тоже есть ряд путей, но при выборе любого из них возникают новые задачи).

Принятию правильного решения в первом случае обучить значительно легче, чем во втором.

Содержание подготовки должно формировать:

- знания - способность узнавать, идентифицировать отдельные явления;
- понимания - способность объяснить данное явление;
- применение - способность прилагать и использовать знания и понимание в конкретных практических ситуациях;
- анализ - способность разложить данное явление на его компоненты;
- синтез - способность воспроизвести каждое явление по его составляющим;
- оценки - способность критически осмыслить данное явление.

Подготовка к безопасному труду неразрывно связано с общим профессиональным образованием.

Алгоритм подготовки персонала можно представить в следующем виде: знания - решения - навыки.

Основная цель подготовки - формирование системы знаний у работающих об оборудовании (конструкция, режимы, управляемость), приемах его безопасной эксплуатации и оптимизации действий в аварийной ситуации.

Особое внимание уделяется переходу от знаний к решениям при дефиците времени и эмоциональной напряженности. Для обучения способам принятия решений используются алгоритмические описания (карты наблюдения, деревья оценки ситуации, планы действий), а также ситуационные игры: (упорядочение, дополнения, фильтрация и многошаговое уточнение различных составляющих алгоритмических описаний), которые проводятся по специально подготовленным сценариям.

Режим труда и отдыха наиболее точно устанавливается, если известна

динамика работоспособности человека. Инциденты на производстве чаще всего происходят в периоды неустойчивости работоспособности [31]. Для восстановления работоспособности предназначены перерывы в работе. Они бывают трех видов: микропаузы, обеденный перерыв, перерывы на отдых.

Идентификация опасностей осуществляется при проведении контролирующей деятельности.

Основными видами контроля являются:

- внутренний аудит руководителями работ и другими должностными лицами;
- выполняемый службой охраны труда в силу должностных обязанностей работников службы;
- производственный, выполняемый службой промышленной безопасности;
- административно - общественный (ранее назывался трехступенчатым).

Контроль как функция социального управления людьми представляет собой систему проверки соответствия объекта контроля принятым управленческим решениям - законам, нормам, стандартам и т.д. оценивания результатов воздействия на объект и отклонений от принятых управленческих решений.

Контролируемыми являются такие элементы управляемой системы и характеристики объектов управления, которые обеспечивают безопасность работающего, исправность машин и прочие параметры обеспечения безопасности.

Основными функциями контроля являются:

- анализа, необходимую для выявления влияния ключевых параметров внешней и внутренней среды на безопасность деятельности;
- планирования, заключающейся в разработке системы показателей для позиционирования производства в области обеспечения безопасности;
- учета, для стратегического и управленческого учета показателей безопасности;
- организации, для разработки поддержки принятия управленческих решений в области обеспечения безопасности;

- контроля за процессом достижения заданных целей путем выявления отклонений контролируемых показателей от нормируемых по местам их возникновения, причинам и виновникам.

Эффективная система контроля требует научного её планирования и обоснования состава контролирующих органов.

После идентификации опасности производится количественная оценка профессионального риска. Возможность выбора двух похожих методологических путей к особым: методам пробного тестирования технических систем отношения человека при контактировании с ними, и условиями внешней среды; оценка по общим критериям, учитывающим все прямые и косвенные факторы, определяющие профессиональный риск системы [28]. Кроме того, известны попытки совмещения двух описанных подходов, например, при оценке риска по параметрам условий труда. В этот момент комплексные, интегральные методы используются для определения условий труда, в зависимости от профессионального риска, и условий труда, определяется его суммарный статус.

Каждый из этих подходов имеет определенные достоинства и недостатки, ограничивающие сферу их применения. Универсальная методика должна учитывать следующие составляющие:

- возможную аварийность объекта;
- неблагоприятные условия труда, определяемые по результатам специальной оценки;
- выполнение текущей работы, в том числе повышенной опасности;
- отсутствие или несоответствие выполняемой работе средств индивидуальной защиты.

Управленческие решения по улучшению состояния безопасности объекта должны учитывать значительное количество зачастую в явном виде неопределенных факторов, характеризующие окружающую среду, систему и ее составные части. Решают эту проблему применением интеллектуальных систем поддержки принятия решений, обработка информации в которых основана на методах системного анализа разнородных, разноплановых данных значительного

объема. Эффективность их применения в значительной степени зависит от выявления опасных факторов, вытекающих из прошлых, настоящих или планируемых видов деятельности организации, с тем, чтобы определить наиболее существенные воздействия на условия обеспечивающие безопасность. В случае малого объема или отсутствия статистического материала, что имеет место при обеспечении безопасности, выявления значимости факторов при формировании управляющего воздействия в системах поддержки принятия решений производится путем экспертных оценок с использованием метода попарных сравнений.

Принципы формирования системы управления профессиональными рисками можно идентифицировать как 5 П :

- П₁ – профосмотр;
- П₂ – профессиональная подготовка;
- П₃ – перерывы в работе;
- П₄ – профессиональный риск (идентификация и количественная оценка);
- П₅ – поддержка и принятие управляющего решения.

Эти принципы должны быть положены в основу разработки систем управления профессиональными рисками. В соответствии с изложенным, в первую очередь необходимо снизить влияние человеческого фактора на профессиональный риск. Прежде чем создать СУОТ, необходимо чтобы производство соответствовало требованиям ОТ.

ГЛАВА 2 ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕМОНТНОЙ БАЗЫ

2.1. Анализ и оценка производственно-технической инфраструктуры ремонтной базы

Автотранспортное предприятие имеет своей целью объединение экономических интересов, материальных, трудовых и финансовых ресурсов его учредителей (акционеров) для сервисного обслуживания цехов и необходимой автотехникой и извлечения прибыли.

Ремонтная база имеет удобное месторасположение, подъездные пути, стоянки машин, площадки для машин, прошедших техническое обслуживание или ремонт. Сбалансированные размеры проходов, проездов, правильная планировка предприятия позволяют беспрепятственно перемещаться по территории, в том числе и в особых случаях, требующих немедленного эвакуирования техники, технического персонала и т.д. Расположение на одной территории ремонтной машинной мастерской (РММ), складских помещений, подсобных помещений, а также управляющих структур позволяет экономить материальные средства, время, силы работающего персонала, осуществлять непосредственный контроль технологического процесса, сводить к минимуму бумажную волокиту, оперативно реагировать на складывающуюся производственную ситуацию.

Основными видами деятельности предприятия являются:

- обеспечение автотехникой;
- осуществление сервисного обслуживания автомобилей.

Все помещения ремонтной базы: РММ, стояночные боксы, покрасочный бокс и сварочный бокс оснащены всеми необходимыми коммуникациями: водоснабжением, электроэнергией, вентиляцией, канализацией и теплоснабжением. РММ состоит из площадки для ремонтируемых автомобилей, линии ТО, места для курения, раздевалки, душа, умывальников, туалета и слесарных помещений: токарно-расточной цех, автоэлектрощех, моторный цех, агрегатный

цех, аккумуляторный цех, шиномонтажный цех, медницкий цех, топливный цех, компрессорная, плотницкий цех.

РММ предприятия специализируется на выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Выполняет следующие виды работ:

- контрольно-диагностические работы;
- регламентные работы (по видам технического обслуживания);
- замена агрегатов, узлов и деталей;
- регулировка углов установки колес;
- регулировка топливной аппаратуры бензиновых и дизельных двигателей;
- ремонт передней подвески и рулевого управления;
- ремонт двигателей и трансмиссии;
- ремонт тормозной системы;
- другие виды услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Участок уборочно-моечных работ.

Технологией уборочно-моечных работ предусматривается мойка кузова, двигателя уборка салона автомобиля.

Для улучшения качества мойки и уменьшения расхода воды применяются различные моющие средства, не разрушающие лакокрасочные покрытия и не вызывающие коррозию кузова, рекомендуемые технологическими инструкциями или иными документами.

Уборка салона выполняется вручную с помощью переносного пылесоса, моющих средств и приспособлений.

Участок оборудован высоконапорными передвижными шланговыми моечными установками. Установка состоит из насоса высокого давления (350 - 700 бар), электродвигателя, нагнетательного шланга с моечным пистолетом, емкости для моечного раствора.

Моечный пистолет снабжен сменным соплом для получения водяной струи в виде веера, обеспечивающей высокую производительность.

Загрязненная вода после мойки автомобилей собирается и отстаивается в приемках, откуда поступает на установку обратного водоснабжения для очистки воды и далее на установки мойки.

Пост приёмки - сдачи автомобилей.

Приемная зона включает в себя помимо площади для стоянки автомобилей сервиса, также подъемник и помещение для оформления заказ - наряда.

При приемке автомобиля выполняются следующие работы:

- проверка агрегатов и узлов, неполадки которых показывает владелец;
- внешний осмотр автомобиля и проверка агрегатов, узлов и систем, влияющих на безопасность движения;
- проверка технического состояния автомобиля с целью выявления дефектов, не заявленных владельцем;
- определение объема работ;
- оформление приемочных документов.

Наружный осмотр и проверка комплектности автомобиля используется для определения механических повреждений и для обнаружения некомплектности или повреждений автомобиля указывается отметка в сервисной книжке.

Выдача отремонтированного автомобиля производится в зоне выдачи автомобиля.

В комплекс обязательных работ входят работы, выполнение которых предусмотрено технологическими инструкциями на различные модели автомобилей. Например:

- удаление внешнего консервационного покрытия (при его наличии);
- чистка салона;
- наружная мойка автомобиля;
- проверка и при необходимости, регулировка закрывания дверей, капота, крышки багажника, работы замков и стеклоподъемников, давления в шинах, натяжения ремня вентилятора, работы приборов электрооборудования и кон-

трольно-измерительных приборов;

- проверка крепления колес;
- проверка уровней и доводка до нормы: масла в картере двигателя и агрегатах, охлаждающей жидкости в системе охлаждения, тормозной жидкости в бачках главных цилиндров тормоза и привода выключения сцепления;
- проверка уровня и плотности электролита в аккумуляторной батарее и, при необходимости, доливка дистиллированной воды;
- проверка герметичности систем тормозов и привода сцепления, охлаждения двигателя и отопления кузова, питания и смазки двигателя: проверка работы автомобиля на ходу, действия тормозов и, при необходимости, проведения регулировочных работ;
- проверка наличия механических повреждений кузова, полученных при транспортировке автомобилей.

В комплекс работ по потребности включает работы по ликвидации неисправностей, а иногда и отказов, которые невозможно устранить во время проведения регулировочных работ первого комплекса. Как показывает опыт, проведение этих работ требуется для незначительного количества автомобилей, и выполняются они в соответствии с порядком проведения работ.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей: Участки (зоны) по техническому обслуживанию и ремонту, среднему ремонту предназначены для использования необходимых работ, специализированных на определение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержки ТС в технически исправном состоянии, обеспечивает надежную, безопасную эксплуатацию.

Особое внимание уделяется креплению рычагов передней подвески, рулевого управления, колес и т.д. Для проведения этих операций на участках (зонах) предусмотрено оборудование и полный комплект инструмента, в который также входят динамометрические ключи, обеспечивающие контроль момента затяжки по техническим условиям.

Ремонт автомобилей включает разборочно - сборочные, слесарные, механические, электротехнические и другие работы.

Характерными из разборочно - сборочных работ являются:

- по двигателю. Замена отдельных его частей (масляного насоса, масляного фильтра, топливного насоса, воздушного фильтра, стартера, генератора, вентилятора, водяного насоса и т.д.);

- по трансмиссии. Замена нажимного и ведомого дисков сцепления, подшипника включения сцепления, цилиндра выключения сцепления, коробки переключения передач, механизма переключения передач, карданного вала (заднего и промежуточного) подшипников крестовины, заднего моста, редуктора, сальника ведущей шестерни, полуосей и прочее. Ремонтные работы выполняются также по другим системам, агрегатам и узлам:

- электрооборудования;
- системы питания и выпуска отработавших газов;
- системы охлаждения двигателя;
- рулевого управления;
- колесам; тормозной системы;
- приборов сигнализации и освещения, системы отопления и вентиляции салона;
- облицовки и обивки кузова.

Техническое обслуживание и ремонт предназначены для поддержания автомобилей в работоспособном, готовом к эксплуатации состоянии, отвечающем требованиям безопасности дорожного движения, экологической безопасности и надлежащего внешнего вида. Осуществление ТО и ремонта автомобилей, должен быть подготовленным к добросовестному исполнению, соответствующим нормам и параметрам, установленным стандартам и иметь для этого необходимую производственно-техническую базу, технологическое оборудование, приспособления и инструмент, а также специалистов, должность которых подходит под исполняемые работы. По плану исполнение технического обслуживания

указаны в нормативной документации. Зоны оснащены необходимыми приспособлениями, и инструментом.

2.1.1. Генеральный план ремонтной базы

Планом этажа здания называют проекцию разреза здания горизонтальной плоскостью на уровне оконных проемов, несколько выше подоконника.

По плану здания судят о его размерах и форме, о размерах, форме и взаимном расположении оконных и дверных проемов, толщине и расположении стен, перегородок, колонн и т. д.. На планировке показывают, расположение оборудования (канавы, подъемники, стенды, станки, стеллажи, верстаки и т.д.), санитарно-техническое оборудование зданий (умывальники, душевые кабины и т.д.), а также дымовые, вентиляционные каналы. В зданиях с печным отоплением указывается расположение печей. Здания и сооружения располагают на участке в увязке с существующими зданиями и сооружениями. Планировка помещений является заключительным этапом технологического проектирования. Она определяется схемой организации производственного процесса гаража, количеством постов технического обслуживания и ремонта, характером их расположения, конструктивной схемой здания и площадями помещений. При соблюдении технологических и строительных требований планировка помещений должна обеспечить наибольшие удобства эксплуатации и минимальную стоимость строительства. При расстановке оборудования в помещении учитываются факторы пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда.

Нормы и правила проектирования.

Проектирование новых и реконструкция действующих предприятий должны производиться с учетом их перспективного развития и на основе применения наиболее совершенных технологических процессов обслуживания автомобилей. При проектировании новых и реконструкции старых предприятий обслуживания автомобилей (гаражей и парков для автомобилей, станций об-

служивания и баз централизованного обслуживания автомобилей) следует руководствоваться нормами и правилами.

Требования к зданиям и помещениям.

При проектировании предприятий необходимо осуществлять максимальное блокирование зданий. Проектирование отдельно стоящих зданий допускается, как исключение, в следующих случаях:

- а) при строительстве предприятий на участках с резко выраженным рельефом;
- б) при проектировании предприятий для обслуживания автомобилей;
- в) при реконструкции предприятия в случае, когда расширение существующего здания является нецелесообразным.

Во всех других случаях проектирование отдельно стоящих зданий допускается только при надлежащем технико-экономическом обосновании нецелесообразности блокирования зданий. Требования к объемно-планировочным постановкам зданий, к несущим и защитным конструкциям, а также величины пролетов и шаги колонн должны быть аналогичными главе.

Размеры объемно - планировочных и конструктивных элементов зданий, а также расположение их разбивочных осей должны удовлетворять требованиям.

Единая модульная система (ЕМС) представляет собой совокупность правил координации размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий и сооружений на базе модуля 100мм.

ЕМС обязательна для применения при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

Производные модули разделяются на укрупненные (60 М, 30 М и др.) и дробные модули ($1/2$ М, $1/5$ М и др.), образуемые умножением величины основного модуля М соответственно на целые или дробные коэффициенты.

