

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов

Профиль: «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Кафедра: «Эксплуатация и ремонт машин»

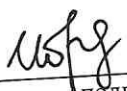
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Организация технического обслуживания и ремонта автомобильного
парка с разработкой приспособления для откручивания шпилек

Шифр ВКР 23.03.03. 037.20 ПОШ.00.00.00.ПЗ

Студент группы Б261-05


подпись

Ибрагимов Р.Т.
Ф.И.О.

Руководитель к.т.н доцент
ученое звание


подпись

Ахметзянов Р.Р.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 20 от 08.06. 2020)

Зав. кафедрой д.т.н. профессор
ученое звание


подпись

Адигамов Н. Р.
Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра: «Эксплуатация и ремонт машин»

Направление: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

Адигамов Н.Р. /

« 11 » 05 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту: Ибрагимову Рустаму Табриковичу

1. Тема: Организация технического обслуживания и ремонта автомобильного парка с разработкой приспособления для откручивания шпилек

утверждена приказом по вузу от « 22 » 05 2020 г. № _____

2. Срок сдачи студентом законченной работы 15.06.2020

3. Исходные данные к выпускной работе: Нормативно справочная литература, патенты, материалы курсовых проектов.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Обзор существующих конструкций; 2. Проектирование ремонтной мастерской автомобилей; 3. Разработать конструкцию приспособления для откручивания шпилек.

5. Перечень графических материалов: Лист 1 – План гаража. Лист 2 – Ремонтный чертеж детали. Лист 3 – Технологические карты на восстановление, Лист 4 – Сборочный чертеж приспособления для откручивания шпилек, Лист 5 – Рабочие чертежи деталей, Лист 6 – Техно-экономические показатели конструкции.

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Ибрагимова Рустама Табриковича на тему: Организация технического обслуживания и ремонта автомобильного парка с разработкой приспособления для откручивания шпилек.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 87 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, заключения и включает 11 рисунков и 13 таблиц. Список использованной литературы содержит 25 наименований.

В первом разделе дан анализ существующих конструкций.

Во втором разделе разработан план ремонтной мастерской автомобиле.

В третьем разделе разработана конструкция приспособления для откручивания шпилек, разработаны мероприятия по безопасности жизнедеятельности проекта. В конце приведены общие выводы по выпускной работе.

ABSTRACT

To the final qualifying work of Ibragimov Rustam Tabrikovich on the topic: Organization of maintenance and repair of the car Park with the development of devices for unscrewing pins.

The final qualifying work consists of an explanatory note on 87 sheets of typewritten text and a graphic part on 6 sheets of A1 format.

The note consists of an introduction, three sections, and a conclusion and includes 11 figures and 3 tables. The list of references contains 25 names.

The first section provides an analysis of existing structures.

In the second section, a plan for the car repair shop is developed.

In the third section, the design of the device for unscrewing the pins was developed, and measures for the safety of the project were developed. At the end, the General conclusions on the final work are given.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	8
1.1 Актуальность применения приспособления откручивания шпилек на производстве	8
1.2 Патентный обзор шпильковертов	11
2 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ РММ	16
2.1 Расчет годовой программы и трудоемкости работ ЦРМ	17
2.2 Расчет отделений мастерской	21
2.3 Расчет количества рабочих	23
2.4 Расчет и подбор оборудования	26
2.5 Расчет площадей отделений	39
2.6 Выбор подъёмно-транспортного оборудования	40
2.7 Разработка технологического процесса восстановления блока цилиндров КАМАЗ 740	41
2.8 Физическая культура в производстве	52
3. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОТКРУЧИВАНИЯ ШПИЛЕК	56
3.1 Описание прототипа приспособления	56
3.2. Устройство и принцип действия проектируемого приспособления	58
3.3. Основные расчеты	60
3.4 Обеспечение безопасности работника выполняющего работы с использованием шпильковерта	63
3.5 Расчет освещения	64
3.6 Расчет вентиляции	65
3.7 Разработка мероприятий по охране окружающей среды	68
3.8 Рекомендации по улучшению экологической ситуации	67
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	69
ЛИТЕРАТУРА	70
ПРИЛОЖЕНИЯ	72
СПЕЦИФИКАЦИИ	87

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство нашей страны в настоящее время находится в трудном положении. Сельскохозяйственные товаропроизводители оказались в плохом финансовом состоянии. Постоянный спрос на сельскохозяйственную продукцию требует от товаропроизводителей бесперебойного производства сельскохозяйственной продукции.

Машинно-тракторный парк сельскохозяйственных товаропроизводителей сильно устарел и изношен. В этих условиях производителям сельскохозяйственной продукции не по силам приобретение новой техники.

Для производства продукции в этих условиях необходимо эффективно использовать имеющуюся технику, не допускать преждевременную поломку.

В решении вышесказанных задач большую роль призвана сыграть ремонтная база сельского хозяйства. В ремонтные мастерские необходимо внедрять эффективные методы ремонта машин, совершенствовать организацию производства, труда, что обеспечит повышение качества и снижение стоимости ремонта.

Недостатки в технологии ремонта техники в ряде мастерских создает впечатление, что отремонтированная техника работает хуже, чем новая. Но это далеко не всегда так. Машина может работать после ремонта почти столько же, сколько она работала после выпуска заводом-изготовителем, если все ее износившиеся сопряжения и другие конструктивные параметры будут восстановлены с тем же качеством и с той же степенью точности, как и у новой.

1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

1.1 Актуальность применения приспособления откручивания шпилек на производстве

Шпильки очень часто используются для того, чтобы осуществить крепеж деталей. Подобные устройства не имеют специальных рабочих граней, и по этой этому для работы с ними нельзя использовать обычный слесарно-монтажный инструмент. Поэтому, используются специальный инструмент, который называется - "шпильковерт".

Простейшим шпильковертом является пара гаек, посаженных "на трение". Однако это, конечно, не профессиональный ручной инструмент. Мало того, что на их наворачивание и отворачивание уходит довольно много времени, но они еще и деформируют резьбу. При приложении больших моментов такая деформация часто настолько велика, что шпилька требует замены.

Альтернативой является применение специально разработанных для этой операции инструментов. Наиболее распространенные из них рассчитаны на захват той части шпильки, которая не имеет резьбы. При этом поверхность шпильки в некоторой степени деформируется, но рабочие свойства шпильки не страдают.

Шпильковерты бывают, рычажные, с эксцентриком, роликовые, цанговые (кулачковые).

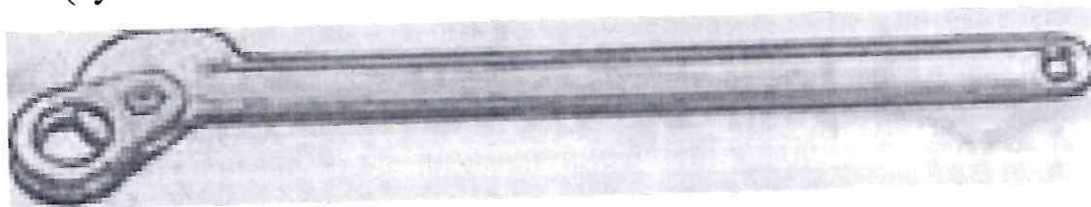


Рисунок 1.1 – Рычажное приспособление

При наличии свободного доступа к шпильке сбоку он достаточно удобен. Такие модели выпускаются только немногими производителями.

Конструкция с эксцентриком более универсальный и более распространенный тип шпильковертов. Две разновидности такой модели показаны на рисунках:



Рисунок 1.2 – Конструкция шпильковертов с эксцентриком

Принцип действия похож на принцип действия предшествующей модели: шпилька зажимается в отверстии шпильковерта эксцентриком с насечкой. Разница в том, что рабочим инструментом служит не рычаг, а шестигранник, в некоторых случаях даже можно использовать торцовый ключ.

Первая модель имеет два отверстия для шпилек разного диаметра и может работать со шпильками разного диаметра. Вторая модель имеет только одно отверстие и может применяться с ограниченными диаметрами шпилек. Аналогичные модели предлагают практически все производители качественного инструмента. Если эти модели и различаются, то только диапазонами размеров шпилек, с которыми они могут работать.

Эксцентрики могут поставляться как запасные части - на них приходится высокие нагрузки и насечка на их поверхности должна быть достаточно острой.

Роликовый является более совершенной моделью, т. к. он меньше деформирует шпильку. Принцип его действия и его применение проиллюстрированы на рисунках. В качестве привода используется шестигранник. Самые большие модели снабжаются не только шестигранным приводным профилем, но и отверстием для воротка.

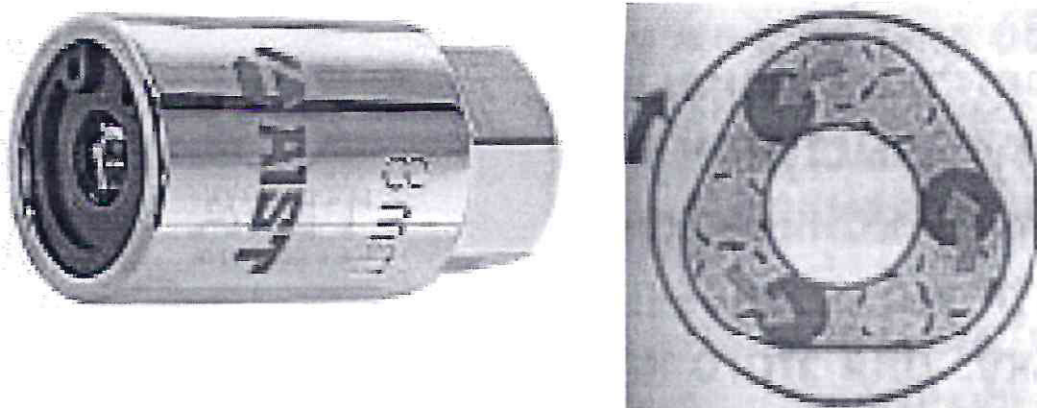


Рисунок 1.3 – Конструкция шпильковертов с эксцентриком

Роликовые выпускаются только на шпильки определенного диаметра (например, под резьбу М6, М7, М8 и т.д.) и, как следствие, являются более дорогим решением, потому что необходимо иметь набор таких предметов (они поставляются как по отдельности, так и наборами от трех до девяти штук).

Основным недостатком является то, что они рассчитаны на использование в качестве рабочей поверхности свободной от резьбы части шпильки. Резьбу же они заминают. В некоторых случаях это делает их применение нежелательным или просто невозможным.

Разрезные втулки являются достаточно малоизвестным в России приспособлением. Их применение более трудоемко, чем применение выше упомянутого инструмента. Это является платой за лучшие рабочие свойства: с их помощью можно вывинчивать шпильки, не повреждая резьбы. Причем достаточно, чтобы на шпильке были доступны хотя бы три витка резьбы.

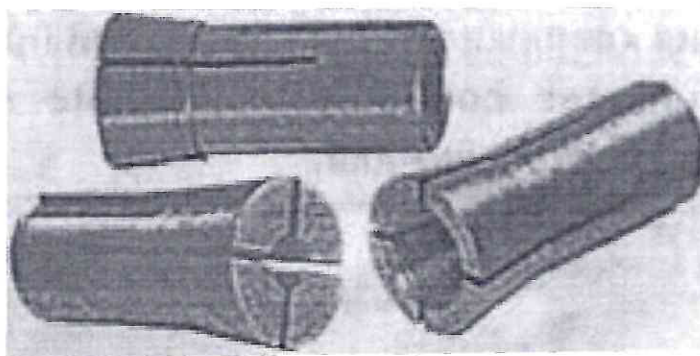


Рисунок 1.4 – Конструкция шпильковертов с разрезными втулками

По высоте втулка разделена на две части. В нижней расширяющейся части сделаны четыре разреза и нарезана резьба, соответствующая резьбе на шпильке. Здесь требуются соответствия не только по диаметру, но и по шагу резьбы. В верхней части втулки нарезана резьба под крепежный болт и сделана выборка для фиксации хомута.

Цилиндрический хомут в нижней своей части представляет собой полый цилиндр с внутренним выступом под вышеупомянутую выборку. В верхней части он имеет шестигранный профиль, внутри которого проходит крепежный болт. При использовании разрезной втулки она сначала навинчивается на шпильку своей разрезной частью. Затем на втулку сверху надевается хомут, выступом по выборке втулки. Заворачивая крепежный болт, хомут надвигают на коническую нижнюю часть с четырьмя разрезами, сжимая ее и заклинивая на резьбе шпильки. Затем хомут выворачивается вместе с втулкой, надетой на шпильку. Для этого используется шестигранный профиль в верхней части хомута. После того, как шпилька вывернута, отворачивается крепежный болт и шпилька высвобождается.

Разрезные втулки могут использоваться и для заворачивания шпилек. Существуют также разрезные втулки, в которых резьба под шпильку заменена накаткой. Они применяются для выворачивания (или заворачивания) шпилек, имеющих резьбу только с одной стороны.

1.2 Патентный обзор шпильковертов

Анализируя существующие конструкции шпильковертов, нами был проведен патентный обзор глубиной 25 лет. Один из шпильковертов патент

SU1461625 A2 «Шпильковерт». Изобретение относится к ручному механизированному инструменту и может быть использовано в различных отраслях промышленности при слесарно-сборочных работах. Цель изобретения - повышение производительности за счет ускорения установки сменных резьбовых головок. Резьбовой наконечник 3 ввинчивается в резьбовое отверстие 9 резьбовой головки 1 и затем втулка 6 проворачивается и опускается до соприкосновения с последней. На торце втулки 6, обращенном к резьбовой головке, выполнены уступы 14, периодически взаимодействующие с уступами 15 последней для передачи крутящего момента от стойки 2 к резьбовой головке, в отверстие 10 которой ввинчивается шпилька 16 до упора ее в сферу 4 резьбового наконечника 3 для обеспечения необходимого момента трения между резьбой головки резьбой шпильки 16. Для снятия резьбовой головки 1 втулку 6 поворачивают так, чтобы в ее пазы прошел упорный штифт 7, после чего втулка возвращается в исходное положение. При этом уступы 14 втулки выйдут из соприкосновения с уступами 15 головки 1 и ее легко можно свинтить с наконечника (рисунок 1.5).