Несущие и ограждающие конструкции производственных зданий нужно проектировать, как правило, с применением унифицированных сборных железобетонных и бетонных элементов промышленного изготовления. Пролетом (в

планировке) называется расстояние между разбивочными осями несущих стен или отдельных опор в направлении, соответствующем пролету основной несущей конструкции перекрытия. В зависимости от конструктивно-планировочной схемы пролет совпадает по направлению с поперечным или продольным шагом, а в отдельных случаях, например при безбалочных перекрытиях с тем и другим. Шаг колонн по крайним и средним рядам следует назначать равным 6 или 12 м. Шагом называется расстояние между разбивочными осями, определяющими членение здания на планировочные элементы или расположение вертикальных несущих конструкций зданий - стен и отдельных опор. В зависимости от направления в плане здания шаг может быть продольным или поперечным.

Для одноэтажных гаражей и парков вместимостью 200 и более автомобилей IV и V категорий с помещениями для хранения автомобилей рекомендуется применение покрытий без промежуточных опор.

Высоту помещений следует назначать: в зданиях без мостовых кранов для пролетов до 12 м - 3,6; 4,2; 4,8; 5,4 и 6 м; для пролетов 18 и 24 м - 5,4; 6; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12,6 м; для пролета 18 м допускается, кроме того, высота помещения, равная 4,8 м. В зданиях с мостовыми кранами при пролетах 18 и 24 м высота помещения принимается 8,4; 9,6 и 10,8 м.

Расчет по планировочному решению.

Основные показатели генерального плана:

- площадь дорог 720 м^2 ;
- площадь застройки 2324 м^2 ;
- площадь озеленения 738 м^2 .

Земельный участок отвечает основным требованиям:

- наилучший параметр участка;
- сравнительно постоянный рельеф местности;
- удачные гидрологические условия;
- размещён вблизи прохода всего землепользования.

Расчёт технико-экономических показателей генерального плана.

Зеленые насаждения расположены на предприятии, а также вдоль забора по периметру предприятия:

$$F_{\text{озел.}} = 738 \text{ м}^2 \quad (2.1)$$

Применение местности, называется местность, загруженная зданиями, сооружениями, открытыми стоянками, автомобильными дорогами и тротуарами:

$$F_{\text{исп.}} = F_{\text{застр.}} + F_{\text{дор.}} + F_{\text{стоянки}} \quad (2.2)$$

$$F_{\text{исп.}} = F_{\text{застр.}} + F_{\text{дор.}} + F_{\text{стоянки}} = 2324 + 720 + 810 = 3854 \text{ м}^2$$

где: $F_{\text{застр.}}$ - площадь застройки; $F_{\text{дор.}}$ - площадь дороги; $F_{\text{стоянки}}$ - площадь стоянки.

Коэффициент застройки:

$$K_{\text{застр}} = F_{\text{застр.}} / F_{\text{общ.}} = 2324 / 9296 = 0,25 \quad (2.3)$$

где: $K_{\text{застр}}$ - коэффициент застройки; $F_{\text{застр.}}$ - площадь застройки; $F_{\text{общ.}}$ - общая площадь ремонтной базы

Коэффициент озеленения:

$$K_{\text{озел.}} = F_{\text{озел.}} / F_{\text{общ.}} = 738 / 9296 = 0,08 \quad (2.4)$$

где: $F_{\text{озел.}}$ - коэффициент озеленения; $F_{\text{общ.}}$ — площадь озеленения.

Коэффициент использования территории:

$$K_{\text{исп.}} = F_{\text{исп.}} / F_{\text{общ.}} = 3854 / 9296 = 0.41 \quad (2.5)$$

где: $K_{\text{исп.}}$ - коэффициент использования территории; $F_{\text{исп.}}$ - используемая площадь.

Все рассчитанные выше показатели сведены в таблицу основных технико-экономических показателей генерального плана (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Техничко-экономические показатели генерального плана

Наименование показателей	Единица измерения	Значение показателей
Площадь участка	м ²	9296
Площадь застройки	м ²	2324

Продолжение таблицы 2.1

Площадь озеленения	м ²	738
Используемая площадь	м ²	3854
Коэффициент застройки	-	0,25
Коэффициент озеленения	-	0,08
Коэффициент использования	-	0,41

2.1.2. Производственный корпус

Для ремонтной базы производственная мощность отличается числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год.

Число заездов в год одного комплексно-обслуживаемого автомобиля согласно ОНТП для проведения ТО и ТР принимается - 2, уборочно-моечных работ - 5, по защите кузова - 1. Режим работы ремонтной базы определяется числом дней работы в году предприятия $Д_{раб.г}$ и продолжительность рабочего дня. Режим работы должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей в услугах по ТО и ТР. Этот режим будет зависеть от видов выполняемых работ и места ее расположения. Так для автобазы согласно ОНТП в проектах принимается $Д_{раб.г} = 305$ дней, а число смен в сутки - 1.

Расчёт численности производственных рабочих.

К производственным рабочим относятся рабочие, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

Технологически необходимое число рабочих:

$$P_T = T_{\Gamma} / (\Phi_{\Gamma} \times 2) = 162000 / (2070 \times 2) = 39 \text{ человек} \quad (2.6)$$

где $T_2 = 162000$ часов - годовой объем работ по ТО и ТР; $\Phi_2 = 2070$ часов - годовой фонд времени, технически необходимого при 1-сменной работе.

Штатное число рабочих:

$$P_{ш} = T_Г / (\Phi_{ш} \times 2) = 162000 / (1800 \times 2) = 45 \text{ человек} \quad (2.7)$$

где $\Phi_{ш} = 1800$ часов - годовой фонд времени «штатного» сотрудника.

Расчёт числа постов и автомобиле мест.

Число рабочих постов для работ по ТО и ТР:

$$X = (T_{п} \times \varphi) / (\Phi_{п} \times P_{ср}) = (162000 \times 1.15) / (4250 \times 2) = 22 \text{ поста} \quad (2.8)$$

где $T_{п}$ - годовой объём постовых работ; $\varphi = 1,15$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на ремонтную базу; $\Phi_{п}$ - годовой фонд рабочего времени поста принимается исходя из данных полученных на ремонтной базе; $P_{ср}$ - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Число постов по уборочно-моечным работам:

$$N_c = N_{рб} \times d / D_{раб.г} = 600 \times 5 / 305 = 98 \text{ заездов} \quad (2.9)$$

где N_c - суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ;

$$X_m = (N_c \times \varphi_{eo}) / (N_y \times h \times T_{об}) = (98 \times 1,3) / (10 \times 0,9 \times 7) = 2 \quad (2.10)$$

где $\varphi_{eo} = 1,3$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на ремонтную базу; $T_{об}$ - суточная продолжительность работы участка; $h = 0,9$ - коэффициент использования рабочего времени;

N_y - производительность моечной установки.

Число постов приёмки:

$$X_{пр} = (N_{рб} \times d \times \varphi) / (D_{раб.г} \times A_{пр} \times T_{пр}) = (600 \times 1,4 \times 2) / (305 \times 2 \times 7) = 4 \quad (2.11)$$

где $T_{пр}$ - суточная продолжительность работы участка; $A_{пр}$ — пропускная способность поста приёмки.

Расчёт производственных площадей РММ.

В таблице 2.2 приведены значения площадей и коэффициентов, необходимых при расчёте площадей участков.

Таблица 2.2 - Коэффициенты расчета площадей

Наименование показателей	Обозначение	Количество
Площадь, занимаемая автомобилем в плане, кв.м	f_a	7
Коэффициент плотности расстановки оборудования для агрегатного участка, кв.м	K_n	5
Суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, кв. м.	Бд.об	2,2

$$F_3 = f_{авт} \times X \times K_n = 9 \times 4 \times 6 = 216 \text{ м}^2 \quad (2.12)$$

где $f_{авт}$ - площадь, занимаемая а/м в плане; X - число постов; K_n - коэффициент плотности расположения постов.

Площадь вспомогательных производственных участков:

$$F_y = f_{об} \times K_n = 16,4 \times 4 = 65,6 \text{ м}^2 \quad (2.13)$$

где $f_{об} = 16,4 \text{ м}$ - суммарная площадь оборудования.

Площадь агрегатного участка:

$$F_d = f_{д.об} \times K_n = 9,2 \times 5 = 46 \text{ м}^2 \quad (2.14)$$

где $f_{д.об}$ - суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования агрегатного участка, включая площадь а/м; K_n - коэффициент плотности расстановки оборудования.

Площадь шиномонтажного, вулканизационного участков:

$$F_{шв} = f_{шв.об} \times K_n = 3,1 \times 4 = 12,4 \text{ м}^2 \quad (2.15)$$

где $F_{шв}$ - площадь шиномонтажного, вулканизационного участков, м² ;
 $f_{шв.об}$ - суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным разме-

рам шиномонтажного вулканизационного участков, кв.м; К - коэффициент плотности расстановки оборудования.

Площадь кабинета начальника:

$$F_H = 9 \times N = 9 \times 1 = 9 \text{ м}^2 \quad (2.16)$$

где N= 1 - количество работающих.

Площадь комнаты отдыха:

$$F_{K.O} = 8 \text{ м}^2 \text{ по СНиП [7]}$$

Площадь гардеробной:

$$F_G = 8 \text{ м}^2 \text{ по СНиП [7]}$$

Площадь душевой:

$$F_{душ} = 4,5 \text{ м}^2 \text{ по СНиП [7]}$$

Площадь туалета:

$$F_{туал} = 4 \text{ м}^2 \text{ по СНиП [7]}$$

Расчёт площади складских помещений.

Под запасные части:

$$F_{СКП} = N_{рб} \times f_{уд}/1000 = 6000 \times 32/1000 = 192 \text{ м}^2 \quad (2.17)$$

где $f_{уд} = 32 \text{ м}^2$ - удельная площадь на 1000 обслуживаемых а/м.

Для агрегатов и узлов:

$$F_{СКН} = N_{рб} \times f_{уд}/1000 = 600 \times 12/1000 = 72 \text{ м}^2 \quad (2.18)$$

где $f_{уд} = 12 \text{ м}^2$ - удельная площадь на 1000 обслуживаемых а/м.

Производственный корпус автобазы включает в себя: зону ТО и ТР; шиномонтажный, вулканизационный участки, участок диагностики.

В производственном корпусе установлено два гидравлических подъемника ПЛ-20 и ОМА-513, кран-балка ЛТКЗ, расточной станок ЛТ - 520, фрезерный станок ОРША - Ф32Ш, станок для расточки и шлифовки шатунов ARB-651, диагностический стенд Р-500 и другое оборудование.

Цех ТО и ТР имеет восемь постов тупикового типа, оснащённых подъемниками модели гидравлическими подъемниками, также оснащены нужным оборудованием для качественного ремонта автомобилей.

Пост диагностики находится рядом с зоной ТО и ТР, снабжен многофункциональным стендом и нужным оборудованием для диагностики автомобилей.

Шиномонтажный, вулканизационный участок предназначен для ремонта и обслуживания шин и камер автомобилей и снабжен специальным оборудованием.

Конструкция здания РММ.

Фундамент металлический свайный из стальных труб длиной 3-8 м. После погружения полость свай заполняется пескобетоном. Наружные стены выполнены из трехслойных алюминиевых панелей, кровля состоит из: металлической формы, железобетонной плиты, минеральной плиты $\gamma=125\text{кг/м}^3$, асфальтовой стяжки 10 мм, три слоя рубероида на битумной мастике, защитный слой гравия.

Полы в зоне ТО и ТР, участке диагностики, складе запасных частей: покрытие бетон М300 со щебнем, 25 мм; подстилающий слой-бетон М300-120 мм; гидроизоляционный слой-слой щебня подстилкой битума-50 мм; основание грунт.

В комнате отдыха, гардеробной покрытие линолеум.

В душевой туалетной покрытие керамическая плитка, бетон.

Двери двух и однодольные размером 1400х2000; 1000х2000 мм.

Ворота размером 2400х2400 мм..

Высота здания 7200 мм. шаг колонн 6000 мм. пролет 6000 мм..

Оконные проемы - с одинарными переплетами.

Стены здания отделяют помещение от внешних температурных и атмосферных воздействий, выдерживают нагрузку от перекрытия крыши к фундаменту. Стены должны обеспечивать оптимальный температурно-влажный режим. Внутри здания стены выполнены из железобетонных плит толщиной 250 мм и габаритными размерами 1200х6000 мм. Перегородки внутри зон, цехов и участков выполнены тоже из плит толщиной 80 мм. Колонны выполнены из металлических труб, диаметром 480 мм. Крыша здания исполнена из несущей и ограждающей частей. Несущая часть является конструктивным элементом,

удерживающим все нагрузки, в цеху это металлическая ферма и теплоизоляционные плиты из армированных легких бетонов. Ограждающей частью крыши является верхний водонепроницаемый слой, это кровля и основание. Кровля - верхний элемент покрытия, защищающий здание от попадания атмосферных осадков. Основание под кровлю-поверхность теплоизоляции, по которой наклеивают слои водоизоляционного ковра рулонного, состоящего из трех слоев рубероида антисептированного дегтевого и битумной мастики. Кровля станции состоит из пенополиуретановых плит и теплоизоляционных плит из армированных легких бетонов.

Карниз - горизонтальный выступ стены, служит для отвода от поверхностей стен атмосферных осадков. Величина, на которую карниз выступает за поверхность стены, называется выносом карниза и равна 800 мм.

Карнизы выполнены из сборных железобетонных блоков 600х600 мм заводского изготовления.

Окна служат для освещения и проветривания помещения. Двери служат для сообщения между смежными помещениями. Ворота устраивают в здании для въезда и выезда легковых автомобилей. Полотна ворот, как правило, состоят из металлического с каркаса.

Полы. Покрытие - верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям. На автобазе покрытие выполнено из цементобетона и асфальта; подстилающий слой - слой пола, распределяющий нагрузки на грунт. Бетон М300 служит гидроизоляционным слоем, препятствующим проникновению через пол сточных вод и других жидкостей. Основанием пола является уплотненный грунт. Стяжка - слой пола, служащий для выравнивания поверхности нижележащего пола, придания покрытию пола заданного уклона. На ремонтной базе стяжка - из шлакобетона 40 мм или цементного раствора толщиной 20 мм.

Основные требования проектных решений:

Обслуживание автомобилей должно производиться в помещениях. В местности со среднемесячной температурой самого холодного месяца выше 0°

можно не отводить помещений для осмотра автомобилей, а также для уборочно-моечных работ. В помещениях для обслуживания автомобилей следует применять однорядную тупиковую их расстановку на постах, причем тупиковая расстановка может быть прямоугольная или косоугольная. При поточном обслуживании автомобилей применяется их прямоточная расстановка на постах.

Размеры помещений зоны технического обслуживания и ремонта назначаются с учетом маневрирования автомобиля при его заезде на пост и съезде с него.

В практике проектирования для определения ширины проезда и границ, описываемых габаритными очертаниями автомобиля при его движении на повороте и маневрировании, пользуются шаблонами (рисунок 2.1).