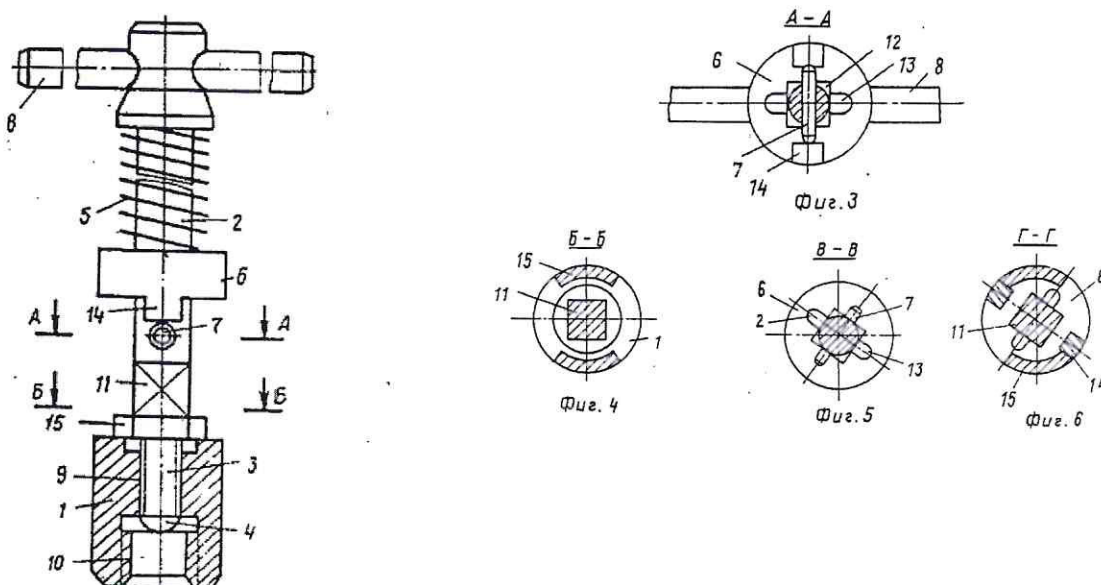


Рисунок 1.5 – Шпильковерт патент SU1461625 A2

Шпильковерт работает следующим образом. В исходном состоянии втулку 6 устанавливают уступами 14 на упорный штифт 7, а на ввертываемую шпильку 16 наворачивают ее сквозные пазы 13, прошел упорный штифт 7. Затем втулка 6 под действием пружины 5 опускается и ее уступы 14 оказываются между уступами 15 резьбовой головки 1. Шпильковерт шпилькой 16 устанавливают в резьбовое отверстие и начинают вворачивать ее. Уступы 14 втулки 6 боковыми сторонами соприкасаются с боковыми сторонами уступов 15 резьбовой головки 1 и передают крутящий момент от стойки 2 к резьбовой головке 1, в которую ввернута шпилька 16. Так как шпилька 16 своим торцом упирается в сферу 4 резьбового наконечника 3, то осевое усилие передается на торец шпильки 16, за счет этого и момента трения в резьбе между головкой 1 и шпилькой 16 последняя вворачивается. Для свертывания шпильковерта со шпильки 16 надо повернуть стойку 2 в противоположную сторону так, чтобы уступы 14 втулки 6 повернули резьбовую головку 1 за ее уступы 15. Так как момент трения между сферой 4 наконечника 3 и торцом шпильки 16 меньше момента трения между резьбой головки 1 и резьбой шпильки 16, то при повороте стойки 2 втулка 6 легко повернется и ее уступы 14 упрутся боковыми сторонами в боковые стороны уступов 15 резьбовой головки 1. При дальнейшем повороте стойки 2 снимается осевое усилие с торца шпильки 16, и резьбовая головка 1 легко свинчивается с нее. Для замены резьбовой головки 1 на головку с другим диаметром резьбового отверстия 10 необходимо втулку 6 повернуть так чтобы в ее пазы 13 прошел упорный штифт 7 и втулка 6 вернулась в исходное состояние. При этом уступы 14 втулки 6 выйдут из зоны соприкосновения с уступами 15 резьбовой головки 1 и ее легко можно свинтить с резьбового наконечника. Шпильковерт отличающийся тем, что, с целью повышения производительности за счет ускорения установки сменных резьбовых головок, средняя часть стойки выполнена квадратного сечения, а шпильковерт снабжен размещенной коаксиально стойке и подпружиненной вдоль оси втулкой, имеющей осевое квадратное отверстие для взаимодействия со средней частью стойки, входящие в него два радиальных паза для прохода упорного штифта и на торце, обращенном к резьбовой

гаечной головке, два уступа для периодического взаимодействия с уступами резьбовой гаечной головки 1.

Патент SU 1305017 A1. Изобретение относится к ручному механизированному инструменту и может быть использовано в любой отрасли промышленности при слесарно-сборочных работах. Цель изобретения - повышение надежности за счет выполнения резьбовой головки 6 торцовыми уступами, контактируемых с упорным штифтом 8, установленным в наконечнике 4. Крутящий момент на завертывание шпильки передается от ключа 1 через упорный штифт 8, занимающее крайнее правое положение в зазоре между уступами и контактирующий с ними своей поверхностью. Контактное упорного штифта 8 происходит не со всей торцевой поверхности резьбовой головки 6, а только по двум точкам контакта с уступами. В результате отсутствия износа в контакте уступов с упорным штифтом 8 поворот наконечника 4 происходит без заеданий (рисунок 1.6).

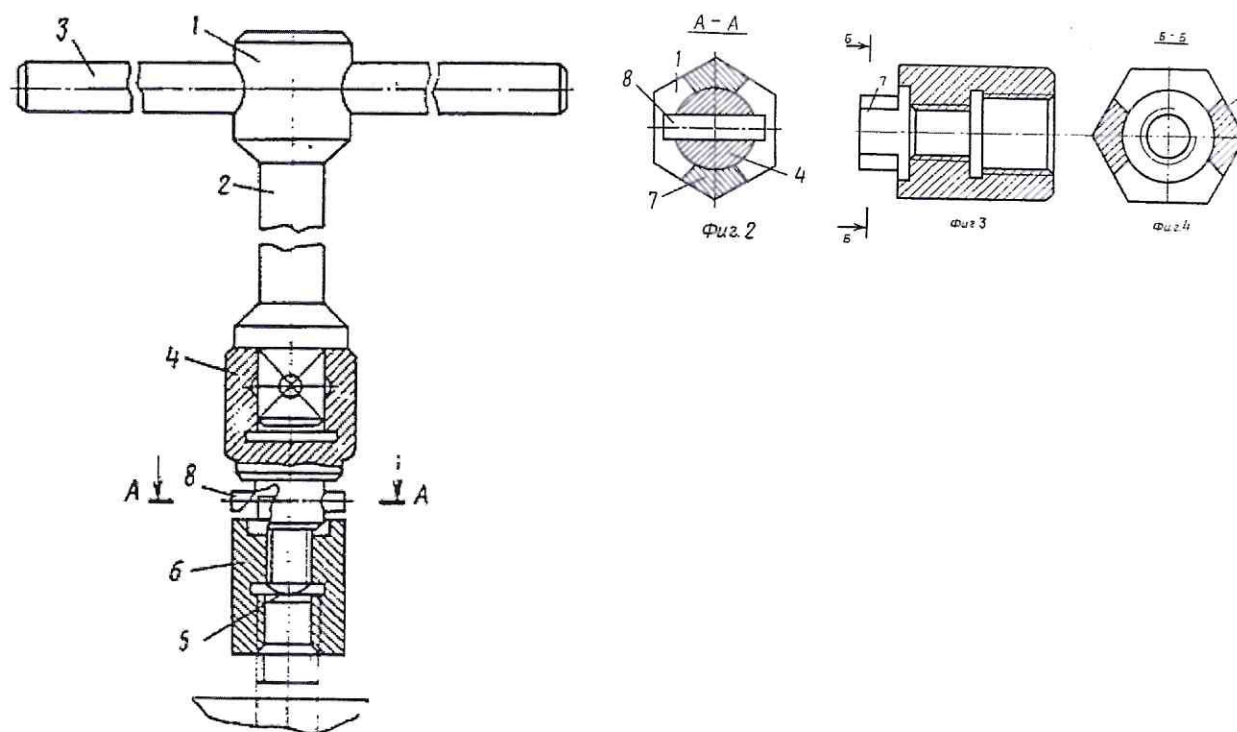


Рисунок 1.6 – Шпильковерт по патенту SU 1305017 A1

Для свертывания шпильковерта со шпильки необходимо произвести реверс поворот шпильковерта в противоположную сторону. Так как момент

трения между резьбой головки 6 и резьбой шпильки, то при повороте наконечника 4 упорный штифт 8 легко, без заеданий поворачивается и занимает крайнее левое положение в контакте с торцевыми уступами 7. При этом снимается осевое усилие, и резьбовая головка 6 легко свинчивается с ввернутой шпильки. Шпильковерт, содержащий стойку с воротком на конце, с упором и резьбой на другом под сменные рабочие резьбовые головки, отличается тем, что, с целью повышения надежности, он снабжен упорным штифтом, жестко закрепленным на стойке, а каждая резьбовая головка выполнена с двумя торцевыми уступами, предназначенными для контакта с упорным штифтом.

Делая обзор различных шпильковертов выявляется, что в основном разработаны конструкции, работающие на исправных шпильках, если резьба испортилась, то на известных шпильковертах его не открутить, поэтому возникает интерес о разработке конструкции способных открутить даже испорченную шпильку. Для решения этой проблемы мы предлагаем конструкцию трехцангового шпильковерта, конструкция которого более подробно рассматривается в третьем разделе выпускной квалификационной работы.

2. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ РММ

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается работа ремонтной мастерской (РММ), качество и периодичность ТО и ремонтов. Проблеме ТО и ремонта на предприятии уделяют большое значение т.к. отказ техники в самый ответственный момент предприятия приведет к большим убыткам. Следовательно, необходимо обеспечивать наибольший коэффициент технической готовности. В связи с этим необходимо качественно и быстро выполнять все виды технического обслуживания автомобилей и ремонта, а именно:

- текущий ремонт
- техническое обслуживание №2
- сезонное обслуживание в полном объеме;

Текущий ремонт планируется выполнять агрегатным методом. Поэтому двадцать процентов ремонтно-обслуживающей базы отводится мастерским. Исходные данные для расчета годовой программы и трудоемкости работ в РММ представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Количество машин и их сменные наработки

Наименование и марка	Количество машин (штук)	Суточная наработка, (километры)
ЛАЗ 699Р	1	100
ГАЗ-3307	4	100
Газ 33021(Газель)	3	100
ГАЗ-3110	2	100
ВАЗ	2	100
ЗИЛ-431410 (130)	5	100
КамАЗ	7	300
Маз	4	300

2.1 Расчет годовой программы и трудоемкости работ ЦРМ

2.1.1 Порядок расчета трудоемкости проведения работ автомобилей

Пример расчета по автомобильному парку произведем для автомобиля марки ГАЗ-3307.

Периодичность ТО-2:

$$П_{mo-2} = П'_{mo-2} \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (2.1)$$

где K_1 – коэффициент учитывающий категорию дорог он выбирается из таблицы 1 в зависимости от категории дорог.

Таблица 2.2-Выбор коэффициента

	Пмо-2	Тм.р.	Пц
1	1,0	1,0	1,0
2	0,9	1,1	0,9
3	0,8	1,2	0,8
4	0,7	1,4	0,7
5	0,6	1,5	0,6

В основном используются дороги 2 и 3 категорий.

Процентное соотношение приблизительно 70% - с твёрдым покрытием, 30%-с насыпным покрытием.

Определим среднегодовой коэффициент:

$$K_1 = 0,9 \cdot 0,7 + 0,8 \cdot 0,3 = 0,87$$

где K_3 -коэффициент, учитывающий зону эксплуатации:

$$K_3 = 1,2 \text{ для } T_{mp}.$$

$$K_3 = 0,8 \text{ для } П_{ц}$$

$$K_3 = 0,9 \text{ для } П_{mo-2}$$

$$П_{mo-2} = 12000 \cdot 0,87 \cdot 0,9 = 9396 \text{ км}$$

Наработка машины до ремонта:

$$П_{\eta} = П_{\eta}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (2.2)$$

где $K_1 = 1$ базовые модели ГАЗ и ЗИЛ

$K_2 = 1,2$ для $T_{\text{м.р}}$ и $T_{\text{мо}}$

$K_2 = 0,8$ для $П_{\text{ц}}$

$$П_{\text{ц}} = 250000 \cdot 0,87 \cdot 1 \cdot 0,8 = 174000 \text{ км}$$

Определяем норму трудоемкости ТО-2:

$$T_{\text{мо-2}} = t_{\text{мо-2}} \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (2.3)$$

где K_5 – коэффициент, учитывающий количество машин, $K_5 = 1,2$ до 100 автомобилей

$$T_{\text{мо-2}} = 10,8 \cdot 1 \cdot 1,2 = 12,96$$

Определяем норму трудоемкости текущего ремонта:

$$T_{\text{мр}} = T_{\text{мр}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (2.4)$$

где $K_4 = 2$ коэф. учитывающий пробег с начала эксплуатации

$$T_{\text{мр}}^{\text{н}} = 3,9 \text{ чел.час} / 1000 \text{ км.}$$

$$T_{\text{мр}} = 3,9 \cdot 1,23 \cdot 1,2 \cdot 2 \cdot 1,2 = 13,8$$

Суточный пробег автомобиля $П_{\text{с}}$:

$$П_{\text{с}} = П_{\text{см}} \cdot B, \text{ км} \quad (2.5)$$

где $П_{\text{см}}$ – сменный пробег автомобиля,

B – коэффициент сменности.

$$П_{\text{с}} = 128 \cdot 1,15 = 147,2 \text{ км}$$

Количество дней эксплуатации автомобиля за межремонтный цикл $Д_{\text{э.ц.}}$:

$$Д_{\text{э.ц.}} = П_{\eta} / П_{\text{с}} \quad (2.6)$$

где $Д_{\text{э.ц.}}$ – количество дней эксплуатации автомобиля за межремонтный цикл

$П_{\text{ц.}}$ – пробег автомобиля до капремонта.

$$Д_{\text{э.ц.}} = 174000 / 147,2 = 1182,07 \text{ дней}$$

Дни простоя автомобилей в ТО и ремонте за цикл $Д_{\text{р.ц.}}$:

$$Д_{\text{р.ц.}} = dk + d_{\text{то}} \cdot П_{\eta} / 1000 \quad (2.7)$$

где d_k -дни простоя автомобиля в капремонте,
 d_{mo} -норма простоя автомобиля на всех видах ТО и ТР на 1000км пробега.

$$D_{p.c.} = 25 + 0,5 \cdot 174000 / 1000 = 112 \text{ дня}$$

Определяем коэффициент технической готовности (плановый):

$$K_{т.г.} = D_{э.г.} / (D_{э.г.} + D_{p.г.}) \quad (2.8)$$

$$K_{т.г.} = 1182,07 / (1182,07 + 112) = 0,91$$

Плановый годовой пробег автомобиля Π_r :

$$\Pi_r = D_{p.г.} \cdot \Pi_c \cdot K_{т.г.} \quad (2.9)$$

где $D_{p.г.}$ -рабочие дни года (примем 305 рабочих дней)

$$\Pi_r = 305 \cdot 147,2 \cdot 0,91 = 40855,4$$

Определяем коэффициент цикличности $K_{ц}$:

$$K_{ц} = \Pi_c / \Pi_{г.} \quad (2.10)$$

$$K_{ц} = 40855,4 / 174000 = 0,235$$

Определяем количество ТО-2 за год и цикл:

$$N_{mo-2} = N''_{mo-2} = 2 \cdot K_{ц}, \quad (2.11)$$

где N''_{mo-2} — количество ТО-2 за цикл

$$N''_{mo-2} = (\Pi_{г.} / \Pi_{mo-2}) - 1 \quad (2.12)$$

где Π_{mo-2} — периодичность ТО-2

$$N''_{mo-2} = (174000 / 9396) - 1 = 17,52$$

$$N_{mo-2} = 17,52 \cdot 0,235 = 4,12$$

Определяем трудоемкость работ на ТО-2, сезонном обслуживании, также на текущий ремонт:

$$T_{mo-2} = T''_{mo} - 2 \cdot N_{mo-2} \cdot n \quad (2.13)$$

$$T_{c.o.} = T_{c.o.} \cdot 2 \cdot n \quad (2.14)$$

$$T_{m.p.} = T''_{mp} \cdot (\Pi_c / 1000) \cdot n \quad (2.15)$$

где T - годовая трудоемкость

n — количество машин

$$T_{mo-2} = 12,96 \cdot 4,12 \cdot 4 = 213,6 \text{ чел. час}$$

$$T_{c.o.} = 3,24 \cdot 2 \cdot 4 = 25,92 \text{ чел. час}$$

$$T_{m.p.} = 13,8 \cdot (40855,4 / 1000) \cdot 4 = 2255,2 \text{ чел. час}$$

Результаты расчетов по остальным маркам автомобилей сводим в таблицу 2.3.

Таблица 2.3- Расчет годовой программы и трудоемкости работ

Марка	Вид воздействия	Количество воздействий за цикл	Коэффициент цикличности	Количество воздействий за год.	Норма трудоемкости	Трудозатраты на 1 машину	Кол-во машин в хозяйстве	Всего воздействий.	В т.ч. для РММ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГАЗ-3307	ТО-2	17,52	0,235	4,12	12,96	53,4	4	213,6	213,6
	СТО	-		2	3,24	6,48		25,92	25,92
	ТР	174000		40855,4	13,8/1000	563,8		2255,2	1804,2
ГАЗ-3110	ТО-2	15,7	0,185	2,9	13,56	39,3	2	78,6	78,6
	СТО	-		2	4,07	8,14		16,28	16,28
	ТР	208800		38722,8	7,4/1000	286,5		573	458,4
ЗИЛ-4314	ТО-2	21,2	0,214	4,54	15,12	68,6	5	343	343
	СТО	-		2	4,536	9,072		45,36	45,36
	ТР	208800		44685,6	10,62/1000	474,6		2373	1898,4
ВАЗ	ТО-2	8,33	0,371	3,09	11,04	34,11	2	68,22	68,22
	СТО	-		2	3,312	6,624		13,2	13,2
	ТР	104400		38301,9	6,94	265,8		531,6	425,3
ГАЗ-33021	ТО-2	13,8	0,298	4,1	9,72	40	3	120	120
	СТО	-		2	4,14	8,28		24,84	24,84
	ТР	139200		41493,7	8,24/1000	341,91		1025,73	820,6
КамАЗ	ТО-2	21,2	0,185	3,921	17,4	69,4	7	485,8	485,8
	СТО	-		2	5,22	10,44		73,08	73,08
	ТР	208800		86284,5	19,6/1000	758,9		5312,3	4249,8
МАЗ	ТО-2	21,7	0,185	4,01	14,4	57,7	4	230,8	230,8
	СТО	-		2	5,22	8,64		34,56	34,56
	ТР	222720		38722,8	10,8	758,5		3034	2427,2

Основные затраты по РММ:

ТО автомобилей.....1773,26 чел. час

ТР автомобилей.....12083,9 чел. час

Всего.....13857,16 чел. час

В центральных ремонтных мастерских также необходимо запланировать следующие виды вспомогательных работ:

1. Ремонт и изготовление деталей, принимаем равным 8 процентам, от суммы основных трудозатрат по ЦРМ:

$$13857,16 \cdot 0,08 = 1108,6 \text{ чел. час}$$

2. Ремонт собственного оборудования, принимаем равным 5 процентам, от суммы основных трудозатрат по РММ:

$$13857,16 \cdot 0,05 = 692,9 \text{ чел. час}$$

3. Ремонт и изготовление технологической оснастки -3 процента от основных трудозатрат по РММ:

$$13857,16 \cdot 0,03 = 415,7 \text{ чел. час}$$

4. Прочие работы - 10 процентов от основных трудозатрат по ЦРМ:

$$13857,16 \cdot 0,1 = 1385,7 \text{ чел. час}$$

Итого по вспомогательным работам трудозатраты составят – 3602,9 чел. час.

Всего по ЦРМ трудозатраты составляют – 17460,1 чел. час

2.2 Расчет отделений мастерской

2.2.1 Состав отделений

1. Отделение наружной мойки.
2. Отделение разборочно-моечное;
3. Участок обкатки и регулировки двигателей.
4. Участок ремонта агрегатов;
5. Участок ремонта двигателей;
6. Участок шиномонтажа;
7. Столярно-обойное отделение;
8. Слесарно-механический участок;
9. Кузнечно-сварочный цех;

10. Участок ремонта топливной аппаратуры;
11. Медницко–жестяницкое отделение;
12. Участок зарядки и хранения аккумуляторов;
13. Участок ремонта электрооборудования;
14. Зона ТО;
15. Зона ТР;
16. Диагностический участок

Кроме этих основных отделений в здании РММ предусмотрены вспомогательные помещения (санбытузел и другие).

Для отделений РММ производим расчет трудоемкости работ.

По видам работ трудозатраты распределяются на текущий ремонт всех машин и вспомогательные работы по их видам.

Данные о распределении трудозатрат по видам работ представим в таблице 2.4, 2.5.

Таблица 2.4 – Распределение трудозатрат на текущий ремонт автомобилей

Виды работ	Процент по автомобилям с карбюраторным двигателем	Трудоемкость, человекочасах
Контрольные	5,6	676,7
Регулировочные и крепежные	2,5	302,1
Разборочно – сборочные	30,0	3625,2
Ремонт агрегатов и узлов	20,0	2416,8
Электротехнические	8,3	1003
Ремонт системы питания	4,6	555,6
Вулканизация камер	2,2	265,8
Медницкие и жестяницкие	4,2	507,5
Сварочные	1,4	169,2
Кузнечные	5	604,2
Станочные	4,5	543,8
Слесарные	5,0	604,2
Столярные	0,8	96,7
Обойные	1,4	169,2
Малярные	2,1	253,8
Кузовные	2,4	290

Таблица 2.5 – Распределение трудозатрат на вспомогательные работы

	Слесар- ные	Станоч- ные	Кузнечно- сварочные	Медницко- жестяниц- кие	Электри- ческие	Столяр- но-обой- ные
Ремонт собствен- ного оборудова- ния	35(242,5)	20(138,6)	22(152,4)	4(27,7)	20(138,6)	-
Ремонт и изготовле- ние деталей	45(498,9)	38(421,3)	12(133)	5(55,4)	-	-
Технологи- ческая оснастка	50(207,9)	30(124,7)	10(41,6)	5(20,8)	-	5(20,8)
Хозработы	46(637,4)	27(374,1)	15(207,9)	2(27,7)	4(55,4)	6(83,1)

2.3 Расчет количества рабочих

В РММ работают следующие категории работников:

- основные, производственные работники
- вспомогательные, производственные работники
- ИТР
- служащие
- МОП

Расчетом определяем количество основных производственных рабочих.

Остальные категории принимаются в процентах от них.

Определяем номинальный годовой фонд времени рабочего:

$$\Phi_{НР} = (D_K - D_B - D_{ПР}) \cdot t; \text{ час} \quad (2.16)$$

где D_K - календарные дни года(365дней)

D_B -выходные дни года(52 дня 6-ти дневной раб. недели)

$D_{ПР}$ -праздничные дни (10 дней)

t - продолжительность смены(6.67часа)

$$\Phi_{\text{НР}} = (365-52-10) \cdot 6,67 = 2021 \text{ часа}$$

Определяем действительный годовой фонд времени рабочего:

$$\Phi_{\text{ДР}} = (D_{\text{К}} - D_{\text{В}} - D_{\text{ПР}} - D_{\text{ОТ}}) \cdot t \cdot \eta_{\text{Р}} ; \text{час} \quad (2.17)$$

где $D_{\text{ОТ}}$ - дни отпуска нормальные условия

Нормальные условия $D_{\text{ОТ}} = 38$ рабочих дней.

Вредные условия $D_{\text{ОТ}} = 44$ рабочих дня.

$\eta_{\text{Р}}$ —коэффициент использования раб. времени работника(0.95)

$$\Phi_{\text{ДР}} = (365-52-10-38) \cdot 6.67 \cdot 0.95 = 1679 \text{ часов}$$

$$\Phi_{\text{ДР}} = (365-52-10-44) \cdot 6.67 \cdot 0.95 = 1641,15 \text{ часов}$$

Определяем номинальный годовой фонд времени оборудования:

$$\Phi_{\text{НО}} = (D_{\text{К}} - D_{\text{В}} - D_{\text{ПР}}) \cdot t \cdot n ; \text{час} \quad (2.18)$$

где n - коэффициент использования раб. времени оборудования (0,95)

$$\Phi_{\text{НО}} = (365-52-10) \cdot 6,67 \cdot 0,95 = 1920 \text{ часов}$$

Определяем действительный годовой фонд времени оборудования:

$$\Phi_{\text{ДО}} = \Phi_{\text{НО}} \cdot \eta = 1920 \cdot 0,95 = 1824 \text{ часов}$$

Расчет списочного числа рабочих (на примере кузнечно-сварочного участка):

$$P_{\text{с}} = T / \Phi_{\text{ДР}} ; \text{чел.час} \quad (2.19)$$

где T - трудоемкость работ ; чел.час

$$P_{\text{с}} = 773,4 + 534,9 / 1641,15 = 0,8 \text{ чел}$$

Принимаем $P_{\text{с}} = 1$ человек. Для остальных видов работ результаты сводим в таблицу.

Таблица 2.6 – Расчетное количество рабочих

Наименование работ	Трудоемкость, чел. час Т	Фонд рабочего времени, час Фдр.	Расчетное кол-во рабочих, чел. Рс	Принятое кол-во раб. чел Рс
Регулировочные и крепежные	302,1	1679,17	0,2	1
Разборочно-сборочные	3625,2	1679,17	2,06	2
Ремонт агрегатов	2416,8	1679,17	1,4	2
Контрольные	676,7	1679,17	0,4	1
Медницко-жестяницкие	639,1	1641,15	0,39	1
Ремонт электрооборудования	1197	1641,15	0,73	1
Ремонт топливного оборудования	555,6	1641,15	0,33	1
Слесарные	2190,9	1679,17	1,3	2
Станочные	1602,5	1679,17	0,95	1
Столярно-обойные	369,8	1679,17	0,22	1
Кузовные	290	1679,17	0,17	1
Малярные	253,8	1679,17	0,15	1
Кузнечно-сварочные	1308,3	1641,15	0,8	1
Вулканизационные	265,8	1641,15	0,16	1
Итого:				17

По данным таблицы 2.6 принимаем количество основных производственных рабочих 17 человек.

Количество вспомогательных рабочих составляет пять процентов от числа основных производственных рабочих:

$$17 \cdot 0,05 = 0,85 \text{ человек, принимаем одного.}$$

Количество инженерно-технических работников составляет восемь процентов от числа основных производственных рабочих:

$$17 \cdot 0,08 = 1,36 \text{ человек, принимаем два человека.}$$

Количество служащих составляет пять процентов от числа основных производственных рабочих:

$17 \cdot 0,05 = 0,85$ человек, принимаем одного.

Итого, с учетом основных производственных рабочих, инженерно-технических работников, вспомогательных рабочих, служащих, общее количество рабочих в центральных ремонтных мастерских составит 21 человек.

2.4 Расчет и подбор оборудования

2.4.1 Отделение наружной мойки

Рассчитываем количество установок для наружной мойки.

В ЦРМ принимаем ручную шланговую мойку. Количество моек рассчитываем по формуле:

$$S_{нм} = Q \cdot N / q \cdot \Phi_{до} \cdot \eta_n \quad (2.20)$$

где Q – расход воды на мойку одной машины, Q = 1000 литров;

q – подача насоса моечной установки по времени, л/час

(ОМ-5285-1000л/ч)

η_n - коэффициент использования установки по времени, $\eta_n = 0,6$.