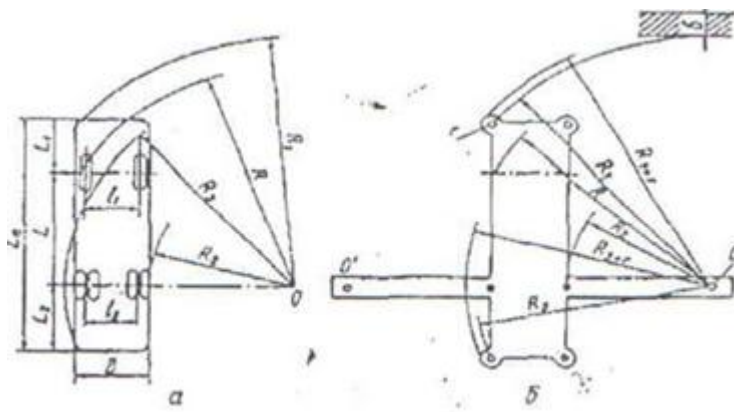


Рисунок 2.1 - Шаблон для проектирования проездов

Шаблон вычерчивают в масштабе на плотной бумаге по габаритным размерам автомобиля и вырезают. Вращая шаблон вокруг центра. О или. О', определяют границы участка.

При этом нужно следить за сохранением дистанции до автомобилей, стоящих на соседних постах, или до элемента здания и границ проезда.

Ширина проезда в помещениях постов обслуживания автомобилей определяется исходя из того, что автомобиль въезжает на пост передним ходом, переходя при повороте в проезде на задний ход, причем расстояние от автомобиля должно быть:

а) до автомобилей, стоящих на соседних постах или до элементов здания и стационарного оборудования не менее 0,3 м для автомобилей I, II и III категорий и 0,5 м для автомобилей IV и V категории;

б) до границ проезда не менее 0,8 м для автомобилей I, II и III категорий и 1 м для автомобилей IV и V категорий.

При определении ширины проезда в помещении, оборудованном канавами, необходимо учитывать, что при съезде с канавы первую часть пути автомобиль должен пройти прямолинейно. Поворачивать можно лишь тогда, когда повороту колес не будут препятствовать реборды канавы. Для определения положения шаблон в начале поворота на нем могут быть проделаны дополнительные отверстия, соответствующие внутренним радиусам передних и задних колес. Посты, на которых обслуживание автомобилей производится снизу, должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими удобное производство работ (рабочие канавы, подъемники, эстакады и т. п.).

При параллельном расположении трех или более рабочих канав они должны быть соединены открытой траншеей при тупиковой расстановке автомобилей и туннелями - при прямоточной расстановке. Ширина траншей и туннелей должна быть не менее 1 м, если они служат лишь для прохода и не менее 2 м, если в них расположены рабочие места и технологическое оборудование. Высота туннеля от пола до низа выступающих частей перекрытия должна быть не менее 1,9 м.

Траншеи нужно оградить металлическими перилами высотой не менее 0,9 м. Длина, ширина и глубина рабочих канав определяется в зависимости от конструкции автомобилей и технологического оборудования канав. Траншеи и туннели должны иметь выходы в помещения. Количество выходов определяется из расчета один выход на пять рабочих канав. Одиночные канавы имеют выходы в помещение по ступенчатой лестнице. Каждую рабочую канаву необходимо оборудовать скобами, заделанными в стены канавы для запасного выхода. Лестница из рабочей канавы не должна быть под автомобилем, установленным над канавой, а лестницы из траншей и туннелей не следует располагать на пу-

тях движения автомобилей. В одном помещении допускается размещать посты обслуживания автомобилей или совмещать работы, перечисленные в одном из следующих подпунктов:

- а) посты уборки, мойки, крепежные, смазочные, регулировочные;
- б) посты ремонта, крепежные, смазочные и регулировочные;
- в) посты ремонта, агрегатные и шиномонтажные работы;
- г) агрегатные, слесарно-механические, электротехнические и карбюраторные работы;
- д) кузнечные, сварочные, жестяницкие, медницкие и термические работы;
- е) столярно-кузовные, обойные, арматурные и жестяницкие работы.

Посты второго технического обслуживания и текущего ремонта рекомендуется располагать в одной зоне.

В этой же зоне должен находиться промежуточный склад с постоянным минимально необходимым запасом отремонтированных оборотных агрегатов, узлов, приборов.

Для аккумуляторных работ должно быть не менее двух помещений: одно для ремонта аккумуляторов, другое для их зарядки.

Если площадь помещения для зарядки аккумуляторов менее 10 м², то допускается производить зарядку аккумуляторов в помещении для их ремонта при условии выполнения работы в вытяжных шкафах.

Стены и перегородки помещений для мойки автомобилей должны быть защищены водоустойчивыми покрытиями.

Покрытие помещений для мойки автомобилей должно иметь пароизоляцию.

Посты мойки автомобилей, расположенные смежно с другими постами обслуживания, необходимо отделить от них водонепроницаемыми шторами или экранами.

При наличии специального помещения для мойки автомобилей проемы для переезда автомобилей в смежное помещение допускается закрывать водонепроницаемой шторой. Площадь производственных и складских помещений

определяется по коэффициенту плотности расстановки оборудования и должна быть не менее 4,5 м на одного работающего.

Рабочие места для проведения разборочных и сборочных работ должны быть оборудованы подъемно-транспортными механизмами в соответствии с технологическим процессом (краны, кран-балки, электротельферы и др.). Необходимо также предусмотреть механизацию транспортировки деталей, узлов и агрегатов между отделениями.

Если на постах применяются подъемники, эстакады и т. п., расстояние до выступающих элементов покрытий или перекрытий или до низа оборудования исчисляется от верха поднятого автомобиля, а при обслуживании автомобилей-самосвалов - от верхней точки поднятого кузова.

Состав и площади вспомогательных помещений гаражей, парков, станций обслуживания и баз централизованного обслуживания автомобилей определяются, согласно. При определении состава и площадей бытовых помещений гаражей и парков следует учитывать, что шоферами легковых автомобилей, грузовых автомобилей грузоподъемностью до 2,5 т и автобусов вместимостью до 22 пассажиров могут быть мужчины и женщины.

Гардеробные для уличной и рабочей одежды шоферов и кондукторов должны предусматриваться из расчета на 25% количества шоферов и кондукторов, работающих в наиболее многочисленной смене. Хранение одежды должно быть открытое.

Количество душевых сеток для шоферов определяется из расчета 20 человек на одну душевую сетку. Количество шоферов, одновременно пользующихся душевыми, принимается равным 5% шоферов, работающих в наиболее многочисленной смене. Уборные и умывальные для шоферов и кондукторов должны предусматриваться из расчета 25% количества шоферов и кондукторов, работающих в наиболее многочисленной смене. Количество умывальников для шоферов следует принимать из расчета 20 чел. на один кран. При вычислении площади помещений для дежурных шоферов исходят из расчета 3 м³ на одного дежурного.

Количество наружных ворот в помещениях для хранения автомобилей или для постов их обслуживания, расположенных в первом или цокольном этаже, принимаются согласно таблице 2.3.

Таблица 2.3- Количество наружных ворот для помещений

Количество автомобилей, устанавливаемых в помещении для ремонта или обслуживания	Количество наружных ворот, не менее
До 10	1
От 11 до 25	2
От 26 до 50	3

Вычерчивание планов следует начинать с разбивочных осей и колонн.

При этом оси, расположенные вдоль здания, обозначают снизу вверх буквами русского алфавита, а оси, проходящие поперек, - слева направо - цифрами.

Цифры и буквы, обозначающие оси стен и колонн, нужно писать шрифтом № 5 или № 7, помещая их в кружке диаметром 8 - 10 мм.

Ось стены рекомендуется показывать не на всем ее протяжении, а обрывать на расстоянии 15 - 20 мм от края стены, обращенной к знаку, обозначающему ось. Расстояние между осями следует принимать кратным модулю 100 мм - М или укрупненному модулю 30 М, 60 М в зависимости от назначения здания и принятого укрупненного модуля.

На плане этажей различные элементы наносят линиями неодинаковой толщины. Контуры наружных и капитальных внутренних стен и колонн, лежащие в секущей плоскости, изображают толстой линией, толщиной 6 - 0,5 - 0,8 мм. Размеры на планах зданий принято проставлять цепочкой, причем в отличие от машиностроительных чертежей все цепочки должны быть замкнуты. Размеры на планах этажей принято писать в сантиметрах. Дверные и оконные коробки на планах этажей показывать не следует. Указывают только марку оконных и дверных блоков по проекту. Если в здании имеются разнородные

помещения, то на плане указывают их назначение. Пример планировки агрегатного участка приведен.

Разрезы.

Разрезы делают для выявления конструкций здания или внутреннего вида помещений (интерьера). В первом случае разрезы называются конструктивными, во втором - архитектурными. В зависимости от положения секущей плоскости разрезы могут быть продольными или поперечными. Конструктивные разрезы делают чаще поперечными, а архитектурные и теми, и другими. Положение секущей плоскости или плоскостей отмечают на плане этажей штрихами и обозначают римскими цифрами, чтобы не перепутать с обозначением разбивочных осей. Секущую плоскость обычно располагают так, чтобы в разрез попали оконные и дверные проемы, а также наиболее сложные в конструктивном отношении части здания.

На разрезе показывают конструкции фундаментов, пола первого этажа, междуэтажных и чердачного перекрытий, стропил, кровли, лестниц и других частей здания.

Попавшие в разрез конструкции зданий подробно не вычерчивают, а ограничивают только контуры конструкции (например, показывая междуэтажное перекрытие, ограничивают его двумя линиями в уровне пола и потолка нижнего помещения).

В стадии проектного задания разрезы вычерчивают обычно в том же масштабе, что и фасады. Размеры проставляют между осями стен и колонн, показывают размеры внутренних помещений и наиболее характерные отметки.

2.2 Предлагаемая организационная структура управления АТП

На предприятии занято 52 человека. Структура управления предприятием линейного типа. Как и любая другая система, она имеет свои преимущества и недостатки. К первым относится в первую очередь простота организации, позволяющая быстро вникать в систему управления новым элементам структуры.

Простота позволяет находиться системе управления в прозрачной форме, легко прослеживать оборот финансов, свести к минимуму бумажную волокиту. Личность контроля подразумевает четкое перераспределение ответственности, обязанностей и прав, что способствует быстрейшему расследованию возникающих ситуаций, то есть, приведен принцип единоначалия. В то же время данная структура имеет ряд недостатков, таких как низкая скорость исполнения поручения, отсутствие прямой связи «начальник - подчиненный», затруднение донесения до высшего руководства пожеланий рабочих и т.д.

Начальник АТП стоит во главе всего предприятия, в его обязанности входит руководство предприятием, контроль всех его служб и обеспечение эффективной работы автосервиса. Начальнику АТП подчиняются отдел кадров, бухгалтерский отдел, начальник эксплуатации, которому подчиняются начальники автоколонн, начальник гаражной службы и начальник РММ. Далее идут мастера и слесаря непосредственно осуществляющие технологический процесс технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Функции и задачи основных производственных подразделений. Техническая служба в своей каждодневной деятельности решает ряд вопросов планирования и управления производством, которые условно можно свести к следующим четырем комплексам взаимосвязанных задач:

- 1) Установления программы работ, т.е. количества автомобилей, планируемых к постановке на диагностирование и ТО, номенклатуры и объемов ремонтных работ;

- 2) Распределение наличных запасных частей и материалов по автомобилям, агрегатам, участкам и пополнение их запасов. Распределение автомобилей по производственным участкам в зависимости от специализации, оснащенности и занятости;

- 3) Распределение работы между ремонтными рабочими и рабочих между ютами и участками.

Технический отдел разрабатывает планы и мероприятия по внедрению новой техники и технологии производственных процессов. Организует и кон-

тролирует их выполнение. Разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда: изучает причины производственного травматизма и принимает меры по устранению. Проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышению квалификации рабочих и ИТР. Организует изобретательскую и рационализаторскую работу и внедрение рационализаторских предложений. Составляет технические нормативы и инструкции, конструирует нестандартное оборудование, приспособления и оснастку. Отдел главного инженера осуществляет содержание в технически исправном состоянии зданий, сооружений, энергосилового и санитарно-технического хозяйств, а также монтаж, обслуживание и ремонт производственного оборудования, инструментальной оснастки и контроль обеспечения правильного и рационального использования: занимается изготовлением нестандартного оборудования. Отдел материально-технического снабжения обеспечивает материально-техническое снабжение. Предприятие составляет заявки по снабжению и обеспечивает правильную организацию работы складского хозяйства. Отдел технического контроля осуществляет контроль за качеством работ, выполняемых всеми производственными подразделениями, проводит периодический выборочный контроль технического состояния подвижного состава, контролирует техническое состояние подвижного состава при его приеме и выпуске, анализирует причины возникновения неисправностей подвижного состава. Работоспособное состояние подвижного состава обеспечивается производственно-технической службой, эффективную организацию труда, ремонтно-обслуживающего персонала, которая несет ответственность за своевременное и качественное выполнение технического обслуживания и ремонта с соблюдением установленных нормативов, соблюдение нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту.

Ответственность за обеспечение работоспособности предприятия вместе с производственно-технической службой несут:

- подразделения обеспечения персоналом (управления и отделы кадров, организации труда и заработной платы) за укомплектованность ремонтно-обслуживающим персоналом;

- подразделения материально-технического снабжения за обеспечение запасными частями и эксплуатационными материалами необходимого качества номенклатуры, за оснащённость предприятия технологическим оборудованием, оснасткой, инструментом и обеспечение их запасными частями эксплуатационными материалами;

- подразделения службы механиков за качественное содержание производственных помещений, оснащённость предприятия технологическим оборудованием, оснасткой, инструментом и своевременное и качественное выполнение их технического обслуживания и ремонта, за техническое обеспечение хранения подвижного состава;

- подразделения технического контроля за проведение контроля технического состояния автомобиля, технологического оборудования, оснастки, инструмента и ремонтного фонда, качественное выполнение технического обслуживания ремонта автомобиля и технологического оборудования, за проведение контроля качества получаемых запасных частей и эксплуатационных материалов, хранение автомобиля и своевременный выпуск его в работоспособном состоянии, соблюдение действующей нормативно - технической документации;

- планово-экономические и финансовые подразделения за качественную организацию учета и отчетности, проведение анализа и планирование показателей обеспечения работоспособного состояния предприятия.

С учётом требований сегодняшнего дня, расширения предлагаемых услуг и глубокий анализ существующей структуры управления, позволили предложить усовершенствованную систему управления. В данную систему добавлен токарь. Это изменение позволило разгрузить занятость производственного отдела и более качественно производить ремонт.

Предлагаемая организационная структура управления предприятием соответствует требованиям сегодняшнего дня.

2.3 Классификация опасных и вредных производственных факторов, свойственных участку по ремонту двигателя

При ремонте силового агрегата автомобилей возможно возникновение следующих опасных и вредных факторов:

Физических: подвижные части производственного оборудования (механические травмы); острые кромки деталей и инструментов, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования.

Также наиболее распространенными опасными факторами при расточке блока цилиндров и работе на шлифовальном станке является стружка и пыль обрабатываемого материала. Электропривод и электроустановки (поражение электрическим током).

Химических: токсические; раздражающие. Вредным производственным фактором является извержение дыма при обработке деталей с использованием СОЖ.

Психофизиологических: физические перегрузки; нервно - психические перегрузки.

ГЛАВА 3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1. Анализ существующего процесса ремонта силового агрегата и его усовершенствование

Разборка двигателя автомобиля.

1) Снять верхнюю крышку 8 привода распределительного вала (рисунок 3.1)

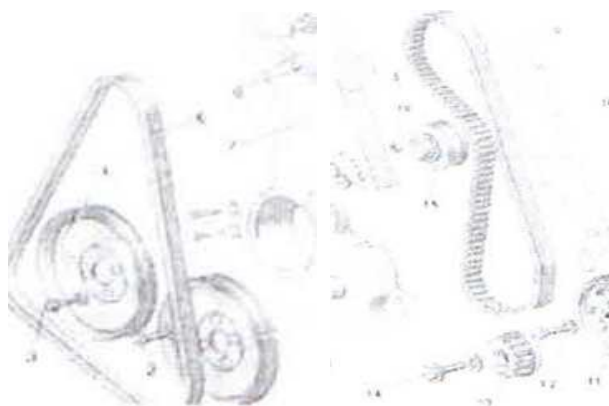


Рисунок 3.1 - Детали привода распределительного вала

Где 1 - шкив водяного насоса, 2 - болт крепления шкива водяного насоса, 3 - болт крепления шкива коленчатого вала, 4 - шкив коленчатого вала, 5 - ремень, 6 - заглушки, 7 - крышка привода распределительного вала нижняя, 8 - крышка привода распределительного вала верхняя, 9 - ремень привода распределительного вала, 10 - задняя крышка привода распределительного вала, 11 - зубчатое колесо промежуточного вала, 12 - болт крепления зубчатого колеса промежуточного вала, 13 - зубчатое колесо коленчатого вала, 14 - болт крепле-

ния зубчатого колеса коленчатого вала, 15 - натяжитель ремня привода распределительного вала, 16 - гайка крепления натяжителя.

2) Отвернуть восемь гаек и снять крышку 11 головки блока цилиндров (рисунок 3.2)

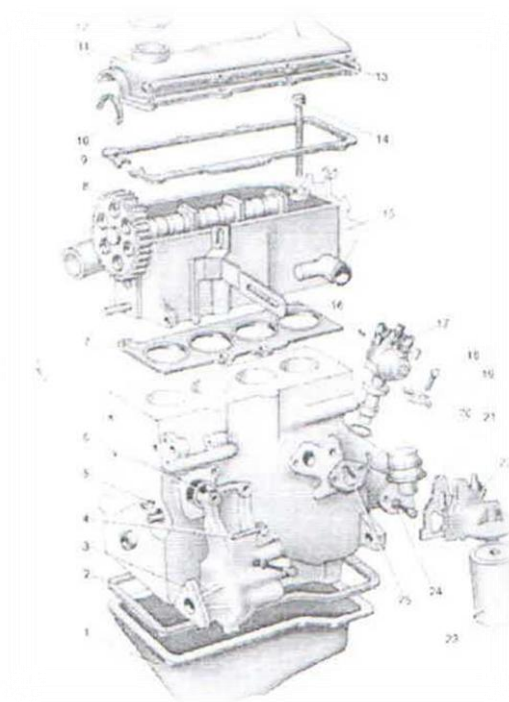


Рисунок 3.2 - Четырехцилиндровый двигатель

Где 1-масляный картер, 2 - прокладка картера, 3 - водяной насос, 4 - болт крепления генератора, 5 - шпонка, 6 - уплотнительное кольцо водяного насоса, 7- прокладка головки блока цилиндров, 8- зубчатое колесо распределительного вала, 9 - прокладка крышки головки блока, 10 - прокладка, 11 - крышка головки блока, 12 - пробка маслозаливной горловины, 13 - прижимная пластина, 14 - болт крепления головки блока, 15 - головка блока цилиндров, 16 - кронштейн крепления генератора, 17 - распределитель зажигания, 18 - болт крепления распределителя зажигания, 19 - держатель распределителя зажигания, 20 - уплотнительное кольцо распределителя зажигания, 21 - прокладка фильтра, 22 - крышка масляного фильтра, 23 - масляный фильтр, 24 - топливный насос, 25 - прокладка топливного насоса.

3) Снять впускную трубу и выпускной коллектор.

4) Провернуть коленчатый вал за шкив так, чтобы поршень 1 - го цилиндра встал в верхнюю мертвую точку (в.м.т.) такта сжатия (оба клапана закрыты). При этом метка на шкиве коленчатого вала совпадает со стрелкой на нижней крышке привода распределительного вала, а метка на зубчатом колесе распределительного вала - с меткой на верхней крышке привода распределительного вала (или с верхней плоскостью прокладки крышки головки цилиндров с левой стороны двигателя).

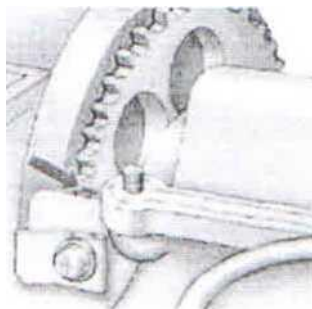


Рисунок 3.3 - Установка поршня 1-го цилиндра в В.М.Т.

5) Окончательно отвернуть гайку 16 и снять натяжитель 15 ремня (рисунок 3.1).

6) Отвернуть болт крепления задней крышки 10 привода распределительного вала к головке блока цилиндров (рисунок 3.1).

7) Отвернуть болты 14 крепления головки 15 блока цилиндров.

8) Снять головку блока цилиндров.

9) Снять прокладку 7 головки блока (рисунок 3.2).

Снятие распределительного вала и толкателей клапанов.

1) Отвернуть болт крепления зубчатого колеса распределительного вала, снять колесо 12 и извлечь из гнезда на валу сегментную шпонку 11 (рисунок 3.4).

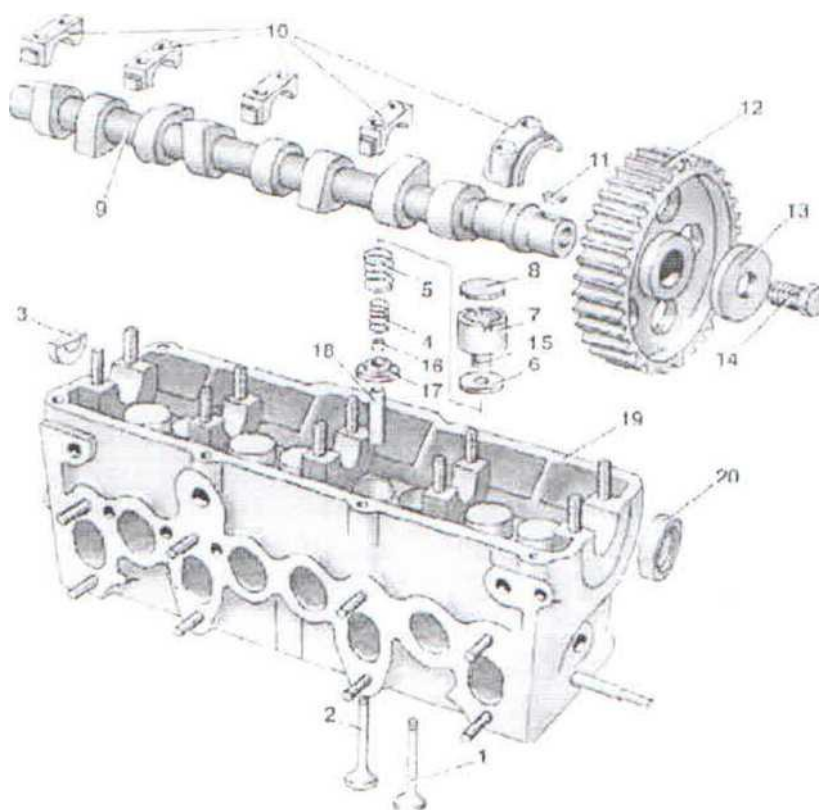


Рисунок 3.4 - Головка блока цилиндров, распределительный вал и клапаны

Где 1- выпускной клапан, 2 - впускной клапан, 3 - прокладка, 4 - пружина клапана внутренняя, 5 - пружина клапана наружная, 6 - тарелка пружин клапана, 7 - толкатель клапана, 8 - шайба регулировочная, 9 - распределительный вал, 10 - крышка I подшипника, 11 - шпонка, 12 - зубчатое колесо распределительного вала, 13 – шайка, 14 - болт крепления зубчатого колеса, 15 - сухари клапана, 16 - маслосъемный колпачок, 17 - опорная шайба пружин клапана, 18 - направляющая втулка клапана, 19 - головка блока цилиндров, 20 - сальник.

2) Отвернуть гайки крепления крышек подшипников 1, 3 и 5-го, считая от ремня привода распределительного вала. Промаркировать крышки и снять их.

3) Ослабить и равномерно отвернуть гайки крепления крышек подшипников 2-го и 4-го. Промаркировать крышки и снять их.

4) Снять распределительный вал вместе с сальником.

5) Промаркировать и снять толкатели клапанов. У каждого толкателя сверху в выемке установлена регулировочная шайба, регулировочные шайбы из

толкателей вынимать не рекомендуется, чтобы не перепутать их при сборке (рисунок 3.4).

Разборка привода распределительного вала:

- снять верхнюю крышку привода распределительного вала;
- отвернуть болты крепления и снять шкив водяного насоса;
- установить поршень 1-го цилиндра в в.м.т. такта сжатия (оба клапана закрыты). Метка на шкиве коленчатого вала должна быть совмещена со стрелкой на нижней крышке привода распределительного вала;
- отвернуть четыре болта и снять шкив коленчатого вала;
- снять нижнюю крышку привода распределительного вала;
- ослабить гайку крепления механизма натяжения ремня и повернуть ключом эксцентриковую ось натяжителя ремня против часовой стрелки, чтобы ослабить натяжение ремня;
- снять ремень с зубчатых колес коленчатого вала, распределительного и промежуточного валов и с натяжителя механизма натяжения;
- отвернуть гайку и снять натяжитель;
- отвернуть болт и снять зубчатое колесо промежуточного вала, вынуть шпонку;
- отвернуть болт и снять зубчатое колесо коленчатого вала, вынуть шпонку;
- отвернуть болт и снять зубчатое колесо с распределительного вала, вынуть шпонку;
- отвернуть болты и снять заднюю крышку привода распределительного вала.

Снятие промежуточного вала.

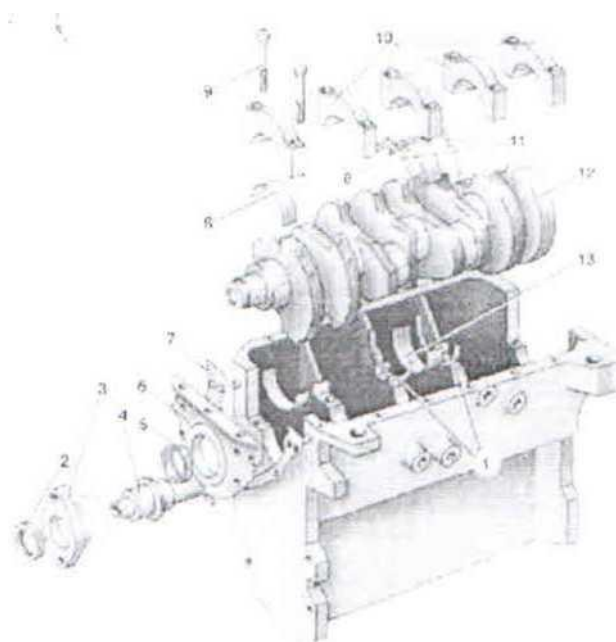


Рисунок 3.5 - Коленчатый вал и блок цилиндров

Где 1- верхнее упорное полукольцо, 2 - сальник промежуточного вала, 3 - фланец сальника, 4 - промежуточный вал, 5 - сальник коленчатого вала, 6 - держатель сальника, 7 – прокладка, 8 - нижний вкладыш коренного подшипника, 9 - болт крепления крышки коренного подшипника, 10 - крышка коренного подшипника, 11 -нижнее упорное полукольцо, 12 - коленчатый вал, 13 - верхний вкладыш коренного подшипника.

- 1) Снять распределитель зажигания и топливный насос;
- 2) Снять ремень привода распределительного вала;
- 3) Отвернуть болт крепления и снять зубчатое колесо промежуточного вала. Вынуть шпонку;
- 4) Отвернуть два болта фланца 3 сальника промежуточного вала и снять фланец с уплотнительным кольцом;
- 5) Вынуть сальник 2 из фланца 3;
- 6) Аккуратно вынуть промежуточный вал 4 из блока цилиндров.

Снятие маховика.

- 1) Равномерно вывернуть болты крепления маховика на 1-2 оборота;
- 2) Вывернуть болты и снять маховик с коленчатого вала.

Замена сальников коленчатого вала.

Передний сальник (рисунок 3.5):

- 1) Снять ремень привода распределительного вала и зубчатое колесо коленчатого вала;
- 2) Вывернуть болты крепления держателя 6 сальника. Снять держатель сальника и прокладку 7. Вынуть старый сальник 5 из держателя;
- 3) Запрессовать новый сальник, предварительно смазав его моторным маслом;
- 4) Установить держатель сальника на место, заменив прокладку;
- 5) Затянуть болты равномерно по диагонали моментом 20 Н-м (2,0 кгс-м);
- 6) Установить зубчатое колесо коленчатого вала и ремень привода распределительного вала.

Задний сальник (рисунок 3.5).

- 1) Снять маховик;
- 2) Снять держатель заднего сальника с сальником и прокладку;
- 3) Вынуть старый сальник из держателя и очистить место его посадки;
- 4) Запрессовать новый сальник, предварительно смазав его моторным маслом;
- 5) Установить держатель сальника на место, заменив прокладку.6;
- 6) Равномерно по диагонали закрутить болты и затянуть моментом 10 Н-м (1,0кгс/м);

7) Установить маховик.

Снятие масляного картера.

- 1) Слить масло из картера двигателя;
- 2) Снять поддон, закрывающий коробку передач;
- 3) Установить домкрат под балку передней подвески;
- 4) Отвернуть передние болты крепления балки передней подвески и слегка опустить ее домкратом;
- 5) Отвернуть болты крепления и снять картер.

Снятие масляного насоса.

- 1) Снять масляный картер;

2) Отвернуть болты крепления и снять масляный насос с маслоприемником;

3) Отвернуть два болта и снять крышку насоса;

4) Вынуть вал привода и ведущую шестерню насоса;

5) Снять маслоприемник и вынуть сетчатый фильтр;

6) Промыть детали насоса.

Разборка поршневой группы.

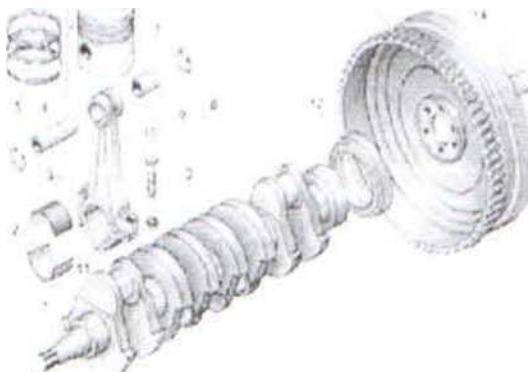


Рисунок 3.6 - Коленчатый вал и детали шатунно-поршневой группы

Где 1 - коленчатый вал, 2 - вкладыш шатунного подшипника, 3 - шатунный болт, 4-палец, 5 - маслосъемное кольцо, 6 - компрессионное кольцо, 7 - поршень, 8-стопорное кольцо, 9 - втулка головки шатуна, 10 - шатун, 11 - крышка шатуна, 12-задний сальник коленчатого вала, 13 - маховик, 14 - подшипник первичного вала коробки передач.