N – количество ремонтов в год, определяется по формуле:

$$N = \sum TO - 2_{Авт} \quad (2.21)$$

Подставляя значения из таблицы 2.4 в выражение (2.33) получим:

$$N = 159.52$$

Подставим значения в формулу (2.32), получим:

$$S_{нм} = 1000 \cdot 159,52 / (1000 \cdot 1824 \cdot 0,6) = 0.14$$

Принимаем одну установку.

С поста наружной мойки грязная вода поступает в отстойник, где грязь оседает на дно и удаляется насосом смесителем марки 9002 с производительностью 18-20 м³/час.

2.4.2 Отделение разборочно-моечное

В этом отделении предусматриваются работы по разборке автомобиля на агрегаты, мойка агрегатов, разборка агрегатов на детали, мойка деталей.

В отделении предусматриваем однокамерную, периодического действия моечную установку.

Рассчитаем количество установок для мойки деталей:

$$S_{мд} = Q \cdot t / q \cdot \Phi_{до} \cdot \eta \quad (2.22)$$

где Q – общая масса деталей подлежащая мойке за год, в тоннах. Определяется по формуле:

$$Q = 0,3 G \cdot (TO - 2_{\text{рем}}) \quad (2.23)$$

где G – средняя масса одной машины, подлежащей техническому обслуживанию и ремонту, $G = 6$ тонн.

Подставляя значения из таблицы 2.2 и таблицы 2.3 в выражение (2.23), получим:

$$Q = 0,3 \cdot 6 \cdot 159,52 = 287,136 \text{ тонн};$$

t – время мойки одной закладки, $t = 0,5$ часа;

q – масса одной закладки, $q = 0,5$ тонны.

η – коэффициент использования установки по времени (0,6)

Из формулы (2.22) находим число установок для мойки:

$$S_{мд} = 287,136 \cdot 0,5 / (0,5 \cdot 1824 \cdot 0,6) = 0,26$$

Принимаем одну установку МД-2.

В отделении так же предусматриваем стенд для разборки агрегатов.

Рассчитаем количество этих стендов.

$$S_{мп.разб.} = T_{мп.разб.} / \Phi_{до} \cdot P_n \cdot \eta_{ст} \quad (2.24)$$

где $T_{разб.}$ – трудоемкость разборочных работ по автомобилям,

$$T_{разб.} = 3625,2 \text{ чел. часов};$$

P_n – количество рабочих на посту, $P_n = 2$ человека;

$\eta_{ст}$ – коэффициент использования установки по времени, $\eta_{ст} = 0,8$.

Подставляя значения в формулу (2.24), получаем:

$$S_{разб.} = 3625,2 / (1824 \cdot 2 \cdot 0,8) = 1,2$$

Принимаем один стенд.

2.4.3 Отделение ремонтно-монтажное

В этом отделении выполняются работы по ремонту агрегатов, автомобилей, в том числе двигателей, регулировку, обкатку и окраску.

Рассчитаем количество стандов для ремонта агрегатов.

$$S_{ст} = T_{рем. агр.} / \Phi_{до} \cdot \eta \quad (2.25)$$

где $T_{рем. агр.}$ – трудоемкость ремонта агрегатов автомобилей и тракторов
 $\eta_{рем} = 0,8$

Трудоемкость ремонта агрегатов складывается из трудоемкости ремонта агрегатов автомобилей:

где $T_{агр}^{авт}$ – трудоемкость ремонта агрегатов автомобилей, принимаем из таблицы 2.4 пункт ремонта агрегатов и узлов, $T_{агр}^{авт} = 2416,8$ чел.час;

Подставляя значения получим:

$$S_{ст} = 2416,8 / (1824 \cdot 0,8) = 1,66$$

Принимаем 4 станда. Стенды разбиваем по видам агрегатов.

Двигатели _____ 1 станд(30%)

Мосты _____ 1 станд(20%)

КПП _____ 1 станд(20%)

Прочие _____ 1 станд(30%)

2.4.4 Отделение обкатки двигателей

Для участка обкатки двигателей рассчитываем количество обкаточных стандов по формуле:

$$S_{об} = n \cdot t \cdot c / \Phi_{до} \cdot \eta_{об} \quad (2.26)$$

где n – количество двигателей, подлежащих обкатке за год, $n = 93$ штуки;

t – время обкатки одного двигателя, $t = 3,5$ часа;

c – коэффициент, учитывающий повторную обкатку, $c = 1,1$;

$\eta_{об}$ – коэффициент использования стандов по времени, $\eta_{об} = 0,6$.

Подставляя значения в формулу (2,26), получим:

$$S_{об} = 100 \cdot 3,5 \cdot 1,1 / (1824 \cdot 0,9) = 0,23$$

Принимаем один стенд для обкатки.

В отделении предусматриваем стенд для обкатки пусковых двигателей и верстак. Отделение искусственно вентилируем.

2.4.6 Отделение слесарно-механическое

В отделении располагаются металлорежущие станки и верстаки для выполнения слесарных работ.

Определяем количество рабочих мест для выполнения слесарных работ:

$$S_{мс} = T_{слес} / \Phi_{до} \cdot \eta \quad (2.27)$$

$$S_{мс} = 2190,9 + 1602,5 / 1824 \cdot 0,8 = 2,6$$

Общее число станков разбиваем по типам. Процент разбивки следующий:

- токарные всех видов - 50%
- сверлильные - 30%
- фрезерные всех видов - 10%
- шлифовальные всех видов 10%

Принимаем по одному станку каждого вида.

2.4.7 Отделение кузнечно-сварочное

Определяем количество молотов:

$$S_{молот} = T_{кузн.мех} / \Phi_{до} \cdot \eta \quad (2.28)$$

$$T_{кузнмех} = 0,7 \cdot T_{куз} ;$$

$$T_{кузнмех} = 0,7 \cdot 1308,3 = 915,8 \text{ чел.час}$$

$$S_{молот} = 915,8 / 1824 \cdot 0,9 = 0,56$$

В центральных ремонтных мастерских предусматриваем один молот ковочный пневматический МА-4129, с падающей частью- 75 килограмм, один горн, ларь для угля, наковальню, верстак, стеллаж для инструмента, вентилятор.

Определяем число сварочных аппаратов:

$$S_{св} = T_{св} / \Phi_{до} \cdot \eta_{св} \quad (2.29)$$

где $S_{св}$ – количество постов для выполнения сварочных работ;

$T_{св}$ - трудоемкость сварочных работ, принимаем из таблицы 2.5 и таблицы 2.6 в сумме от трудоемкости сварочных работ,
 $\eta_{св} = 0,8$.

Подставляя значения в формулу (2.29) получим:

$$S_{св} = 1308,3 / 1824 \cdot 0,8 = 0,8$$

Принимаем один сварочный аппарат.

2.4.8 Зона технического обслуживания автомобилей

Определяем количество постов для выполнения технического обслуживания и ремонта автомобилей:

$$S_{то авт} = T_{то} / \Phi_{до} \cdot P_n \cdot \eta \quad (2.30)$$

$$S_{то авт} = 1773,26 / 1824 \cdot 2 \cdot 0,8 = 0,6$$

$$S_{тр авт} = T_{тр} / \Phi_{до} \cdot P_n \cdot \eta \quad (2.31)$$

$$S_{тр авт} = 4604 / 1824 \cdot 2 \cdot 0,8 = 1,6$$

Принимаем один пост для ТО автомобилей и один пост для ТР.

Посты в зоне технического обслуживания оборудуются узкими межколейными тупиковыми смотровыми ямами, гайковертами гаек колес и стремянок, тележками для снятия и установки колес, маслозаправочными емкостями, различными диагностическими приборами, наборами слесарных инструментов, верстаками, шкафами для приборов и инструмента, ваннами для отработанных масел и другими приспособлениями. Рассчитанное и подобранное оборудование сводим в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Оборудование производственных участков

Наименование отделения и оборудование	Марка оборудова- ния	Количество, штук	Габариты оборудования, миллиметр	Площадь, ед.	Площадь всего,	Мощность, кВт	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Отделение наружной мойки							
1. Установка для наружной мойки моющим раствором	ОМ-3285	1	1415x950	1,35	1,35	3,4	сущ.
2. Эжекторный насос смеситель	Д-002	1		1,9	1,9	3,5	сущ.
ИТОГО:					3,25	6,9	
Отделение разборочно-моечное							
3. Однокамерная моечная установка	МД-2	1	6200x1490	10	10	14	сущ.
4. Стеллаж для агрегатов	2242	1	3000x600	1,8	1,8	-	сущ.
5. Стеллаж для коленвалов	2305	1	900x600	0,6	0,6	-	сущ.
6. Стенд для разборки агрегатов	ОПР-526	1	470x340	0,16	0,16	-	сущ.
7. Верстак	10119-302	2	1200x800	0,96	0,96	-	сущ.
8. Шкаф для инструмента	10119-302	2	1050x400	0,42	0,42	-	сущ.
9. Тележка для агрегатов	2316	1	1800x715	1,3	1,3	-	сущ.
10. Бак для отработки	-	1	1800x715	0,6	0,6	-	сущ.
11. Ящик для ветоши	2249	1	1400x500	0,7	0,7	-	сущ.
12. Ящик с песком	1919703	1	500x400	0,2	0,2	-	сущ.
ИТОГО:					16,7	14	
Отделение обкаточное							
13. Ящик с песком	1919703	1	500x400	0,2	0,2	-	ВВОД
14. Шкаф для инструмента	5126-000	1	1600x430	0,69	0,69	-	ВВОД
15. Тележка для двигателей	ОПТ-7353	1	1100x400	0,45	0,45	-	ВВОД
16. Стеллаж	01-060а	1	1600x500	0,7	0,7	-	ВВОД
17. Стенд для обкатки	СТЭУ-28	1	4000x4800	4,5	4,5	55	ВВОД

Наименование отделения и оборудование	Марка оборудова- ния	Количество, штук	Габариты оборудования, миллиметр	Площадь, ед.	Площадь всего,	Мощность, кВт	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
18. Слесарный верстак	Орг1468	1	1600x500	0,26	0,26	-	ВВОД
ИТОГО:					6,8	55	
Отделение ремонтно-монтажное							
19. Стенд для ремонта КПП	40-14	1	1000x1000	1	1	-	ВВОД
20. Стенд для ремонта передних мостов	2450	1	1100x800	0,88	0,88	-	ВВОД
21. Стенд для ремонта задних мостов	ОЗ-908	1	1300x1000	1,3	1,3	-	ВВОД
22. Стенд для ремонта рулевого	2375	1	1000x600	0,6	0,6	-	ВВОД
23. Ванна моечная	Ом-1316	1	1250x620	0,78	0,78	-	сущ.
24. Контейнер для отработанных деталей	ОРГ-1468	1	500x400	0,2	0,2	-	сущ.
25. Пресс	2135-1м	1	1470x640	0,94	0,94	2,2	сущ.
26. Стол монтажный	ОРГ-1468	1	2000x500	1,0	1,0	-	сущ.
27. Подставка для агрегатов	ОРГ-1468	1	1200x800	0,96	0,96	-	сущ.
28. Подставка под диски	P969	1	500x2100	1,05	1,05	-	сущ.
29. Шкаф для инструмента	ОРГ-1468	1	860x360	0,31	0,31	-	сущ.
30. Тележка для перевозок двигателей	2322	1	1500x915	1,3	1,3	-	сущ.
ИТОГО:					20,1	2,2	
Отделение моторно-ремонтное							
31. Стенд для сборки и разборки карбюраторных дв-й	2475	1	1342x950	1,28	1,28	-	ВВОД
32. Тележка для перевозки агрегатов	Опт7353	1	1210x800	0,97	0,97	-	ВВОД
33. Шкаф для	Орг1468	1	1400x500	0,7	0,7	-	ВВОД

Наименование отделения и оборудование	Марка оборудова- ния	Количество, штук	Габариты оборудования, миллиметр	Площадь, ед.	Площадь всего,	Мощность, кВт	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
инструмента							
34.Стеллаж для деталей	2424	1	3000x600	1,8	1,8	-	ВВОД
ИТОГО:					4,75	-	
Шиномонтажный участок							
35. Компрессор	1136		2050x1100	2,25	2,25	3,0	сущ.
36.Стенд для демонтажа колес	Ш-515		1400x826	1,15	1,15	-	сущ.
37.Стеллаж для колес	1526		3000x1100	3,30	3,30	-	сущ.
38. Аппарат для ремонта камер	ОШ-8939		900x800	0,72	0,72	-	сущ.
39.Ванна для проверки камер	5132-000		1250x600	0,75	0,75	-	сущ.
40.Вешалка для камер			1500x450	0,67	0,67	-	сущ.
41.Ларь для мусора			500x500	0,25	0,25	-	сущ.
ИТОГО:					9,09	3,0	
Столярно-обойный участок							
42. Верстак столярный	2280	1	1400x800	1,12	1,12	-	ВВОД
43. Верстак для ремонта сидений	2227	1	2000x1000	2,00	2,00	-	ВВОД
44. Стеллаж для сидений	2243	1	2600x1200	3,12	3,12	-	ВВОД
45. Шкаф инструментальный	234	1	800x400	0,32	0,32	-	ВВОД
ИТОГО:					6,56	-	
Слесарно-механический участок							
46. Токарный станок	1А62Г	1	2800x1500	4,2	4,2	10	сущ.
47. Стеллаж	Р-530А	1	1030x1030	1	1	-	сущ.
48. Верстак с тисками	ОРГ-4968	3	1400x600	0.84	2,52	-	сущ.
49. Тумбочка инструментальная	5147-000	3	665x551	0,36	1,08	-	сущ.
50. Фрезерный	БР-81Ш	1	1560x2045	3,2	3,2	10	сущ.