1) Снять головку блока цилиндров;

2) Снять ремень привода распределительного вала;

3) Снять масляный насос;

4) Проверить маркировку на шатунах и крышках. Если она не видна, промаркировать шатуны и крышки номером цилиндра;

5) Установить поршень 1-го цилиндра в нижнюю мертвую точку (н.м.т.);

6) Отвернуть гайки крепления и снять крышку 11 шатуна. Так как крышка сидит плотно, сбить ее не сильными ударами молотка (рисунок 3.6);

7) Вынуть из крышки вкладыш 2 подшипника, предварительно промаркировав его относительно крышки (рисунок 3.6);

8) Протолкнуть поршень в цилиндр так, чтобы головка поршня вышла из цилиндра, а затем вынуть поршень вместе с шатуном. Вынимать поршень с шатуном нужно осторожно, чтобы не повредить зеркало цилиндра;

9) Вынуть вкладыш из нижней головки шатуна, предварительно промаркировав его относительно шатуна;

10) Аналогичным образом вынуть остальные поршни с шатунами;

11) Снять стопорные кольца 8 и выпрессовать пальцы 4 при помощи оправки (рисунок 3 6);

12) Съёмником поршневых колец снять кольца 5 и 6 (рисунок 3.6).

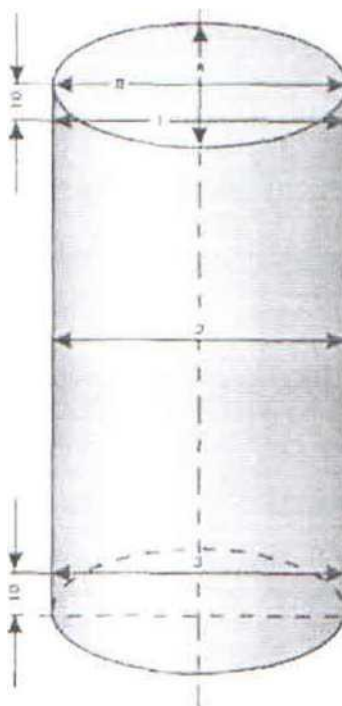
Осмотр и проверка деталей шатунно-поршневой группы.

1) Все детали шатунно-поршневой группы необходимо очистить и промыть бензином;

2) Осмотреть поршни. Замерить диаметр юбки поршня на расстоянии 15 мм от нижнего края юбки перпендикулярно оси поршневого пальца. Поршень нужно заменить, если измеренный диаметр отличается на 0,04 мм от номинального, равного 80,98 мм. Для измерения зазора в замке поршневого кольца, устанавливают кольцо в цилиндр и продвигают поршнем, как оправкой, на расстояние 15 мм от основания цилиндра. Щупом измерить зазор в замке. Если зазор превышает 1,0 мм, кольца необходимо заменить;

3) Измерить боковой зазор между поршневыми кольцами и канавками на поршне в нескольких точках по окружности. Если зазор превышает 0,15 мм, заменяют кольца или поршни;

4) Нутромером замерить диаметр цилиндров, как показано на рисунке 3 7. Диаметр каждого цилиндра измеряют в шести точках, в 10 мм от нижнего края цилиндра, в 10 мм от верхнего края цилиндра и посередине в двух перпендикулярных направлениях. Если износ от номинального диаметра, равного 81,01 мм, превышает 0,08 мм, расточить цилиндры под ремонтный размер. Если износ достигает предельного только в одном цилиндре, растачивать все равно нужно все четыре цилиндра, иначе двигатель не будет отбалансирован.



А, Б – направление замеров; 1,2,3 – пояса замеров

Рисунок 3.7 - Схема измерений диаметра цилиндра

Сборка шатунно-поршневой группы.

1) Нагреть поршень 7 (рисунок 3.6), опустив его на 2-3 мин в воду, нагретую до температуры 50-80° С;

2) В горячий поршень 7 быстро вставить шатун 10 и запрессовать палец 4. Вставить стопорные кольца 8. Следить, чтобы стрелка на головке поршня и приливы на шатуне и крышке шатуна были направлены в одну сторону (рисунок 3.6);

3) Перед установкой новых поршневых колец измерить зазор в замке каждого кольца, вставляя их в цилиндры, как было описано выше. Если зазор меньше номинального (для компрессионных 0.3-0.45 мм, для маслосъемных 0,25-0,5 мм), сточить напильником торцы колец. На поршневых кольцах выгравировано слово «ТОР», кольца нужно устанавливать этим словом к головке поршня. Замки поршневых колец расположить равномерно под углом 120° друг от друга;

4) Установить в шатуны 10 и крышки 11 вкладыши 2 шатунных подшипников так, чтобы выступ вкладыша вошел в выемку шатуна или крышки. Сма-

затянуть цилиндры и поршни моторным маслом и вставить поршни в цилиндры так, чтобы стрелка на головке поршня была направлена вперед к ремню привода распределительного вала;

5) Смазать моторным маслом вкладыши и шейки коленчатого вала и установить крышку 11 на шатун 10 так, чтобы номер цилиндра на нижней головке шатуна и номер на крышке были с одной стороны. Вставить шатунные болты, завернуть гайки и затянуть моментом в два этапа: 1-й этап - 30 Н-м (3,0 кгс-м); 2-й этап - затянуть далее на четверть оборота (90°) (рисунок 3.6);

6) Провернуть коленчатый вал, чтобы убедиться в легкости его вращения. Аналогичным образом установить остальные поршни с шатунами;

7) Проверить щупом боковой зазор между нижней головкой шатуна и щекой коленчатого вала. Он должен быть равен 0,37 мм;

8) Установить масляный насос, головку блока и ремень привода распределительного вала.

3.2 Описание некоторых оригинальных технологических операций по восстановлению работоспособности силового агрегата

3.2.1 Особенности разработки, технологического процесса расточки блока цилиндров автомобиля

Цилиндры и гильзы цилиндров двигателей подвергаются хонингованию и шлифовке, для достижения ремонтного размера часто используется при изнашивании поверхности.

Нижнюю часть блока цилиндров устанавливают на ровную плоскость, для проведения дальнейших ремонтных и слесарных работ. Ось центрируют на шпинделе и цилиндре который не должен превышать номинального размера 0.03 мм. Предварительная центровка происходит за счёт регулировочного винта резца 2 (рис.3.8), а погрешность центровки проверяют индикаторным центроискателем. Центрирование приспособления ведется по неизношенной поверхности растачиваемого цилиндра на глубине 3-4 мм от верхнего торца. Ре-

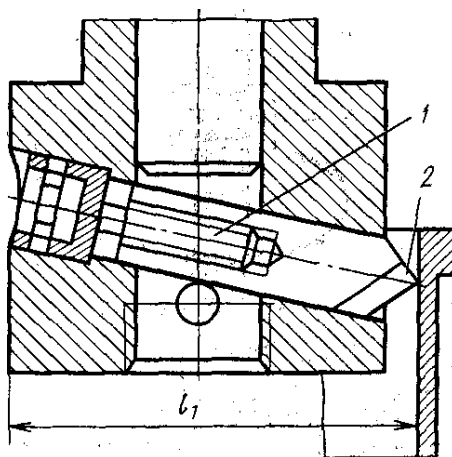
зец в шпиндель устанавливают таким образом, когда шаровой палец находится от диаметрально противоположной стороны резцовой головки на расстоянии в миллиметрах:

$$L = (d+D)/2 \quad (3.2.1)$$

где d - диаметр резцовой головки, мм; D - диаметр цилиндра на глубине 3-4 мм от верхнего торца цилиндра, мм.

После замера микрометром значения L оправку устанавливают и опускают шпиндель на указанную глубину в цилиндр. При движении шаровой палец самостоятельно находит центр, тем самым начинает процесс шлифовки зеркала цилиндра.

Точность центровки проверяют с помощью регулировки винта резца указанного на (рис.3.8), колодка 2 которого ввинчивается в торец резцовой головки шпинделя. Упор 6 рычага подводят к зеркалу цилиндра на глубине 3-4 мм, положение рычага 3 фиксируется винтом 1 и гайкой 5. Шкалу индикатора устанавливают на «0» и поворотом шпинделя на один оборот определяют погрешность центрирования. При необходимости корректируют положение детали.



1 - винт; 2 - резец.

Рисунок 3.8 - Регулировка винта резца

Резец фиксируется специальным стопорным винтом. Резание металла должно соответствовать: шероховатостью зеркала цилиндра, использованием необходимого размера, приобретать необходимую форму, а также данная работа должна отвечать понятию цены и качества.

При шлифовке цилиндров блока уделяют внимание расстоянию между осью цилиндров и перпендикулярностью осей цилиндров к оси коленчатого вала. Необходимый допуск от перпендикулярности предусматривается не более 0,05 мм за счёт длины цилиндра.

Процесс шлифовки цилиндров блока начинается с расчета припуска на растачивание. Сначала используют максимальный размер изношенного отверстия D_n определяют диаметр ближайший к ремонтному размеру D_{pp} . Припуск на растачивание:

$$Z = D_{pp} - D_n - Z_x \quad (3.2.2)$$

где Z_x - припуск на хонингование, равный 0,03-0,05 мм.

Выбирают нормативную необходимую скорость вращения (таблица 3.1) и уточняют ее по паспорту станка; используют необходимую для выполнения скорость резания v и рассчитывают частоту вращения шпинделя:

$$N_p = 1000v / (\pi D_p) \quad (3.2.3)$$

где D_p - диаметр растачиваемого отверстия, мм.

Замеряют необходимую скорость частоты вращения шпинделя по паспорту станка N и учитывают рабочий ход шпиндельной головки:

$$L = l + l_1 + l_2 \quad (3.2.4)$$

где l - длина цилиндра по чертежу, мм; l_1, l_2 - соответственно длина вращения и перебега резца, мм; $l_1 + l_2 = 3-5$ мм;

Таблица 3.1 – Условия для растачивания и резания гильз цилиндров

Обрабатываемый чугун	Глубина резания t , мм	Подача s , мм/об	Скорость резания v , м/мм	Материал инструмента
НВ 170-229	0,1-0,15	0,05-0,10	100-120	ВКЗМ
НВ 229-269	0,1-0,15	0,05-0,10	80-100	ВКЗМ

Доводят цилиндры на вертикально-сверлильных станках хонинговальными головками 3 (рис.3.9) подавая охлаждающую жидкость 1 в зону нагрева металла. На головке стоят четыре, пять или шесть сменных мелкозернистых абразивных брусков для хонингования 2. Головка, зафиксирована с хвостовиком 5 с

помощью шарнира 6, на станке в шпинделе. Когда деталь хонингуется головка с абразивными брусками, совершает поступательные движения, за счёт которых происходит хонингование. На необходимый размер бруски разжимают вручную при помощи кольца подачи 4. Для охлаждения детали при хонинговании пользуются керосином и смесь керосина (80-90%) с добавлением минерального масла. Смесь охлаждающей жидкости постоянно подают во время обработки деталей. Для обеспечения правильной технологической обработки головку устанавливают таким образом чтобы при выполнении работы она выходила с верхнего и нижнего края на 0,2-0,3 их длины.

Задача при работе это соблюдение необходимой: скорости вращения хонинговальной головки в метрах в минуту (м/мин):

$$V = \pi DN / 1000 \quad (3.2.5)$$

где D - диаметр обрабатываемого отверстия, мм; N — частота вращения хонинговальной головки, 1/мин;

Скорость возвратно-поступательного движения головки в метрах в минуту:

$$V_{в.п.} = 2LP_2 / 1000 \quad (3.2.6)$$

где P_2 - число двойных ходов хонинговальной головки в 1 мин; L - длина рабочего хода хонинговальной головки, мм;

Использование между и движениями хонинговальной головки учитывается по формуле:

$$\lambda = v / v_{е.п.} \quad (3.2.7)$$

Одним из факторов повышения эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания становится достижение на цилиндрах при их обработке под ремонтный размер микро-профиля, который создаёт ровную поверхность с углублениями для размещения смазки. Эта технология ремонта называется - плосковершинным хонингованием. Увеличение масло-приёмности уменьшает время притирки, уменьшается расход охлаждающей жидкости, качество способствующие меньшему износу, увеличение работоспособности двигателя.

Неровности микро-профиля правятся за счёт алмазных брусков с зернистостью 125/100 - 250/200 на металлической основе. После чего берут алмазные бруски с маленькой зернистостью и эластичные, из каучука-содержащей основу Р11. При этом на внутренней поверхности цилиндра формируется микро-рельеф, состоящий из участков с малой высотой микронеровностей ($R_a = 0,5-1,0$ мкм) - «плато» и впадин - рисок, глубина которых в 3 - 8 раз больше, чем высота микронеровностей на «плато» (рис. 3.9).

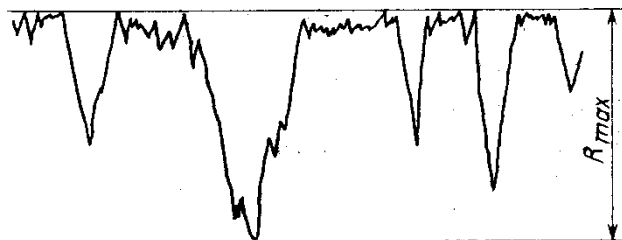


Рисунок 3.9 - Профиль участка гильзы при хонинговании

Бруски на каучука-содержащей основе эластичные, «алмазные зерна, при нагрузке выступают зёрна (например, когда зерно расположено над впадиной исходного микропрофиля). За счёт этого остаётся очень мало рисок, что придает ровную и гладкую поверхность. Масло расходуется очень мало. Когда риски залиты маслом уменьшается трение, уменьшается вероятность создания задиров и создания захватывания гильз с поршнями и поршневыми кольцами.

При хонинговании антифрикционными брусками риски на поверхности детали мало заполняются менее твердыми металлами, антифрикционными веществами, входящими в состав хонинговальных брусков. Наличие на поверхности гильзы (в рисках и частично на «плато») менее твердых металлов и антифрикционных материалов улучшает антифрикционные свойства детали.

Оптимальный микропрофиль плосковершинной поверхности определяется:

Ширина рисок, мкм. 9 - 99;

Глубина рисок, мкм. 2,0 - 6,0;

Глубина рисок на «плато», мкм. 0,2 - 0,9;

Шероховатость гильз цилиндров в зоне ВМТ, мкм. 0,7 - 0,9;

Кроховатость гильз в зоне НМТ, мкм. 0,4 - 0,8;

Угол наклона рисок к образующей гильзы, град. 60 - 65;

Относительная опорная длина профиля на уровне, равном 1 мкм. 60 - 70.

Процесс используется с выполнением двух подходов . Возможно хонингование и в три подхода.

Преимущества антифрикционного плосковершинного хонингования:

- исключаются захват поршневого кольца, заусенцы, улучшение время приработки ЦПГ;
- снижаются механические потери, увеличивается частота вращения коленчатого (вала на 200 - 500 об/мин;
- увеличение скорости;
- расход топлива
- понижен расход топлива на 1,5 - 2,0 г/л, с.ч; двигатель на 30-40% увеличивает ресурс.

3.2.2 Технологический процесс восстановления шатуна

Ремонтируемые шатуны имеют изгибы и скручивание, изношена втулка верхней головки, неровная нижняя головка, повреждение плоскостей разъема крышки и шатуна.

Шатуны подвергнуты постоянным температурным и тяжёлым условиям, вибрации и т.д. при работе двигателя. Их можно ремонтировать, но для этого работа должна соответствовать себестоимости затрат на производстве. Соблюдение технологической последовательности: шлифовать боковую поверхность нижней головки шатуна с целью восстановления установочной базы

Боковую часть можно шлифовать на плоских поверхностях необходимых горизонтальных станках. Необходимо достигнуть перпендикулярности шлифуемой поверхности к образующей отверстия головки. Шлифовать следует одну боковую поверхность нижней головки шатуна. Для шлифования можно использовать шлифовальные заготовки зернистостью 50 - 59, твердостью 3М2 - 3М1. Перед началом работы гайки шатунных болтов затягивают ключом с динамометрическим ключом. Момент затяжки гаек шатунных болтов 7,7 - 8,0 кгс/м.

По завершению работы размер по боковым поверхностям нижней головки шатуна должен соответствовать не меньше 35,7 мм.

Увеличение размера отверстия нижней головки шатуна учитывается до необходимого размера, с горизонтальностью разъема крышки и шатуна стачивается дополнительный металл. После работы расстояние между центрами отверстий верхней и нижней головок шатуна становится меньше.

Восстановление плоскостей разъема крышек и шатунов убирают заусенцы с граней обработанных поверхностей, проверяют отверстия под крепление в шатуне и крышке, очищают масляный канал и соединить крышку с шатуном. Гайки шатунных болтов затягивают ключом с динамометрической рукояткой. Затягивают 6,8 - 7,5 кгс/м. Низ головки шатуна стачивают. Низ и верх головки шатуна нужно измерить с помощью станда (рисунок 3.10). С использованием измерительного инструмента можно растачивать отверстия нижней и верхней головок шатуна. Стачивание отверстия нижней головки шатуна получается межцентровое расстояние не менее 166,6 мм, допускаемое требованием руководства по капитальному ремонту, следует шлифовать плоскости разъема крышки и шатуна в размер 30,6 - 0,05 мм (рисунок 3.10). Использование необходимого размера получается необходимый размер для обработки.

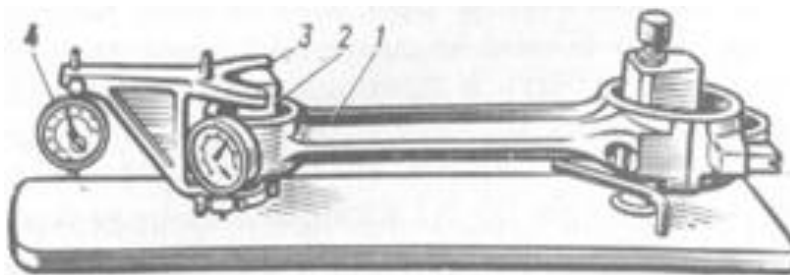


Рисунок 3.10 - Схема измерения глубины фрезерования шатуна

Где 1 - шатун, 2- головка, 3- планка, 4 - индикаторная головка.

После выполнения манипуляций с отверстием крышки и шатунов нужно убрать заусеринны с граней обработанных поверхностей, проверить разверткой отверстия под шатунные болты в шатуне крышке, очистить масляный канал и соединить крышку с шатуном. Гайки шатунных болтов затягивают ключом с динамометрической ручкой. Момент затяжки находится в пределах 6,8 - 7.5 кгс

- м. отверстие нижней головки шатуна растачивают на расточном станке. Головки шатуна растачивают при помощи приспособления (рисунок 3.11). Это приспособление позволяет последовательно растачивать отверстия головок шатуна.

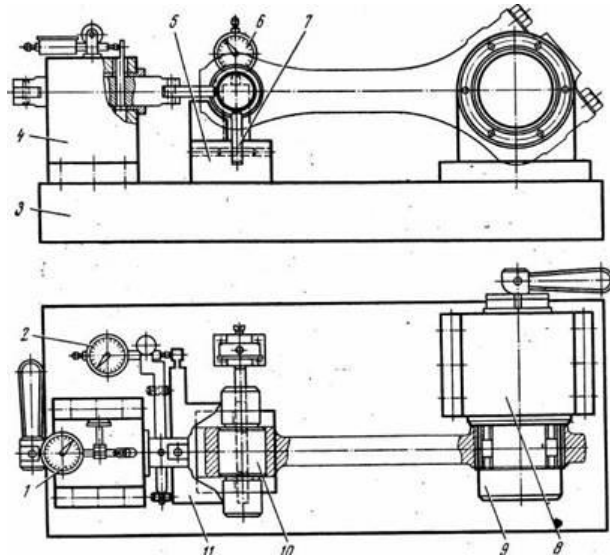


Рисунок 3.11 - Приспособление для расточки шатуна

Где 1 - основание, 2 - подвижной упор, 3 - палец; 4 - зажимное устройство, 5 - рукоятка, 6 и 7 - зажимные ролики, 8 - плита, 9 - планка.

Приспособление устанавливают и закрепляют на суппорте токарного станка. Обрабатываемый шатун верхней головкой устанавливается на палец 3. После этого обрабатываемое отверстие нижней головки шатуна центрируют относительно оси расточной скалки установочным конусом (рисунок 3.12).

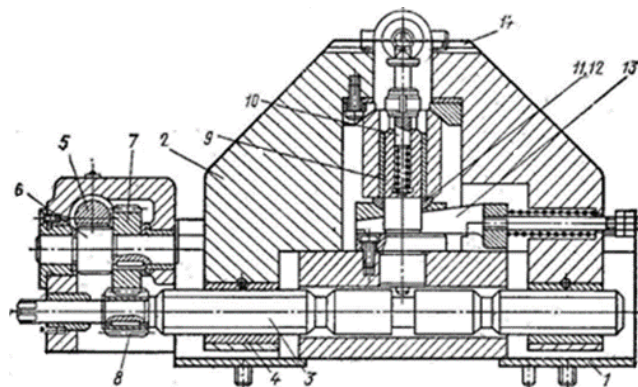


Рисунок - 3.12 Схема центрирования шатуна

Где 1-скалка, 2-приспособление для растачивания шатунов, 3- центр задней бабки, 4-шатун, 5- установочный конус.

Во время работы шатун двигается по установочному конусу находит центр оправки. Затем планкой 9 (рисунок 3.13) и роликами 6 и 7 шатун закрепляют в стенде, установочный конус демонтируют, и отверстие нижней головки шатуна учитывают в пределах $62,6 \pm 0,013$ мм.

Для обработки отверстия используют резцы состоящие из твердых металлов таких как Т30К4. Повышения качества выполняемой работы необходимо соблюдать технологический процесс с соблюдением необходимого инструмента, а также выполнять на чугунном вращающемся диске с применением пасты карбида бора следующего состава: карбид бора 80%, парафин 20%. Нажим на резец при доводке не более 0,4 кгс. Чугунный диск перед доводкой необходимо промыть керосином, и только после этого можно наносить на него доводочную пасту.

Расточить следует, при подаче равной 0,07 мм/об, и скорости резания 180м/мин. Отверстие втулки верхней головки шатуна расточка на том же станке до диаметра $24 \pm 0,008 - 0,002$ мм после растачивания отверстия нижней головки.

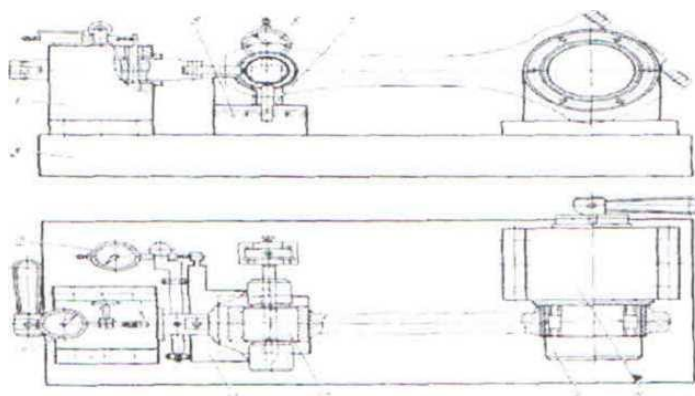


Рисунок 3.13 - Приспособление для контроля шатуна

Где 1,2, 6 - индикатор, 3 - основание, 4 - тело, 5 - стойка, 7- упор, 9- базовый палец, 10 - установочный палец, 11 - скоба.

Изгиб, свёртывание шатуна, дистанция между осями отверстий верхней и нижней головок пробуют на контрольном приспособлении (рисунок 3.14). Настройку индикаторов, поставленных на приспособлении, изготовляют по стандарту. В верхнюю головку шатуна выводят установочный палец 10. наде-

вают шатун отверстием нижней головки на базовый палец 9 и кладут выступающими поверхностями установочного пальца 10 на упор 7. Не параллельность осей отверстий верхней и нижней головок не должна превышать 0.04 мм на длине 100 мм.

Оси отверстий должны лежать в одной плоскости, отклонение не более 0,03 на длине 100 мм. Овальность и конусность не должны превышать 0,01 мм. После растачивания расстояние между осями нижней и верхней головок шатуна должно быть в пределах 167,95 - 167,70 мм. Контроль отверстий производят индикаторным нутромером. Шероховатость поверхностей в отверстиях головок 0,63 мкм, торцов 1,25 мкм. Проверяют совпадение отверстий во втулке и шатуне.

3.3 Анализ и выбор современного технологического оборудования для проведения РВР на участке по ремонту силового агрегата. Техническая характеристика технологического оборудования и описание его работы

Станки для ремонта двигателей.

В настоящее время все, кто занимается ремонтом двигателей, сталкиваются с w тенденциями: во-первых, резко увеличилось число моделей двигателей (особенно зарубежных), и, во-вторых, ужесточились допуски на точность обработки (восстановления) деталей, что требует использования высокопроизводительного, быстроперенастраиваемого оборудования и передовых технологий, которые обеспечат стопроцентный ресурс отремонтированным деталям и двигателю в целом. Современное станочное оборудование для ремонта деталей двигателей является главной составляющей правильной технологии, без которой качественный ремонт современных двигателей невозможен. К сожалению, оборудование, на котором сегодня работают сотни и тысячи технических центров, цехов и мастерских по всей России, по своим характеристикам существенно уступает современным, в основном, конечно же, зарубежным, странам.

Многие операции механической обработки деталей нынешних двигателей осуществляются на оборудовании разработки 30-50-летней давности, которое сегодня уже ни как не отвечает по своим характеристикам настоящим потребностям ремонта.

Основания сформировавшейся обстановки разные от финансовых трудностей, испытываемых ремонтными организациями, до непонимания смысла качественной станочной обработки некоторыми специалистами. Правда, признать, в данное время, когда качество ремонта двигателей выходит на первый план, многие специализированные предприятия начали оборудоваться новым станочным оборудованием. Что на самом деле, не может не радовать - наконец-то в нашей стране настанут современные технологии ремонта, на смену методам, устройства и инструментам, с которыми к хорошему двигателю сегодня и не подходит. Именно этим нынешним технологиям и оборудованию и будут отданы материалы в настоящем и бывших номерах журнала.

Производители станков.

В последние годы на российском рынке возникает все больше качественного оборудования для наладки двигателей, к сожалению, в большинстве своем зарубежного. Близкую продукцию предлагают такие известные фирмы, как французские Serdi и Neven, американские Rottler, Kwik-Way и Sunnen, швейцарская Mira, датская AMC-Schow, венгерская Szakal Met-Al Kft., итальянские AZ Kramer, выпускающая станки с торговой маркой PEG. И, следует признать, в большинстве своем это продукция сильно значительного класса. Из стран бывшего Союза отдельные типы станков для ремонта двигателей делают российские ОАО "Майкопский станкостроительный завод", ООО ТД "Курский станкостроительный завод" и украинское ОАО "Станкостроительный завод "Шлифверст".

Фирма AZ изготавливает гамму высокоточных быстропереналаживаемых расточных станков для ремонта блоков цилиндров для каждого двигателя. важнейшие заявленные характеристики соблюдающие: погрешность системы центрирования - до 20 мкм; неправильность обработанной поверхности от ци-

линдричности - не более 0,01 мм. На рисунке 3.14 представлен станок для расточки и фрезеровки блоков цилиндров VB-150. Технические характеристики приведены в таблице 3.2.

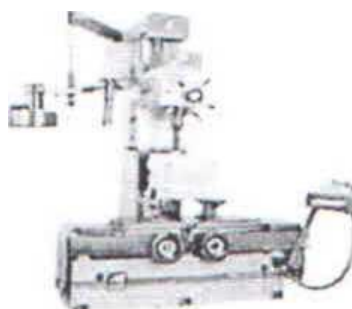


Рисунок 3.14 - Станок для расточки и фрезеровки блоков цилиндров

Таблица 3.2 - Технические характеристики расточного станка VB-150

Диапазон диаметров растачиваемых отверстий	30 - 170мм
Макс, ход шпинделя	590мм
Макс, расстояние от оси шпинделя до колонны	240мм
Макс, расстояние от головки до стола	950мм
Частота вращения шпинделя (изменяется плавно)	175 - 475 об/мин
Подача шпинделя (изменяется плавно)	0 - 50 мм/мин
Макс, продольное перемещение стола	810 мм
Макс, поперечное перемещение стола	60 мм
Макс, длина фрезерования поверхности (для М-версий)	635 мм
Мощность главного эл/мотора	1.5 кВт
Габариты	1,5х 1.2х2 м
Масса	1010

Фирма Kwik-Way выпускает стационарные расточные станки для ремонта иных и V-образных блоков цилиндров двигателей легковых автомобилей и

грузовиков. Базирование блока производится от постелей коленчатого вала быстро и легко. Станки Kwik-Way имеют систему автоматического центрирования шпинделя (по трем точкам) относительно оси цилиндра (макс, погрешность центрирования - до 0,05 мм). Погрешность на отклонение поверхности от цилиндричности у станка - не более 0,01 мм.

Основное отличие данного оборудования от станков российского производства - высокая производительность; точное автоцентрирование шпинделя относительно оси цилиндров (запатентованная система); простота и надежность в эксплуатации. При этом не требуется высокой квалификации станочника.

Стоимость станка для расточки и фрезеровки блоков цилиндров VB150 составляет 600000руб.

Фирма Kwik-Way так же выпускает три модели переносных расточных станков FN, РУН, FWS11 для ремонта блоков цилиндров двигателей легковых автомобилей и среднетоннажных грузовиков. Приведем основные характеристики стационарных и переносных станков компании Kwik-Way. На рисунке 3.15 представлен станок модели FN. Технические характеристики станка представлены в таблице 3.3.

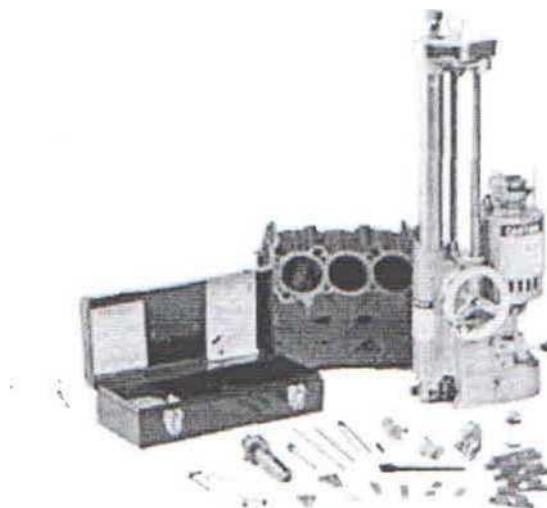


Рисунок 3.15 - Переносной станок FN

Фирма KWIK-WAY выпускает гамму переносных расточных станков для ремонта блоков цилиндров двигателей легковых автомобилей и среднетоннажных грузовиков. Станки KWIK-WAY имеют систему автоматического центрирования шпинделя (по трем точкам) относительно оси цилиндра (макс, погреш-

ность центрирования до 0,05 мм). Погрешность на отклонение поверхности от цилиндричности не более 0,01 мм. Основное отличие от станков российского производства - автоцентрирование шпинделя относительно оси цилиндров (запатентованная система).