Наименование отделения и оборудование	Марка оборудова- ния	Количество, штук	Габариты оборудования, миллиметр	Площадь, ед.	Площадь всего,		Мощность, кВт	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	
70. Верстак для ремонта и регулировки карбюраторов	ВС-00000	1	1250x750	0,94	0,94	-		сущ.
71. Стенд для испытания топливной аппаратуры	КИ-22205	1	620x1120	0,69	0,69	0,6		ввод
72. Стол для ремонта топливной аппаратуры	НИНА Т- 677	1	400x400	0,16	0,16	-		сущ.
73. Стеллаж для узлов и деталей	СО-1607- 900	2	1000x300	0,30	0,3	-		сущ.
74. Верстак	ОРГ-1468	1	1200x800	0,96	0,96	-		сущ.
75. Стенд для испытания гидросистем	КИ-4200	1	600x800	1,28	1,28	10		ввод
76. Стенд для испытания масляных насосов	КИ-5278	1	975x1070	0,97	0,97	2,3		сущ.
77. Верстак	ОРГ-1468	1	1200x800	0,96	0,96	-		сущ.
78. Стеллаж	СО 1607- 900	1	1000x300	0,30	0,30	-		ввод
ИТОГО:					6,56	12,9		
Медницко-жестяницкий участок								
79. Установка для пропаривания топливных баков	2233	1	1200x1050	1,26	1,26	-		ввод
80. Стенд по ремонту радиаторов	ОПР-3112	1	830x775	0,64	0,64	-		ввод
81. Ванна для проверки герметичности	ОРГ-1468	1	2000x500	1,00	1,00	-		ввод
82. Стеллаж для радиаторов и баков	5121	1	1430x680	0,97	0,97	-		ввод
ИТОГО:					3,87			

Наименование отделения и оборудование	Марка оборудова- ния	Количество, штук	Габариты оборудования, миллиметр	Площадь, ед.	Площадь всего,	Мощность, кВт	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Аккумуляторный участок							
83. Шкаф для хранения электролита	0207 ЦИТЭП	1	440x450	0,20	0,20	-	сущ.
84. Ларь для песка	ОРГ-1468	1	500x400	0,20	0,20	-	сущ.
85. Шкаф для зарядки	Э-409	1	2000x800	1,60	1,60	-	сущ.
86. Выпрямитель	ВСА-5А2	1	415x310	0,13	0,13	-	сущ.
87. Ванна для электролита	Э-404	1	585x215	0,12	0,12	-	сущ.
88. Стол		1	700x500	0,35	0,35	-	сущ.
ИТОГО:					2,6	-	
Электромоторный участок							
89.Стенд для ремонта электрооборудования	2214	1	905x820	0,74	0,74	1,4	ввод
90.Стенд для проверки систем зажигания.	Спз-6	1	643x630	0,4	0,4	0,3	сущ.
91.Шкаф для инструмента	234	1	800x400	0,32	0,32	-	сущ.
92.Настольный сверл. Станок.	2м112	1	450x170	0,1	0,1	0,55	ввод
93.Стенд для проверки генераторов и стартеров.	523м	1	985x960	1,0	1,0	4,0	ввод
94.Стеллаж	1019303	1	1400x500	0,7	0,7	-	сущ.
95.Верстак слесарный	2226	1	1260x800	0,96	0,96	-	сущ.
ИТОГО:					4,22	6,25	
Зона ТО							
96. Верстак	ОРГ-4968	1	2000x900	1,80	1,80		сущ.
97. Установка для мойки и очистки деталей	ОРГ-4990	1	1000x500	0,50	0,50	0,6	ввод
98. Комплект диагностических приборов	КИ-13911	2	500x500	0,25	0,50	-	сущ.

Наименование отделения и оборудование	Марка оборудова- ния	Количество, штук	Габариты оборудования, миллиметр	Площадь, ед.	Площадь всего,	Мощность, кВт	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
99. Компрессор	ГП-015/10	1	1000х500	0,50	0,50	4,5	сущ.
100. Прибор для проверки форсунок	НИИТ-398	1	500х500	0,25	0,25	-	ввод
101. Шкаф инструментальный	5126-000	2	1600х430	0,68	0,68	-	сущ.
102. Солидолонаг- нетатель	390М	1	680х690	0,46	0,46	1,5	ввод
103. Ларь для песка	1019-703	1	500х500	0,25	0,25	-	сущ.
104. Ларь для ветоши	2249	2	500х500	0,25	0,25	-	сущ.
105. Тележка для снятия и установки колес	1115 М	1	1236х935	1,15	1,15	-	сущ.
106. Верстак	ОРГ-4968	1	2000х900	1,80	1,80	-	ввод
107.Подъемник канавный	ППТ-23	1	970х1100	1,00	1,00	-	ввод
108. Тележка для снятия и установки рессор	П-216	1	1450х834	1,20	1,20	-	ввод
109. Приспособ- ление для снятия и установки КПП	ЦКБ-2471	1	850х925	0,78	0,78	-	ввод
110. Гайковерт колес	И-318	1	1200х650	1,10	1,10	0,6	ввод
111. Бак для тормозной жидкости	326	1	265х253	0,06	0,06	-	сущ.
112. Шкаф для инструмента	ОРГ- 1468-07	1	660х360	0,23	0,23	-	сущ.
113. Бак для масла	ОРГ-8911	1	285х420	0,12	0,12	-	сущ.
114. Монорельс	ГОСТ-7890	1				-	ввод
115. Шкаф инструментальный	5126-000	1	1600х430	0,68	0,68	-	сущ.
116. Шлифовальный станок		1	1000х700	0,70	0,70	4	ввод.
117. Ванна для мойки		1	1000х500	0,50	0,50		сущ.

Наименование отделения и оборудование	Марка оборудова- ния	Количество, штук	Габариты оборудования, миллиметр	Площадь, ед.	Площадь всего,	Мощность, кВт	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
ИТОГО:					17,81	12,7	
Зона ТР							
118. Подставка под двигатель	ЛТ6	1	1000х700	0,7	0,7		ВВОД.
119. Ларь с опилками	ЛТ6	1	1000х600	0,6	0,6		ВВОД.
120. Верстак	ОРГ 1468- 01-070А	1	2400х800	1,92	1,92		ВВОД.
121.Тумбочка	ЛТ6	1	620х620	0,38	0,38		ВВОД.
122. Заточный станок	ЗК631	1	550х550	0,30	0,30	2,1	ВВОД.
123. Ларь для инструмента	ЛТ6	1	1000х700	0,7	0,7		ВВОД.
124.Ларь для мусора	ЛТ6	1	720х430	0,31	0,31		ВВОД.
125. Подъемник канавный	НЭ-69/74А	1	1175х980	1,15	1,15	4	ВВОД.
126. Тележка для снятия и установки колес	1115М	1	1236х935	1,15	1,15		
127. Тележка для транспортирования узлов и агрегатов	ОЛТ-7353	1	1210х800	0,97	0,97		
128. Бак для тормозной жидкости		1	300х300	0,09	0,09		
129. Гайковерт для колес	ИЗ18	1	1200х680	0,82	0,82	1,5	
130. Бак для сбора отраб. масла	ОРГ-8911	1	755х410	0,31	0,31		
131. Шкаф	ЛТ6	1	1000х750	0,75	0,75		
ИТОГО:					10,15	7,6	
ИТОГО по РММ:					140,4	189,7	

2.5 Расчет площадей отделений

Определим площадь, занимаемую технологическим оборудованием в отделениях:

$$F_{отл} = (F_{ор} + F_{то}) \cdot k \quad (2.32)$$

где $F_{ор}$ – площадь, занимаемая объектом ремонта, учитывается для отделения, в котором находится комплектный автомобиль.

$F_{то}$ – площадь, занимаемая технологическим оборудованием

K - коэффициент учитывающий проходы и проезды. Для отделений наружной мойки, дефектовочно - комплектовочного, вулканизации и слесарно-механического, принимаем $K=3$. Для разборочно-моечного, медницко-жестяницкого, ремонта электрооборудования и ремонта топливной аппаратуры отделений $K=4$. Для отделений кузнечно-сварочного принимаем $K=4,5$. Для столярно-обойного отделения $K=8,0$.

Приведем пример расчета отделения ТО и ТР автомобилей в гараже . Для этого определим максимальную площадь, занимаемую объектом ремонта ($F_{ор}$)

$$F_{ор\text{ зил}} = 6,675 \cdot 2,5 = 16,69 \text{ м}^2$$

Пример расчета приводим для отделения наружной мойки:

$$F_{отл} = (16,69 + 3,25) \cdot 3 = 59,82 \text{ м}^2$$

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.8

Таблица 2.8-Расчет основных производственных помещений ЦРМ

	Наименование отделения	$F_{ор}, м^2$	$F_{то}, м^2$	К	$F_{отд\ расч}, м^2$	$F_{отд}$ после план, $м^2$
1	Наружной мойки	16,69	3,25	3	59,82	60
2	Отделение разборочно-моечное	20,72	16,7	4	149,68	150
3	Диагностическое	-	6,01	3	18,03	18
4	Обкаточное	-	6,8	4,5	30,6	30
5	Отделение ремонтно-монтажное		20,1	4,5	90,45	90
6	Отделение моторно-ремонтное	24,3	4,75	4,5	130,725	132
7	Шиномонтажный участок	-	9,09	3	27,27	28
8	Столярно-обойное	-	6,56	8	52,48	54
9	Слесарно-механическое	-	13,7	3	41,2	42
10	Кузнечно-сварочное	-	8,21	5,5	53,2	54
11	Ремонт топливного оборудования	-	6,56	4	26,24	28
12	Медницко-жестяницкое	-	3,87	4	15,48	16
13	Аккумуляторное	-	2,6	3,5	9,1	10
14	Ремонт электрооборудования	-	4,22	4	16,88	18
15	Зона ТО	20,72	17,81	4	154,12	158
16	Зона ТР	20,72	10,15	4	123,48	125
ИТОГО:						888
17	Контора		20			20
18	Санитарно-бытовой узел		40			40
19	Кладовая		40			40
ИТОГО по ЦРМ:						1069

2.6 Выбор подъемно-транспортного оборудования

Необходимо подобрать подъемно-транспортное оборудование для перемещения деталей, узлов, агрегатов, машин. Выбор подъемно-транспортного оборудования производим на основе следующих принципов:

- масса перемещаемых деталей, узлов и агрегатов;
- габаритные размеры перемещаемых деталей, узлов и агрегатов;
- конструктивные особенности здания.

На основе данных принципов выбираем необходимое подъемно-транспортное оборудование (ПТО). Марки и характеристики ПТО по отдельным участкам приведены в таблице 2.9

Таблица - 2.9 Марки и характеристики ПТО по отдельным участкам

Отделение	Марка, тип ПТО	Краткая характеристика ПТО
Разборочно-моечное	Кран подвесной эл/мех, Однобалочный, однопрокатный ГОСТ 7890-84	Гр/подъем.-3.2т, управление спола, h=6м, тип тали ТЭЗ 320-5112-00 Носн.эл.дв=4,5кВт, N=0,4кВт
ремонтно-монтажное		
Зона ТО		
Слесарно-механическое	Кран подвесной однобалочный, электрический ГОСТ 7890-84	Гр/подъем.-2т, h=6м, мощность Эл. двигателя: - подъема 2,8 кВт, -перемещения 0,27кВт –перемещ. крана 0,4кВт Масса 1400 кг
Кузнечно-сварочные		

2.7 Разработка технологического процесса восстановления блока цилиндров КАМАЗ 740

Основными дефектами блока цилиндров являются трещины и пробоины, износ отверстий под втулки распределительного вала, износ резьбовых отверстий, износ посадочных мест под коренные подшипники, износ торцевой поверхности задней опоры коленчатого вала, износ поверхностей под гильзы цилиндров, коробление привалочных плоскостей.

Кроме того, в процессе работы на стенках водяной рубашки блоки образуется накипь, засоряются масляные каналы.

72

Блок не восстанавливают при наличии выломов и пробоин во внутренних перегородках блока, более двух трещин длиной 80 мм, проходящих через резьбовые отверстия [10].

2.7.1 Разработка структурной схемы сборки

Сборочные работы являются завершающим этапом изготовления машин и оборудования различных производств, который в значительной степени определяет их качество, т.е. заданные выходные параметры, надежность и долговечность и другие эксплуатационные характеристики.

Структурная схема сборки рассматриваемого устройства представлена на рисунке 2.2.

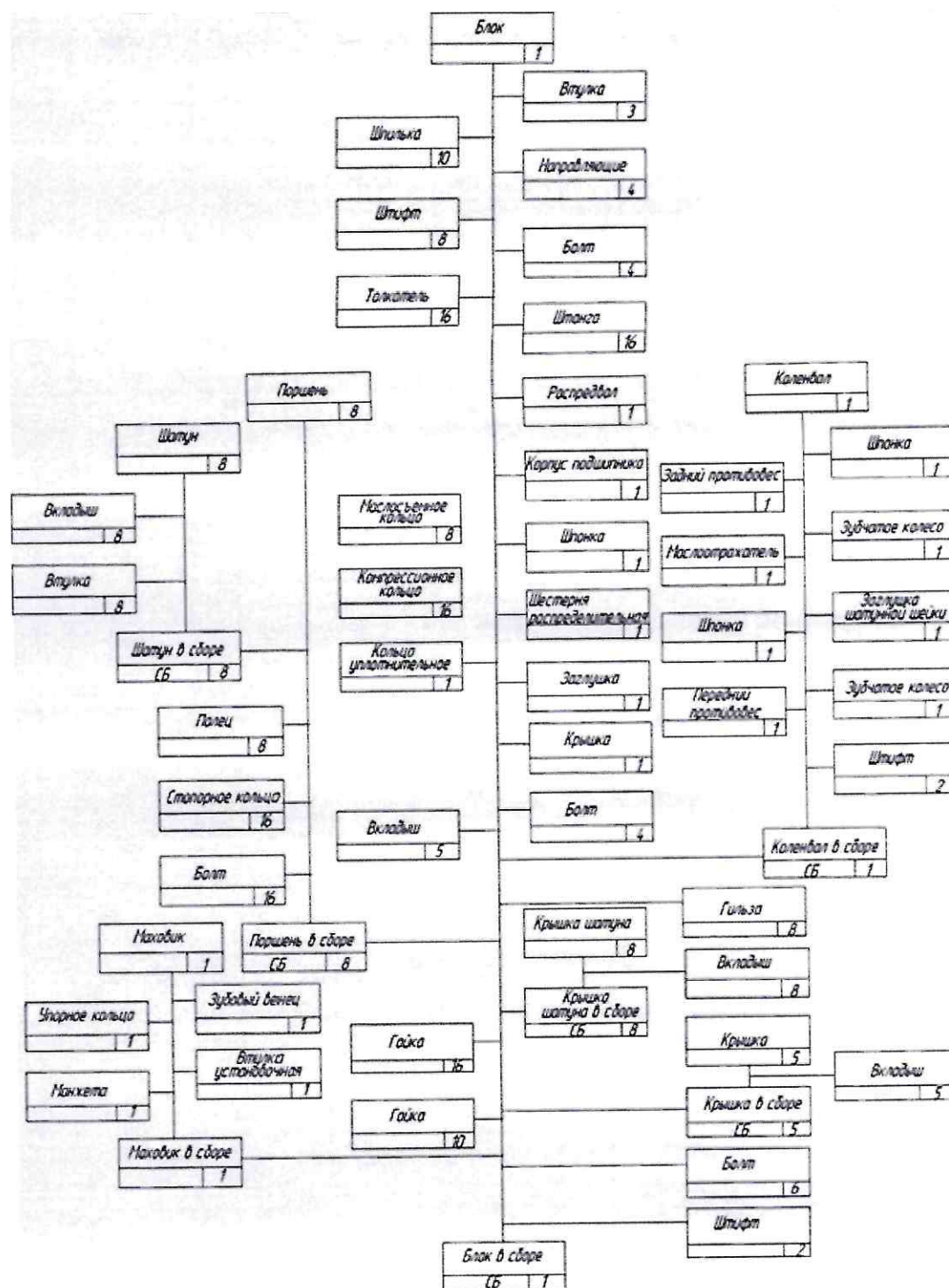


Рисунок 2.2 – Структурная схема сборки блока цилиндров

2.7.2 Разработка карты технологического процесса дефектации и выбор контрольно-измерительных средств

Исходные данные для разработки технологического процесса дефектации – технические требования на капитальный ремонт соответствующей машины, в которых на каждую деталь (узел) приводится

эскиз, перечень всех дефектов, средства контроля и рекомендации по ремонту.

Приведем перечень дефектов рассматриваемой детали:

1. Пробоины и трещины, проходящие через масляные каналы.
2. Трещины в стенках водяной рубашки.
3. Пробоины стенок блока, трещины.
4. Кавитационные разрушения уплотняющих колец гильз цилиндров.
5. Коробление привалочной плоскости.
6. Износ места под втулки.
7. Износ торцевых поверхностей задней опоры коленчатого вала.
8. Износ верхнего отверстия под гильзу.
9. Износ нижних поясков под гильзы цилиндров.
10. Повреждение резьбовых отверстий.
11. Износ поверхности под коренные подшипники.

Пробоины и трещины, проходящие через каналы масляной магистрали (дефект 1) выявляются с помощью испытательного стенда мод. 470-086.[12]

Трещины на стенках водяной рубашки (дефект 2) обнаруживаются стендом мод. 470-87[10].

Пробоины стенок блока (дефект 3), наличие кавитационных разрушений в зоне уплотнительных колец гильз цилиндров (дефект 4) определяются осмотром с помощью лампы [10].

Коробление привалочной плоскости (дефект 5) выявляется линейкой поверочной ШП-1-630 ГОСТ 8026-75 и набором щупов №2 ГОСТ 882-75[10], [19].

По известному номинальному размеру $\varnothing 58,5^{+0,03}$ для контроля дефекта 6 определяем предельную погрешность измерения согласно литературе [6], $\delta = 7$ мкм. Выбираем средство измерения с учетом выполнения условия (1) – нутромер с головкой 2 ИГ ГОСТ 9244-75, предельная погрешность которого $\Delta_{lim} = \pm 4$ мкм.

По известному номинальному размеру $28_{-0,021}$ для контроля дефекта 7 определяем предельную погрешность измерения согласно литературе [18], $\delta = 5$ мкм. Выбираем средство измерения с учетом выполнения условия (1) – микрометр гладкий (ГОСТ 6507-78), предельная погрешность которого $\Delta_{lim} = \pm 4$ мкм.

По известному номинальному размеру $\varnothing 137,5^{+0,04}$ для контроля дефекта 8 определяем предельную погрешность измерения согласно литературе [6], $\delta = 11$ мкм. Выбираем средство измерения с учетом выполнения условия нутромер с головкой 2 ИГ ГОСТ 9244-75, предельная погрешность которого $\Delta_{lim} = \pm 4$ мкм.

По известному номинальному размеру $\varnothing 134^{+0,04}$ для контроля дефекта 9 определяем предельную погрешность измерения согласно литературе [18], $\delta = 11$ мкм. Выбираем средство измерения с учетом выполнения условия нутромер с головкой 2 ИГ ГОСТ 9244-75, предельная погрешность которого $\Delta_{lim} = \pm 4$ мкм.

Повреждение резьбы (дефект 10) контролируется визуально.

По известному номинальному размеру $\varnothing 100^{+0,020}$ для контроля дефекта 11 определяем предельную погрешность измерения согласно литературе [18], $\delta = 4$ мкм. Выбираем средство измерения с учетом выполнения условия нутромер с головкой 2 ИГ ГОСТ 9244-75, предельная погрешность которого $\Delta_{lim} = \pm 4$ мкм.

Таблица 2.10 – Результаты выбора средств измерения

Наименование детали, ее размер, поле допуска.	Величина допуска изделия, мм.	Допустимая погрешность измерения, мм.	Предельная погрешность измерительного средства, мм.	Наименование, обозначение измерительного средства, ГОСТ.
Отверстие под втулки $\varnothing 58,5$	0,03	0,007	$\pm 0,004$	Нутромер мод. 154 ГОСТ 9244-75
Торцевая поверхность 28	0,021	0,005	$\pm 0,0025$	МК – 50 – 1 ГОСТ 6507-78

Отверстие под гильзу верхнее $\phi 137,5$	0,04	0,011	$\pm 0,004$	Нутромер мод. 155 ГОСТ 9244-75
Отверстия под гильзу нижние $\phi 134$	0,04	0,011	$\pm 0,004$	Нутромер мод. 155 ГОСТ 9244-75
Место под коренные вкладыши $\phi 100$	0,02	0,004	$\pm 0,004$	Нутромер мод. 155 ГОСТ 9244-75

2.7.3 Выбор рационального способа восстановления дефектов блока

Выбор рационального способа восстановления осуществляется с целью обеспечения необходимых заданных технических характеристик после восстановления детали при необходимом минимуме материальных и трудовых затрат.

1. Электродуговая наплавка

$$K_i = 0,7; K_B = 0,6; K_C = 1;$$

$$K_D = 0,7 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,8 = 0,34.$$

2. Газовая сварка

$$K_i = 0,7; K_B = 0,7; K_C = 1;$$

$$K_D = 0,7 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,8 = 0,39.$$

1. Электродуговая наплавка

$$C_B = 1950 \text{ руб/м}^2;$$

$$K_T = \frac{1950}{0,34} = 5735,29.$$

2. Газовая сварка

$$C_B = 2340 \text{ руб/м}^2;$$

$$K_T = \frac{2340}{0,39} = 6000.$$

Исходя из условия $K_T \rightarrow \min$, наиболее эффективным способом является электродуговая сварка.

Исходя из условия $K_D \rightarrow \max$, наиболее эффективным способом является электродуговая сварка.

При выборе способа восстановления за наиболее существенный фактор принимаем экономическую эффективность восстановления детали. Поэтому в качестве основного способа восстановления принимаем газовую сварку, в качестве допустимого – восстановление полимерными материалами.

Пробоины и трещины, проходящие через масляные каналы, удаляются либо ручной электродуговой сваркой, либо полимерными материалами.

Пробоины стенок блока в неответственных местах устраняются наплавкой в среде CO_2 , либо ручной электродуговой сваркой.

Кавитационные разрушения в зоне уплотнительных колец гильзы устраняются гильзованием, либо полимерными материалами.

Коробление привалочной плоскости устраняется фрезерованием поверхности блока.

Ослабление отверстий под втулки распределительного вала, износ торцевых поверхностей задней опоры коленчатого вала, деформация верхнего посадочного отверстия под гильзу устраняется композициями на основе полимерных материалов.

Повреждения резьб устраняют либо ремонтной резьбой, где это возможно, либо ручной электродуговой сваркой, с последующим нарезанием резьбы ремонтного размера.

Поверхности под коренные подшипники устраняют методом ремонтных размеров, либо полимерными материалами.

2.7.4 Разработка ремонтного чертежа блока цилиндров

Блок двигателя КамАЗ -740 изготовлен из специального чугуна СЧ 25 ГОСТ 1412-85.

Кроме того на ремонтном чертеже указывается маршрут движения детали при ее восстановлении [12]. Для восстановления блока методом заварки трещины маршрут имеет следующий вид:

1. Очистка; 2. Дефектация; 3. Зачистка трещины до металлического блеска; 4. Подготовка поверхности; 5. Сварка; 6. Зачистка шва; 7. Контроль

На ремонтном чертеже корпуса представлены следующие дефекты:

1. Пробоины и трещины, проходящие через масляные каналы.
2. Трещины в стенках водяной рубашки.
3. Пробоины стенок блока, трещины.
4. Кавитационные разрушения уплотняющих колец гильз цилиндров.
5. Коробление привалочной плоскости.
6. Износ места под втулки.
7. Износ торцевых поверхностей задней опоры коленчатого вала.
8. Износ верхнего отверстия под гильзу.
9. Износ нижних поясков под гильзы цилиндров.
10. Повреждение резьбовых отверстий.
11. Износ поверхности под коренные подшипники.

2.7.5 Разработка маршрутных и операционных карт восстановления блока цилиндров

Маршрутная карта (МК) восстановления составляется на все возможные дефекты согласно ЕСТД. Исходными данными для разработки МК служат карта эскизов или ремонтный чертеж, схема выбранного рационального способа устранения дефектов, сведения для выбора оборудования и оснастки, разряд работы и нормы времени.

Таблица 2.11 – Последовательность операций по восстановлению

Операции	Оборудование	Приспособление, инструмент
005 Очистная	Машина моечная ОМ-837Г	Кран-балка
010 Дефектовочная	Стенд для сборки-разборки мод.9144-019	Стенд мод. 470-87
015 Газовая сварка	Верстак слесарный, Электродрель И-38Б Шлифовальная машина 3А-382 Стол сварочный, Ацетиленовый	Кернер 7843-0039 Н12.Х1 ГОСТ 7213-72, ГОСТ молоток слесарный ГОСТ 2310-77 500 г., сверло 3 мм ГОСТ 4010-77, Круг шлифовальный ПП 200х25х32 К4 50-40 С2-СТ1Б

	генератор ГНВ-1,25, Преобразователь сварочный ПСО-300,	ГОСТ 2424-83, щетка стальная, горелка газовая ГС-53, наконечник №4, электродо- держатель ЭВД-300, электрод 034-10 мм
020 Контрольная	Стенд для сборки- разборки мод.9144- 019	Стенд мод. 470-87

2.7.6 Расчёт и выбор параметров и режимов нанесения покрытия на блок

При ручной дуговой сварке (наплавке) к параметрам режима сварки относятся сила сварочного тока, напряжение, скорость перемещения электрода вдоль шва (скорость сварки), род тока, полярность и др.

Диаметр электрода выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла, типа сварного соединения и положения шва в пространстве.

При выборе диаметра электрода для сварки можно использовать следующие ориентировочные данные (таблица 2.12).

Таблица 2.12 – Зависимость диаметра электрода от толщины детали

Толщина, мм	1...2	3	4...5	6...10	10...15	15 и более
Диаметр, мм	1,6...2	2...3	3...4	4...5	5	5 и более

В многослойных стыковых швах первый слой выполняют электродом 3–4 мм, последующие слои выполняют электродами большего диаметра.

Сварку в вертикальном положении проводят с применением электродов диаметром не более 5 мм. Потолочные швы выполняют электродами диаметром до 4 мм.

При наплавке изношенной поверхности должна быть компенсирована толщина изношенного слоя плюс 1–1,5 мм на обработку поверхности после наплавки.

Сила сварочного тока, А, рассчитывается по формуле:

$$I'_{\text{св}} = K \cdot d_э, \quad (2.33)$$

где K – коэффициент, равный 25–60 А/мм;

$d_э$ – диаметр электрода, мм.

Коэффициент K в зависимости от диаметра электрода $d_э$ принимается *равным по следующей таблице:*

Таблица 2.13 – Зависимость коэффициента K от диаметра электрода

Диаметр, мм	1...2	3...4	5...6
K , А/мм	25...30	30...45	45...60

$$I'_{\text{св}} = 45 \cdot 5 = 225 \text{ А.}$$

Силу сварочного тока, рассчитанную по этой формуле, следует откорректировать с учетом толщины свариваемых элементов, типа соединения и положения шва в пространстве. Если толщина металла $S \geq 3 d_э$, то значение $I_{\text{св}}$ следует увеличить на 10–15%. Если же $S \leq 1,5 d_э$, то сварочный ток уменьшают на 10–15%. При сварке угловых швов и наплавке, значение тока должно быть повышено на 10–15%. При сварке в вертикальном или потолочном положении значение сварочного тока должно быть уменьшено на 10–15%.

Принимая во внимание поправки назначим силу тока:

$$I_{\text{св}} = 225 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 272,5 \text{ А.}$$

Для большинства марок электродов, используемых при сварке углеродистых и легированных конструкционных сталей, напряжение дуги $U = 22...28 \text{ В}$.