Таблица 3.3 - Технические характеристики станка FN

Диапазон растачиваемых диаметров	75 - 114мм
Ход шпинделя (вертикальный)	368 мм
Изменение режимов резания (частота вращения)	2/2 об/мин/мм/мин
Мощность электромотора	0,75 кВт
Габариты (высота × ширина × глубина)	1130×425×279 мм
Изменение режимов резания (частота вращения)	2/2 об/мин/мм/мин
Мощность электромотора	0,75 кВт
Вес	105,5 кг

Стоимость расточного станка FN - 550000 руб.

На рисунке 3.16 представлен стационарный станок FWSII. Технические характеристики представлены в таблице 3.4.



Рисунок 3.16 - Стационарный станок FWSII

Фирма KWIK-WAY выпускает стационарные расточные станки для ремонта рядных и V-образных блоков цилиндров двигателей легковых автомобилей и грузовиков. Базирование блока от постелей коленчатого вала. Станки

KWIK-WAY имеют систему автоматического центрирования шпинделя (по трем точкам) относительно оси цилиндра (макс, погрешность центрирования до 0,05 мм). Погрешность на отклонение поверхности от цилиндричности не более 0,01 мм. Основное отличие от станков российского производства - высокая производительность; точное автоцентрирование шпинделя относительно оси цилиндров (запатентованная система); простота и надежность в эксплуатации. Не требуется высокой квалификации станочника.

Стоимость стационарного расточного станка FWSII - 500000 руб.

Таблица 3.4 - Технические характеристики стационарного расточного станка FWSII

Диапазон диаметров растачиваемых отверстий	44 – 95мм
Шина опорной штанги для крепления блока цилиндров	-
Ход шпинделя	305мм
Максимальный вес блока цилиндров	70кГ
Высота блока	76 - 508мм
Ширина верхней плиты для базирования блока цилиндров	416
Мощность электромотора	0.5кВт
Габаритные размеры станка	546×508×1790
Питание	230Вт
Вес	203кГ
Наличие воздушной подушки	-

ОАО "Станкостроительный завод "Шлифверст" производит расточной станок для расточки блоков цилиндров модели ЛТ-520. Он предназначен для точной расточки блоков цилиндров и гильз двигателей внутреннего сгорания в условиях ремонта, а также для сверления и расточки отверстий в других дета-

лях, размеры которых отвечают технической характеристике станка. На данном оборудовании можно реализовывать расточку в сталях, чугуновых и цветных металлах, подрезку торца отверстий, безрисочный вывод резца. Комплектуется ЛТ-520 комплектом шпинделей, один из которых вводится на шпиндельную бабку в зависимости от диаметра расточки. Шпиндель 80-125 мм снабжает радиальную подачу резца постоянно в процессе обрабатывания. На остальных шпинделях подача резца ступенчатая после очередного прохода. Универсальным шпинделем, включая операции расточки, может изготавливаться сверление, зенкерование и развёртывание. Станок изготовлен для точной расточки блоков цилиндров и гильз двигателей внутреннего сгорания, в обстоятельствах ремонта, а также для сверления и расточки отверстий в других деталях, размеры которых отвечают технической характеристике станка. Станок может осуществлять расточку в сталях, чугуновых и многоцветных металлах, подрезку торца отверстий, безрисочный вывод резца.

Станок комплектуется комплектом шпинделей, один из которых вводится в шпиндельную бабку в зависимости от диаметра расточки. Шпиндель 80 - 125 мм обеспечивает радиальную подачу резца постоянно в процессе обрабатывания. На прочих шпинделях подача резца ступенчатая перед очередным ходом. Универсальным шпинделем, включая операции расточки, может производиться сверление, зенкерование и развертывание. На рисунке 2.17 представлен расточной станок ЛТ-520.



Рисунок 3.17 - Расточной станок ЛТ-520

Стоимость расточного станка ЛТ-520 - 200000 руб.

На рисунке 3.18 представлен отделочно-расточной станок 2733П. Технические характеристики станка представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Технические характеристики расточного станка ЛТ -520

Длина	Мм	2050
Ширина	Мм	1650
Высота	Мм	2125
Масса станка	Кг	1900
Частота вращения шпинделя min/max	Об/мин	26/1200
Диаметр растачивания	Мм	200
Ширина стола	Мм	500
Длина стола	мм	1250

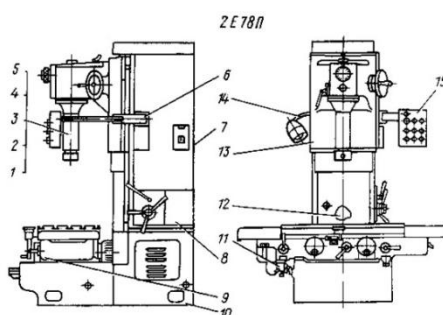


Рисунок 3.18 - Вертикальный отделочно-расточной станок 2733П

Вертикальный расточной станок 2733П с подвижным столом предназначен для ремонтной тонкой расточки блоков цилиндров и гильз судовых, автомобильных, (факторных и мотоциклетных двигателей, а также для сверления, подрезки торцов и расточки отверстий в отдельных деталях. Станок 2733П снабжен комплектом шпинделей, которые устанавливаются на шпиндельную бабку в зависимости от диаметра растачиваемого отверстия.

Универсальным шпинделем, кроме расточки, на станке 2733П можно производить сверление, зенкерование, развертывание и тонкое фрезерование.

Таблица 3.6 - Технические характеристики станка 2733П

Диаметр растачиваемого отверстия, мм	28-320
Расстояние от оси шпинделя до сатазок шпиндельной бабки, не менее, мм	360
Наибольший ход шпиндельной бабки, не менее.	800
Расстояние от конца шпинделя в нижнем положении до рабочей поверхности стола не менее, мм	32
Размеры рабочей поверхности стола мм	630×1250
Наибольшее перемещение стола, мм	
Продольная	1000
Поперечная	150
Наибольшая глубина растачивания в зав-ти от диаметра растачиваемого отверстия, мм	185
Шпинделем диаметр 48	210-300
Шпинделем диаметр 78	350-410
Шпинделем диаметр 120	500
Шпинделем диаметр 190	700
Наибольший диаметр сверления в сплошном материале, мм	15
Количество электродвигателей в станке 2733, шт.	4
Суммарная мощность всех электродвигателей, кВт.	3,79
Габариты станка 2733П, не более, мм.	2000×1700×2500
Масса станка 2733П, с электрооборудованием и шпинделем 2E78П.72А.000, кг.	3500

Стоимость вертикально-расточного станка 2733П - 220000 рублей.

Станок хонинговальный ЗК833 предназначен для хонингования отверстий в гильзах, блоках, шатунах, двигателях внутреннего сгорания и других деталях. Станок ЗК833 может быть использован на металлообрабатывающих предприятиях. Технические характеристики станка представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Технические характеристики станка ЗК833

Класс точности по ГОСТ 8-82	Н
Диаметр хонингования, мм:	28-320
Наибольший	125
Наименьший	30
Допустимый	165
Длина хонингования, мм:	-
f наибольшая	30
Наименьшая	400
Ход шпинделя, мм	500
Расстояние от оси шпинделя до направляющих (вылет), мм	
Расстояние от оси шпинделя до направляющих (вылет), мм	300
Размер рабочей поверхности стола (ширина × 1 длина), мм	500×1000
Количество скоростей шпинделя	3
Частота вращения шпинделя мин -1	90, 145, 235
Скорость возвратного поступательного движения (регулирование бесступенчатое), м/мин	3-18
Габаритные размеры станка ЗК833, мм:	
Длина	1295
Ширина	1145
Высота	2755

Продолжение таблицы 3.7

Масса станка 3K833, кг	1520
------------------------	------

Стоимость хонинговального вертикального станка 3K833 - 205000 рублей.

Станок для обрабатывания новых и восстановления старых шатунов. Важная характеристика планетарного механизма шлифовального круга - потенциала регулировки эксцентриситета оси круга во время шлифования. Помимо шатунов станок ARB 651 может благополучно применяться для расточки и шлифовки других деталей, таких как цилиндры малых двигателей, компрессоров и т.д.

Стоимость станка для расточки и шлифовки шатунов ARB 651 - 450000 руб.

На рисунке 3.19 представлен хонинговальный программируемый станок Rottler.



Рисунок 3.19 - Хонинговальный программируемый станок

Свойства:

- Запрограммированная самодействующая система установления нагрузки во время жесткой и финишной обработки;
- Самодействующая система подачи инструмента;
- Автоматически контролируемая система снятия материала с точностью 0,01мм;
- Самодействующая программа плосковершинного хонингования;
- Самодействующая программа запоздания или короткого хода;
- Самодействующая программа "Brush Finish" (щеточная обработка);

- Мягкое управление быстротой передвижения;
- Мягкое управление частотой кружения шпинделя;
- Многофункциональный механизм крепления для рядных и V-образных двигателей с параллельными опорами;
- Лоток для камней с держателем инструмента для замера диаметра отверстий;
- Система охлаждения на 200 литров с магнитным распределением.

Набор болтов для отклонения.

Автоматическое окончание обработки.

Определив число тактов за подачу, а также общее количество, следом за которым нужно окончить обработку, хонингование цилиндра может случаться в отсутствие без присмотра оператора. Скорость подачи, может, регулировать в любую пору цикла хонингования.

Автоматическое определение нагрузки.

Определив нужный нажим нагрузки, а также общее количество, после которого необходимо завершить обработку, хонингование цилиндра может протекать без присмотра оператора. Впервые в промышленности. Кроме этого, в режиме скоростной самодействующей работы, станок переходит на необходимую скорость, чтобы точно обработать поверхность цилиндра естественно перед остановкой. Введите нагрузку в компьютер, и станок автоматически поддерживает заданное значение во время обработки поверхности цилиндра. Установка амплитуды подачи происходит очень эффективно с помощью использования верхнего и нижнего ограничительных рычагов. Позитивная система подачи на станках НР обеспечивает управляемое, точное расширение камней. Специфические параметры включают следующее:

- Независимые приводы хода и вращения шпинделя. Благодаря этому эффективно обеспечивается необходимый рисунок линий и возможность остановки в любом месте в цилиндре;
- Цифровое управление операцией. Свойства подачи шпинделя можно отрегулировать даже во время работы станка;

- Блочные фиксаторы: Фиксаторы обеспечивают легкое закрепление обрабатываемых деталей, не имеющих основных линий;

- Плавно-переменные скорости вращения и подачи: Изменение частоты вращения настолько же просто, как поворот ручки, устанавливающей желаемую частоту вращения для обработки;

- Точность: С помощью высокопрочной хонинговальной головкой "Precision Hone Head" обеспечивается беспрецедентная точность управления. Эта система не только гарантирует высокую точность, но также эффективно удаляет материал. Высокопрочная хонинговальная головка "Precision Hone Head" была разработана, чтобы обеспечить надежное крепление абразивного инструмента. Обеспечивает непревзойденную точность; Быстрая коррекция геометрии отверстия с минимальным удалением материала; Активное удаление материала от 0,004 до 0,12 в минуту.

- Скорость. С помощью высокопрочной хонинговальной головкой "Precision Hone Head" обеспечивается беспрецедентная точность управления. Эта система не только гарантирует высокую точность, но также эффективно Производительная хонинговальная система экономит время обработки. Обеспечиваются следующие преимущества: Простое крепление разнообразных деталей, начиная от отдельных цилиндров и заканчивая большой производительностью для обработки дизельных блоков. Простая установка параметров подачи шпинделя.

Таблица 3.8 - Технические характеристики станка Rottler

Мощность мотора шпинделя	2 л.с.
Скорость вращения мотора шпинделя	75-285 об/мин. переменная
Мотор насоса системы охлаждения	1/15 л.с. 208/240В 1 фаза 50/60 Гц
Параметры электропитания	208/240В 1 фаза 50/60 Гц
Параметры сжатого воздуха	7 куб. футов в мин. при

	100 psi
Высота станка	2050 мм
Ширина станка	1575 мм
Длина станка	14575 мм.
Занимаемая площадь	1829 мм × 1289 мм
Транспортный вес (без охлаждающей жидкости)	810 кг
Стандартный диапазон хонинговани	57 мм - 173 мм
Дополнительный диапазон хонингования	38 мм - 178 мм
Длина перемещения при ручном управлении "D".	330 мм
Длина перемещения при автоматическом управлении "D".	330 мм
Скорость перемещения	плавно-переменная
Привод перемещения	пневмо- гидравлический

На рисунке 3.20 представлен широкоуниверсальный консольно - фрезерный станок Орша - Ф32Ш - 11. Технические характеристики представлены в таблице 3.9.

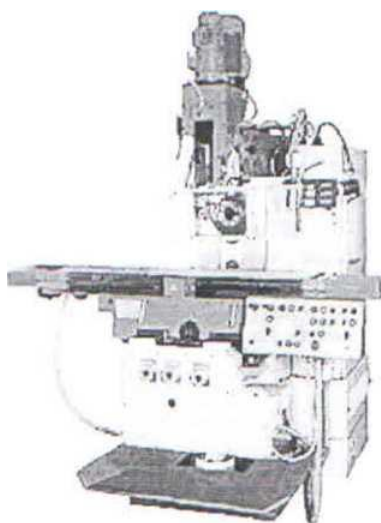


Рисунок 3.20 - Широкоуниверсальный консольно - фрезерный станок Орша-ф32ш-11

Широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок Орша - ф32ш - 11 с УЦИ, вертикальной фрезерной головкой на ползуне, поворотной в двух плоскостях, с насадной горизонтальной поворотной фрезерной головкой. Широкоуниверсальный консольно - фрезерный станок Орша - ф32ш - 11 предназначен для фрезерования плоских и фасонных поверхностей цилиндрическими, торцевыми и концевыми фрезами.

Особенности конструкции: Наличие частного регулирования скорости асинхронных электродвигателей главного привода и привода подач, что даёт снижение энергозатрат, уменьшение шума и упрощение переключения скоростей вследствие коротких кинематических цепей. Размещение привода двухповоротной головки непосредственно на головке обеспечивает сверхкороткую кинематическую цепь, симметричное расположение оси шпинделя, полное использование зеркала стола, освобождение рабочей зоны при работе горизонтальным шпинделем. Вероятность включения гидрофицированного устройства фиксации изделия.

Перемещения по осям X, Y и Z имеют механизированный и ручной привод и исполняются по закалённым чугунным направляющим скольжения. Вероятность установки цифровой индикации по координатам X, Y и Z. Вероятность изготовления станка с командоконтроллером (PLC) или с релейной схемой в зависимости от уровня автоматизации. Широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок Орша - ф32ш - 11 с PLC позволяет производить изменение режимов обработки в автоматическом цикле (частота вращения шпинделя и величины подач).

Наличие механизма отскока-подскока по координате Z и механизмов дискретных подач по координатам X. Y и Z в станках с PLC. Наличие полуавтоматических циклов обработки в станках с PLC в прямоугольной системе координат. Централизованная система смазки всех узлов и контроль подачи смазки.

Таблица 3.9 - Технические характеристики станка Орша - Ф32Ш - 11

Размеры рабочей поверхности стола, мм	320×1400
Наибольшее перемещение стола, мм	
продольное	840
поперечное	320
вертикальное	265
Пределы подач стола, мм/мин	-
продольных	25 - 1250
поперечных	25 - 1250
вертикальных	65 - 330
Пределы частот вращения шпинделя об/мин	-
горизонтального	25 - 2000
вертикального	71 - 2240
Мощность электродвигателей, кВт подач	2,2
Наибольшая масса обрабатываемых деталей, кг	300
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	-
Длина	2454
Ширина	1890
Высота	2425

Стоимость широкоуниверсального консольно-фрезерного станка Орша - Ф32Ш - 11 - 5000000 руб.