Расчет скорости сварки, м/ч, производится по формуле:

$$V_{\text{св}} = \frac{\alpha_H \cdot I_{\text{св}}}{100 \cdot F \cdot \rho}, \quad (2.34)$$

где α_H – коэффициент наплавки, $\alpha_H = 10 \text{ г/А} \cdot \text{ч}$;

F – площадь поперечного сечения шва при однопроводной сварке (или одного слоя валика при многослойном шве), см^2 , $F = 0,22 \text{ см}^2$;

ρ – плотность металла электрода, г/см³ (для электрода ПАНЧ-11 $\rho = 8,5$ г/см³).

$$V_{\text{св}} = \frac{10 \cdot 272,5}{100 \cdot 0,22 \cdot 8,5} = 14,57 \text{ м / ч.}$$

Расчет массы наплавленного металла, г, при ручной дуговой наплавке производится по формуле:

$$G_{\text{н}} = F_{\text{нп}} \cdot h_{\text{н}} \cdot \rho \cdot n, \quad (2.35)$$

где $F_{\text{нп}}$ – площадь наплавляемой поверхности, см², $F = 3,8$ см²;

$h_{\text{н}}$ – требуемая высота наплавляемого слоя, см;

n – количество отверстий в маховике, $n = 6$.

$$G_{\text{н}} = 3,8 \cdot 3 \cdot 8,5 \cdot 6 = 581,4 \text{ г.}$$

2.7.7 Определение норм времени выполнения операций

Нормируемое время выражается следующей формулой [18]:

$$T_{\text{н}} = T_{\text{осн}} + T_{\text{всп}} + T_{\text{доп}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}, \quad (2.36)$$

где $T_{\text{н}}$ – норма времени, мин;

$T_{\text{осн}}$ – основное время, $T_{\text{осн}} = 101$ мин;

$T_{\text{всп}}$ – вспомогательное время, $T_{\text{всп}} = 13$ мин;

$T_{\text{доп}}$ – дополнительное время, $T_{\text{доп}} = 20$ мин;

$T_{\text{пз}}$ – подготовительно-заключительное время, $T_{\text{пз}} = 10$ мин;

n – количество обрабатываемых деталей в партии, $n = 3$.

$$T_{\text{к}} = 101 + 13 + 20 + \frac{10}{3} = 137,333 \text{ мин.}$$

Сумма основного и вспомогательного времени составляет оперативное время:

$$T_{\text{оп}} = T_{\text{осн}} + T_{\text{всп}} \quad (2.37)$$

В технологических картах обычно проставляется штучное время $T_{\text{шт}}$ и подготовительно-заключительное время $T_{\text{пз}}$.

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{осн}} + T_{\text{всп}} + T_{\text{доп}} \quad (2.38)$$

$$T_{\text{шт}} = 101 + 13 + 20 = 134 \text{ мин.}$$

2.8 Физическая культура в производстве

Некоторые традиции недавнего прошлого стоило бы возродить. Одна из них — это производственная гимнастика. Такая практика существовала в нашей стране с 30-х годов и до прекращения деятельности СССР.

Занятия физкультурой считались важной составляющей воспитания, фактором повышения производительности труда и профилактики производственных заболеваний.

Как правило, такие занятия проходили два раза в день — за час до обеденного перерыва и за час до окончания работы, они назвались "пятиминутками бодрости". Порой такая гимнастика ограничивалась одной физкультпаузой в смену. В 1960-х годах этой практикой было охвачено более десяти миллионов граждан. На заводах и фермах трудящиеся отходили от своих рабочих мест и делали зарядку. К 80-м годам интерес к производственной гимнастике упал. Вместо наклонов и приседаний многие играли в настольный теннис или гуляли.

В последние годы во многих регионах началось возрождения полезной советской традиции.

Зарядка для профилактики гиподинамии.

Говоря о значении физических упражнений, нужно вспомнить замечательного российского физиолога И. М. Сеченова. Еще в конце 19 века он доказал, что лучшее восстановление организма происходит во время активного отдыха. Данный феномен и лег в основу физкультуры на рабочем месте. Главное понимать, что независимо от рода деятельности полезно переключаться на другие занятия.

Особое значение играет производственная гимнастика для работников умственного труда. Профилактика гиподинамии интересует сегодня многих людей. Все больше руководителей начинают понимать, что здоровый сотрудник принесет больше пользы, а поэтому внедряют физкультуру в офисах. Гиподинамия — это нарушение функций организма, которое

возникает при ограничении двигательной активности. Доказано, что она ведет к ухудшению работы органов и болезням. Мало того, что менеджеры ведут малоподвижный образ жизни, но из-за компьютеров страдает еще и зрение. Установлено, что постоянное сидение сокращает поток импульсов к двигательным центрам коры головного мозга. Это снижает возбудимость нервных центров и отражается негативно на умственной деятельности. Кроме того влияние гиподинамии распространяется на обмен веществ, как следствие — ожирение и атеросклероз.

Медики утверждают, что даже небольшая физическая нагрузка способна избавить от таких неприятных симптомов как покрасневшие глаза, боли в спине и шее, напряжения в мышцах. Кроме того, зарядка на рабочем месте способствует быстрому вхождению в рабочий режим.

Ежедневное выполнение простых упражнений — малозатратный способ профилактики гиподинамии.

Главная цель производственной гимнастики — снизить утомление. Физическая нагрузка значительно улучшает мозговое кровообращение. Также она создает множество нервных импульсов, которые обогащают мозг ощущениями. Это способствует устойчивому позитивному настрою. Если чередовать умственные занятия с физическими, то повышается устойчивость организма к стрессам, снижается вероятность возникновения нервных расстройств.

Виды производственной гимнастики.

Традиционно сложились три типа разминок во время рабочего дня. Это вводная гимнастика, физкультурная пауза и физкультурная минутка. Первый вид поможет зарядить тело энергией на день и гораздо легче войти в трудовой режим. Обычно делается прямо перед началом работы и занимает пять-семь минут.

Физкультпауза — это форма активного отдыха во время перерыва. Если выполнять ее правильно, она помогает значительно снизить утомление. Упражнения надо подбирать так, чтобы нагрузить те мышцы и органы,

которые не были задействованы в течение дня. Такая зарядка тоже проводится в течение пяти-семи минут. Считается, что эффективнее выполнять ее в быстром темпе.

При физическом труде человек активно занят, поэтому рекомендуется применять упражнения на расслабление. Наоборот, офис-менеджерам полезнее двигаться, выполнять значительное напряжение мышц. Также нужно учитывать индивидуальные особенности сотрудников. Кроме того крайне полезен бег или ходьба. Поэтому вместо использования лифта лучше подниматься пешком.

Физкультминутка – это небольшой перерыв, который помогает снять локальное утомление. Обычно он длится не более двух минут и выполняется непосредственно на рабочем месте. Как правило, сам сотрудник подбирает несколько упражнений, которые помогут ему снять напряжение. Для этого некоторые исследователи предлагают брать за основу комплекс физкультпаузы.

Простые упражнения для офисных работников
Условия вашего труда повлияют на характер занятий. Обычно их разделяют на динамические и статические. Первый вид можно применять повсеместно, а второй используется там, где условия не дают возможности активно двигаться. Вот комплекс статических упражнений для физкультурной паузы, которые можно выполнять прямо на стуле. Наверняка его оценят все офисные работники:

- приподнять ступни над полом и напрячь мышцы;
- прижать с силой пятки к ножкам стула;
- выпрямить ноги в коленях с силой;
- выполнять вращение плечами в различных направлениях;
- прогибать спину, напрягая;
- напрягать пресс;
- сжимать ягодицы;
- выполнять движения головой влево и вправо;

- напрягать все тело.

При этом сухожилия и связки не сокращаются, а натягиваются. После каждого упражнения нужно расслаблять тело. Подобные занятия положительно влияют на самочувствие и не требуют специальных условий. О правильности выбора упражнений лучше всего расскажет ваш организм. Хорошее настроение и приятная легкость в теле – признаки того, что производственная гимнастика прошла успешно.

Можно сделать вывод, что для сохранения здоровья необходимо сознательное отношение к трудовому режиму. Важно помнить, что физкультура является отличным способом профилактики гиподинамии и возможностью повысить производительность труда. Также вряд ли кто-то будет спорить, что отдельные советские традиции достойны продолжения.

3. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОТКРУЧИВАНИЯ ШПИЛЕК

3.1 Описание прототипа приспособления

Обоснование выбора конструкции.

В ремонтном производстве при разборке используют электрические или пневматические ключи для откручивания шпилек. Для этого применяются эксцентрики ключи. При отсутствии их рабочие обычно пользуются трубными ключами или двумя гайками, которые закручиваются на свободный конец шпильки. При этом верхняя гайка служит стопором, и откручивание шпильки происходит за счет вращения нижней гайки после того, как она упрется на верхнюю. Таким способом можно и отвернуть и завернуть шпильку. Эта операция занимает очень много времени, что снижает производительность труда.

Для отворачивания или заворачивания шпилек эксцентриковым ключом или трубным уходит от 0.6 до 2.5 мин. Если же считать время на перенастройку ключа с одного диаметра на другой это время увеличивается. А при отворачивании и заворачивании гаек составляет 4 мин. плюс время на откручивание шпильки.

Для уменьшения потери времени на операцию откручивания шпильки можно использовать приспособление различных видов, например в качестве прототипа рассмотрим приспособления с цанговым захватом показанной на рисунке 3.1.

Приспособление с цанговым захватом могут быть следующих видов.

Первый вариант. Приспособление состоит из корпуса 5 с воротком 6, цанги 1, зажимной гайки 3 с воротком 2 и упорного винта 4.

					ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Приспособление для откручивания шпилек	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Ибрагимов Р.Т.		06.20			I	
Пров.		Ахметзянов Р.Р.		06.20				
Н. контр.		Ахметзянов Р.Р.		06.20		Казанский ГАУ каф. ЭиРМ		
Утверд.		Адигамов Н.Р.						

Чтобы вывернуть или ввернуть шпильку, нужно надеть нижний конец цанги на шпильку и вращать воротком 2 гайку 3. Разрезная часть цанги 1, поднимаясь, скользя по конусу корпуса 5, сжимается и плотно охватывает шпильку. После этого воротком 6 корпуса приспособления можно выполнять требуемую операцию.

К этому приспособлению можно изготовить набор цанг различных размеров и расширить диапазон его применения.

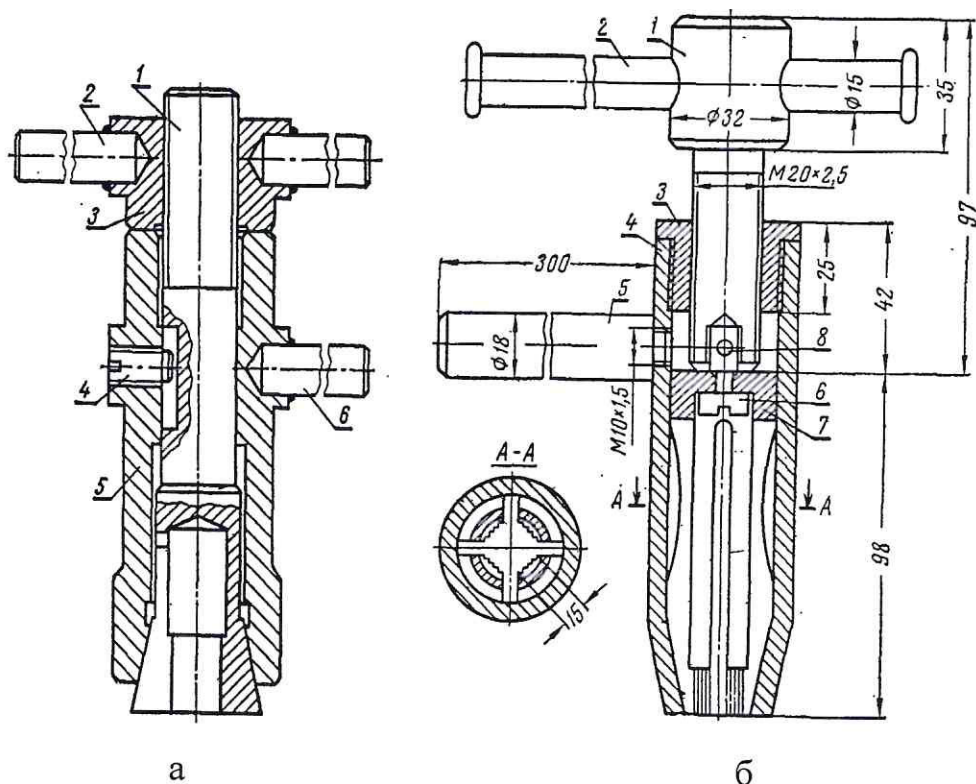


Рисунок 3.1. прототипы приспособлений, а- первый вариант, б- второй вариант

Второй вариант. В корпусе 4 размещена цанга 7, разрезанная на большей части своей длины на четыре сектора. На внутренней рабочей поверхности корпуса нарезаны продольные зубцы. Цанга 7 соединена с силовым винтом 1 винтом 6, застопоренным шпилькой 8. Винт 1 связан с корпусом 4 гайкой 3. К корпусу привернута рукоятка 5, а через головку винта 1 пропущен вороток 2. При вращении винта 1 цанга 7 опускается и, скользя по внутреннему конусу

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Взам. инв. № подл.	Подпись и дата

корпуса, плотно охватывает шпильку. После этого рукояткой 5 ввертывают или вывертывают шпильку.

Данные прототипы простые по конструкции и на первый взгляд очень удобны, но есть и неудобства, приспособления надо вращать по всей окружности и это очень неудобно, в особенности, если у нас нет требуемого пространства разбираемых деталей.

Для таких случаев мы предлагаем приспособление зажимными губками и храповиком.

3.2. Устройство и принцип действия проектируемого приспособления

Приспособление предназначено для отвертывания и завертывания шпилек диаметром от 8 до 24 мм.

Основная его часть — корпус 8, в который ввернута пробка 7 с силовым винтом 6. На нижний конец винта диаметром 8 мм надета конусообразная шайба 12, закрепленная шайбой //, приваренной к концу винта 6. В шайбу 12 ввернуто два винта 13, не позволяющих ей проворачиваться в корпусе 8.

В прорезях шайбы 12 расположено три губки 14, на нижней части которых нарезаны продольные зубцы и установлены направляющие винты 15, удерживающие конусную часть губок у плоскости конуса корпуса при подъеме и опускании губок.

На верхнюю часть приспособления надет съемный вороток с трещоткой. Вороток состоит из рукоятки 16 и обоймы 2, соединенных сваркой. В обойме и рукоятке есть сверление, куда помещен храповик 3 с пружиной 5. В канавку храповика входит винт 4, ограничивающий его выдвижение из воротка.

С противоположной стороны от рукоятки 16 к обойме приварена гайка 10, а в нее ввернута вторая рукоятка 9.