На рисунке 3.21 изображен горизонтальный консольно-фрезерный станок с поворотным столом FU-350R. Технические характеристики показаны в таблице 3.10. Горизонтальный консольно-фрезерный станок с поворотным столом FU-350R уготовлен для выполнения в автоматических циклах обработки маятниковое фрезерование, фрезерование с ускоренным перескоком, фрезерование

по ускоренному циклу в трех плоскостях (ху, хz, уz) посредством кулачкового управления.

Особенности устройства:

Механизм роста консоли и механизм попутной подачи в продольной координате; устройства зажима инструмента: электромеханическое приспособление:

Главные узлы:

Главная плита, стойка, консоль, суппорт, стол изделия - изготовлены из серого чугуна и обладают лучшей целесообразной формой.

Фторопластовые наводящие консоли и поперечные салазки обладают неплохими антифрикционными свойствами и аварийной антизадирной способностью;

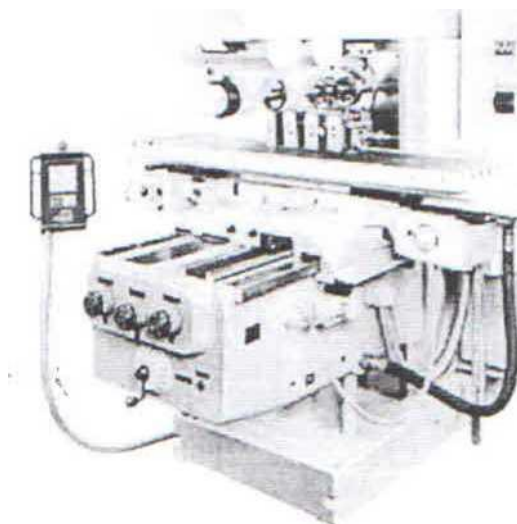


Рисунок 3.21 - Горизонтальный консольно-фрезерный станок FU-350R

Таблица 3.10 - Технические характеристики консольно-фрезерный станок FU-350R

Рабочая поверхность стола	315×1250 мм
Нагрузка на стол	1000 кг
Продольное перемещение стола	850 мм
Поперечное перемещение крестового суппорта	270 мм
Вертикальное перемещение консоли	355 мм
Поворот стола в обе стороны	45°

Продолжение таблицы 3.10

Количество пазов	4
Конус инструмента	ISO 050
Количество скоростей шпинделя	18
Мощность главного двигателя	5,5 кВт
Мощность двигателя подачи	1,5 кВт
Общая потребляемая мощность	8 кВт
Габаритные размеры станка	2800×2880×1995 мм

Стоимость консольно-фрезерного станка FU-350R - 600000 руб.

На рисунке 3.22 представлен Стенд Р500. Технические характеристики представлены в таблице 3.11.



Рисунок 3.22 - Стенд Р500

Стенд Р500 предназначен для разборки - сборки двигателей автомобилей легкого и среднего класса. Большая способность создается за счёт сменных кронштейнов для различных типов двигателей. Червячный редуктор обеспечивает поворот двигателя и фиксацию его в удобном положении. Стандартный стенд имеет раздвижные опоры для транспортировки к месту разборки - сборки а также для стационарной установки. Стенд имеет кювету для сбора технических жидкостей или моющей жидкости после мойки двигателя.

Таблица 3.11 - Технические характеристики стенда Р500

Высота оси вращения от уровня пола, мм	810
Размеры, мм	1130/830/960
Максимальная масса двигателя, кг 1	500
Масса стенда не более	150

Стоимость Стенда Р500 - 15000 руб.

На рисунке 3.23 представлена установка моечная М-200. Технические характеристики представлены в таблице 3.12.



Рисунок 3.23 Установка моечная М-200

Установка моечная карусельного типа для мойки малогабаритных деталей массой до 300 кг в водных растворах синтетических моющих средств при температуре до 80 градусов С.

Таблица 3.12 - Технические характеристики моечной установки М-200

Тип	Стационарный
Привод	Электромеханический
Габариты	180×150×167 см
Масса	450 кг

Стоимость моечной установки М-200 10000 рублей.

На рисунке 3.24 представлен пресс ОМА-651. Технические характеристики представлены в таблице 3.13.



Рисунок 3.24 Пресс ОМА-651

Таблица 3.13 - Технические характеристики пресса

Тип	гидравлический, напольный
Габаритные размеры, мм	930×500×1310
Усилие, т	10
Масса, кг	60

Стоимость пресса ОМА-651 - 50000 руб.

3.4 Выбор приспособлений, оснастки и инструмента для обеспечения высокого качества производимых работ на участке по ремонту силового агрегата

На рисунке 3.25 представлена большая универсальная широко диапазонная хонинговальная головка. Технические характеристики представлены в таблице 3.14. Большая хонинговальная головка способна обработать любые чугунные, стальные или другие металлические и неметаллические цилиндрические отверстия диаметром от 63 мм до 381 мм с любой необходимой чистотой поверхности. Для обработки диаметров от 152 мм потребуются дополнительные суппорты и мастер-холдеры для брусков.

Хонинговальная головка довольно легко адаптируется к отечественным хонинговальным станкам, а также используется на сверлильных станках.

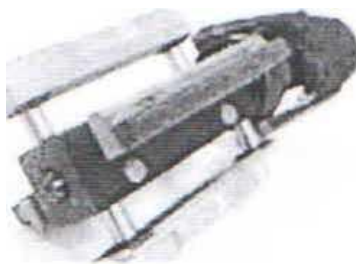


Рисунок 3.25 - Большая универсальная хонинговальная головка

Таблица 3.14 - Технические характеристики большой хонинговальной головки

Точность обработки	0,02 мм
Обрабатываемый припуск без предварительной расточки	1,0 мм на диаметр
Скорость обработки	От 0,1 до 0,01 мм/мин
Диапазон диаметров обрабатываемых отверстий	От 63 до 381 мм

Стоимость 10000 рублей

На рисунке 3.26 представлена универсальная широкодиапазонная хонинговальная головка. Технические характеристики представлены в таблице 3.15.



Рисунок 3.26 Универсальная широкодиапазонная хонинговальная головка

Универсальная широкодиапазонная хонинговальная головка - предназначена для обработки в ремонтный размер блоков цилиндров двигателей. Допускает использование любого вида привода: электродрель, сверлильный станок, хонинговальный станок. Наличие шарнирного привода позволяет избежать трудоёмкой выставки изделия и допускает обработку V-образных блоков. Хонинговальная головка адаптирована к использованию с брусками «МЕХАНИКА». Широкий выбор первоклассных хонбрусков позволяет получить поверх-

ность цилиндра, оптимальную по антифрикционным и противоизносным свойствам. Хонголовка даёт возможность выполнять платохонингование, хонингование алюминиевых блоков и проведение финишных антифрикционных обработок. Это реально повышает ресурс цилиндро-поршневой группы. Хонинговальная головка позволяет обрабатывать блоки, как с предварительной расточкой, так и без расточки. Конструкция хонголовки обеспечивает при хонинговании автоматическое исправление некруглости (эллипса). Стоимость 17200 руб.

Таблица 3.15 - Технические характеристики хонинговальной головки

Точность обработки	0,01 мм
Обрабатываемый припуск без предварительной расточки	1,0 мм на диаметр
Скорость обработки	от 0,1 до 0,01 мм/мин
Диапазон диаметров обрабатываемых отверстий	от 64 мм до 139 мм

На рисунке 3.27 представлен верстак двухтумбовый.

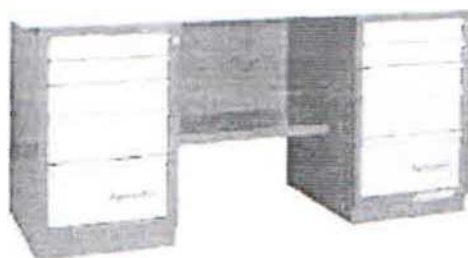


Рисунок 3.27 Верстак двухтумбовый

Верстак двухтумбовый: каждая тумба с пятью выдвижными ящиками, центральный замок. Столешница изготовлена из MDF-плиты, покрытой оцинкованным стальным листом.

Таблица 3.16 - Технические характеристики

Нагрузка на ящик, кг	25
Размер Д×Ш×В. мм	1820×700×855
Цвет верстака	синий
Цвет ящиков	синий

Продолжение таблицы 3.16

Столешница	оцинкованная MDF-плита
Масса, кг	143

Стоимость - 1000 руб.



Рисунок 3.28 Стеллаж

Таблица 3.17 - Технические характеристики

Параметры	Значения
Нагрузка на полку, кг	100
Размер Д×Ш×В, мм	1000×400×2000
Цвет	красный
Масса, кг	50

На рисунке 3.29 представлен набор профессиональных комбинированных ключей НКК-17 - 17 предметов.



Рисунок 3.29 Набор комбинированных ключей НКК-17

На рисунке 3.30 представлен набор профессиональных ключей шарнирных двухсторонних для гидравлики НКР-3 6 предмета.



Рисунок 3.30 Ключи шарнирные двусторонние

На рисунке 3.31 представлен набор отверток НО-6. 2 предмета.



Рисунок 3.31 Набор отверток НО-6

На рисунке 3.32 представлен набор профессиональных инструментов



Рисунок 3.32 Набор профессиональных инструментов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Улучшения выбранного мероприятия по улучшению условий труда и системы управления охраной труда обуславливаются как:

- характеризующие высокое количество травматизма, профессиональных заболеваний, рост штатного количества работников, занятых в неблагоприятных соглашениях в связи с этим, большое социально - экономическая потеря общества;

Улучшение методического обеспечения, и предпочтения мероприятий по совершенствованию условий труда и системы управления охраной труда. Вводится сопровождение приоритетного течения этих затрат и их результативности.

В качестве критериев для определения направлений, затрачиваемых на мероприятия по улучшению условий труда и системы управления охраной труда, избран профессиональный риск, он более детально позволяет найти влияние на безопасность сотрудника всех факторов производственной среды и трудового процесса. Это разрешает изучить более точные данные в условиях нестабильной работы предприятия (остановка производства, неполный рабочий день и т. д).

В основе даётся решение о дальнейшем использовании методических рекомендаций для выбора приоритетного направления материальных затрат, и организации совершенствований условий и охраны труда на предприятия и в структурных подразделениях.

Настоящее позволяет привнести распределения в финансовые средства в первую очередь в подразделения, где наемный рабочий более склонны к наибольшему риску, в результате чего происходят наибольшие социально-экономические потери организации.

Введены методические советы для использования приоритетного направления средств на мероприятия по улучшению условий и охраны труда на уровне структурного подразделения, содержащие в использовании длительности этапов нетвердой работоспособности, для определения первоочередной

специальной оценки условий труда и бывшего определения проводимых мероприятий.

Начало оценки зарубежного и отечественного опыта в осуществлении экономического механизма, организации охраны труда предложена классификация существующих форм денежного стимулирования улучшения условий и охраны труда на предприятии в зависимости от государственной политики в этой сфере и от нрава воздействия этих форм. Данная классификация разрешает сделать вывод, что наиболее быстрое совершенствование условий и охраны труда возможно через внедрение новых форм экономического стимулирования, а именно поощрения в проведении мероприятий превентивного характера и относятся к активному типу. Нужно учитывать при выборе мероприятия и улучшения условия и систему управления охраной труда.

Ввод данной системы методических предложений усовершенствует условия труда и улучшить эффективность затрат на модернизацию в этой сфере за счет справедливой конфронтации технологического оборудования. Результаты проведенных исследований предложенного в методическом обеспечении послужат основанием для финансирования мероприятий, охваченных в коллективном договоре ООО «ТК Технология Управления».

Материалы исследования употребляются в учебном процессе, и на кафедре «Техносферной безопасности» Тольяттинского государственного университета.

При проведении исследования можно дать следующую рекомендацию. При использовании системы обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний использовать:

- послабления, прибавки к страховым тарифам;
- поощрения позитивной динамики.

Универсальность коэффициента профессионального риска объясняется целесообразностью методических рекомендации для выбора приоритетного направления затрат на мероприятия по улучшению условий и охраны труда на

уровне предприятия в организациях различных видов деятельности, имеющих статистику травматизма и профессиональной заболеваемости.

При ведении собеседования между общественными партнерами при подготовке договоренностей по охране труда, и коллективных договоров применять информацию о важности и динамике показателя. Профессиональный риск возможность урегулирование вопросов по заработной плате, социальных гарантий и планирование мероприятий по совершенствованию условий и охраны труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Туревский, И.С., Колубаев, Б.Д. [Текст] Дипломное проектирование стадий технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008;
2. Канарчук, В.Е., Чигринец, А.Д. [Текст] Восстановление автомобильных деталей: Учеб, для вузов. М.: Транспорт, 1995;
3. Дюмин, И.Е., Трегуб, Г.Г. [Текст] Ремонт автомобилей: Учеб, для вузов. М.: Транспорт, 1999;
4. СНиП П-Д. 9-02. Предприятия по обслуживанию автомобилей. Нормы проектирования;
5. СНиП П-А, 4-02. Единая модульная система. Основные положения проектирования;
6. СНиП П-М. 1-02. Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования;
7. СНиП П-М. 2-02 Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования;
8. СНиП П-М. 3-02 Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятия. Нормы проектирования;
9. СНиП П-А. 5-02. Противопожарные требования. Основные положения проектирования.
10. Туревский, И.С. [Текст]. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: Учебное пособие. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007;
11. Туревский, И.С. [Текст] Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: Учебное пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007;
12. Башкирцев, В.И. [Текст] Ремонт автомобилей полимерными материалами, М.: ЗАО КЖИ «За рулём», 2000

13. Мир оборудования для автосервиса. CD версия, 2007;
14. Руководство по ремонту автомобиля ВАЗ-2123. CD версия, 2007;
15. Скляренко, В.К., Прудников В.М. [Текст] Экономика предприятия: Конспект лекций. М.: ИНФРА-М, 2005;
16. Туревский, И.С. [Текст] Экономика и управление автотранспортным предприятием: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2006;
17. Бухалков, М.И., Бабордина, О.А., Гаранина, М.П. [Текст] Экономическая оценка эффективности новой техники, технологии и организации производства: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. СамГТУ; Самара, 2003;
18. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация; [Электронная версия]
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=1580;frame=4294967295>.
19. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности; [Электронная версия]
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_185891.
20. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования; [Электронная версия]
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=4371>.
21. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны ГОСТ 12.1.007-88. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности; [Электронная версия]
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_136698.
22. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление; [Электронная версия]
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_185891.
23. ГОСТ 12.2.049-80, ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования; [Электронная версия]

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_188685.

24. ГОСТ 12.2.061-81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам; [Электронная версия]

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_188685.

25. ГОСТ 12.2.062-81. ССБТ. Оборудование производственное. Ограждение защитное; [Электронная версия]

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_188685.

26. ГОСТ 12.2.064-81. ССБТ. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности; [Электронная версия]

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_80023.

27. ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация; [Электронная версия]

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_185891.

28. Косилов, С.А., Леонова Л.А. [Текст] Работоспособность человека и пути ее повышения. – М.: Медицина, 1974. – 240 с

29. Котелова, Ю.В. [Текст] Очерки психологии труда – М.: изд-во МГУ, 1986.

30. Межотраслевые методические рекомендации по профессиональному подбору на основные профессии промышленности и народного хозяйства - М.: Имидж, 1993 [Текст]

31. Межотраслевые методические рекомендации по психофизиологическому профессиональному подбору на основные профессии промышленности и народного хозяйства. – М.: Имидж, 1993. [Текст]