Чтобы вывернуть или ввернуть шпильку, нужно надеть на нее приспособление и ввернуть рукояткой 1 винт 6. Винт нажмет на шайбу 12, а

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № подл.	Взам. инв. № дт.	Подпись и дата	ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ					Лист
										3
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

она на губки 14, которые своей рабочей зубчатой поверхностью плотно охватят шпильку.

После этого, вращая приспособление (или совершая возвратно-поступательные движения) за рукоятки 9 и 16, следует вывернуть шпильку, после чего, отпустив винт 6, ослабить нажатие на губки 14 и вынуть шпильку из приспособления.

Если требуется изменить направление вращения трещотки, то необходимо вынуть рукоятку 1 из винта, снять вороток с корпуса, повернуть обойму 2 с рукоятками 9 и 16 на 180° и вновь поставить на место. Приспособление очень удобна тем, что можно откручивать даже поворотом на 30° , и храповой механизм значительно ускорит процесс работы.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ	Лист		
						4		
Инв. № подл.					Подпись и дата	Взам. инв. № подл.	Взам. инв. № пл.	Подпись и дата

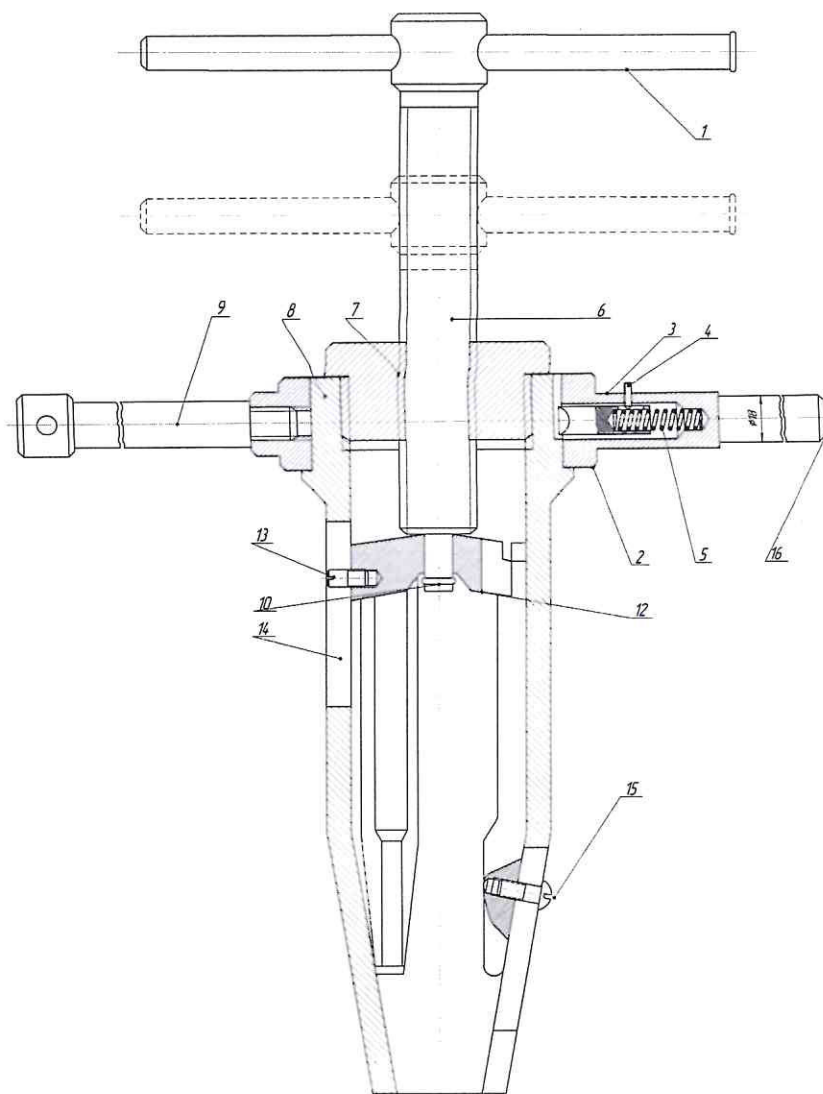


Рисунок 3.2 - Проектируемое приспособление

3.3. Основные расчеты

3.3.1 Определение посадки рукоятки в корпусе и выбор средств измерения.

3.3.1.1 Исходные данные:

$$\phi 50 \frac{D10}{h9};$$

3.3.1.2 Определить величину допусков, предельные отклонения размеров вала и отверстия.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ

Лист

5

Подпись и дата

Взам. инв. №

Взам. инв. № подл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

$T_D = 100$ мкм – допуск отверстия,

$T_d = 62$ мкм – допуск вала.

$$ES = EI + TD = 180 \text{ мкм} - \text{верхнее отклонение отверстия} \quad (3.1)$$

$$EI = ES - TD = 80 \text{ мкм} - \text{нижнее отклонение отверстия} \quad (3.2)$$

$$es = ei + Td = 0 \text{ мкм} - \text{верхнее отклонение вала} \quad (3.3)$$

$$ei = es - Td = -62 \text{ мкм} - \text{нижнее отклонение вала.} \quad (3.4)$$

3.3.1.3 Определить предельные размеры отверстия и вала.

$$D_{\max} = D + ES = 50,1 \text{ мм} \quad (3.5)$$

$$D_{\min} = D + EI = 50,08 \text{ мм.} \quad (3.6)$$

$$d_{\max} = d + es = 50 \text{ мм,} \quad (3.7)$$

$$d_{\min} = d + ei = 49,38 \text{ мм} \quad (3.8)$$

3.3.1.4 Определить величины предельных зазоров (натягов), допуск посадки, вид посадки.

Вид посадки устанавливается по характеру соединения.

$$S_{\max} = ES - ei = 0,18 + 0,062 = 0,118 \text{ мм,} \quad (3.9)$$

$$S_{\min} = EI - es = 0,08 + 0 = 0,08 \text{ мм} \quad (3.10)$$

В данном случае посадка с зазором.

3.3.1.5 Начертить в масштабе:

а) схему расположения полей допусков отверстия и вала;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № подл.	Взам. инв. № пл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ

Лист
6

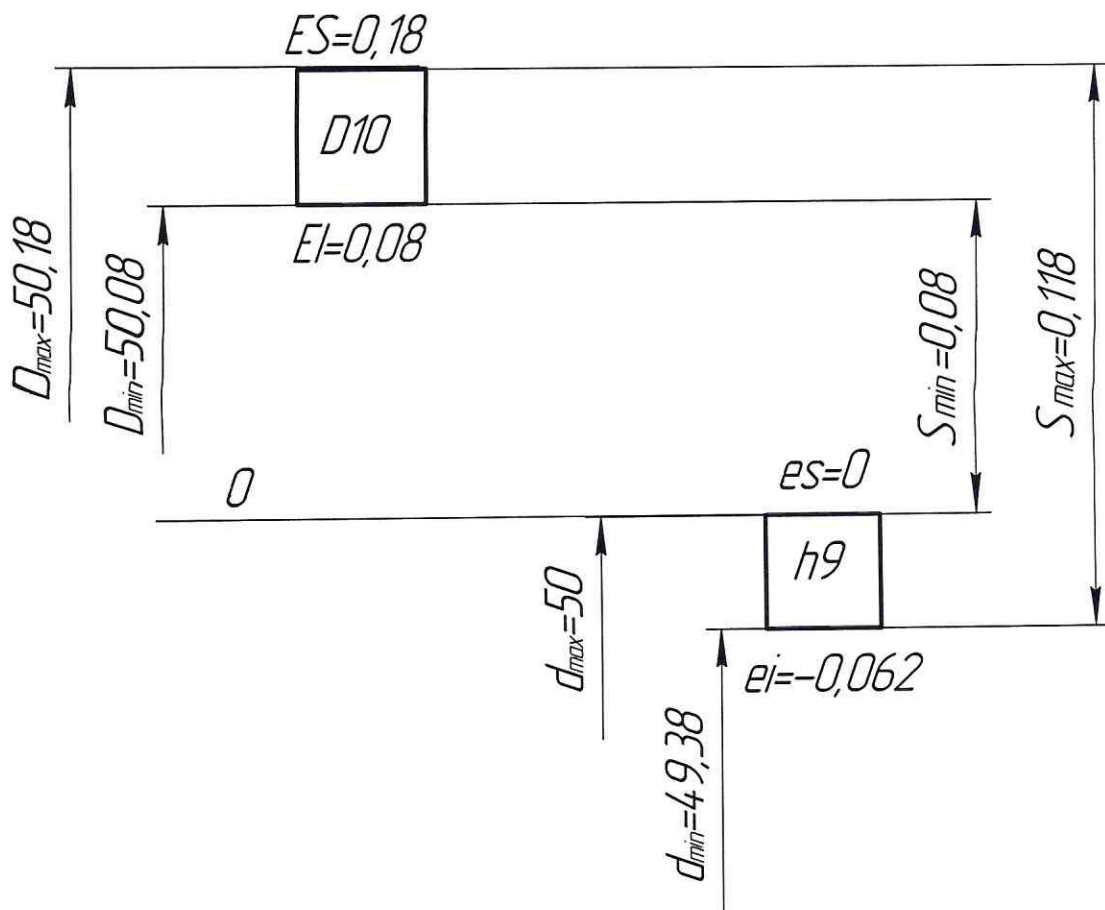


Рисунок 3.3 - Схема расположения полей допусков отверстия и вала

б) эскизы деталей соединения и по отдельности с обозначением полей допусков и отклонений.

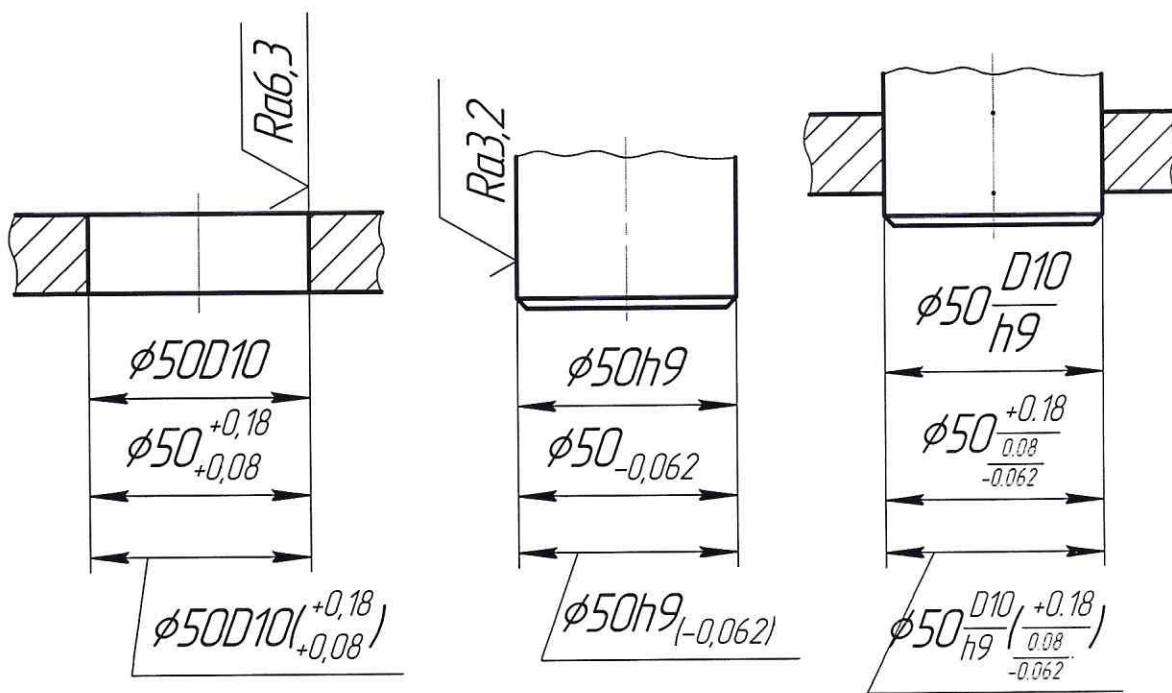


Рисунок 3.4 - Эскизы деталей соединения

3.4 Обеспечение безопасности работника выполняющего работы с использованием шпильковерта

Инструкция по безопасности труда слесаря, выполняющего работы с использованием шпильковерта

Общие требования:

1. С приспособлением запрещается работать лицам, не достигшим 18 лет, не прошедшим инструкцию, а также посторонним лицам.
2. Курение на рабочем месте запрещается.

3. При проведении ремонтных работ возможно предохранение ремонтируемого узла от воздействия опасных и вредных факторов: деталей, вылетов пружины и др.

Требования перед началом деятельности:

4. Осмотр рабочего места, на столе не должно быть посторонних предметов.
5. Проверить все узлы на приспособлении.
6. Необходимо подготовить необходимые средства защиты и специальную одежду (очки, рукава)

При работе:

7. При ремонте узлов необходимо следить за тем, чтобы приспособление правильно поместился на шпильке.
8. При установленном состоянии на шпильке запрещается совершать удары специальным молотком.
9. После закрепления приспособления на шпильке необходимо убедиться об отсутствии проворачивания штока.
10. Запрещается открытое горение в рабочей зоне и для предотвращения возникновения пожароопасных ситуаций

Требования безопасности при чрезвычайных ситуациях:

Подпись и дата	Взам. инв. №	Взам. инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № подл.

ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ

Лист

8

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

12. При возникновении чрезвычайных ситуаций необходимо сообщить механику.

13. В случае несчастного случая доставить пострадавшего в безопасное место, оказать первую помощь и сообщить диспетчеру.

Требования безопасности после окончания работ:

14. Уборка рабочего места должна производиться ежедневно после окончания работ.

15. На хранение оставлять разжатыми цангами.

16. После того как все работы будут завершены, смыть руки горячей водой с мылом и принять душ.

17. Уведомить о дефектах приспособления, наблюдаемых во время работы механика.

3.5 Расчет освещения

Освещение рассчитываем по формуле:

$$N = \frac{E_n \cdot S_n \cdot L \cdot K_3}{\Phi_n \cdot \eta} \quad (3.11)$$

где $E_n = 300$;

$S_n = 54 \text{ м}^2$ - площадь освещаемого помещения;

$L = 1,3$ - коэффициент номинальной освещенности;

$K_3 = 2$ - коэффициент запаса;

$\eta = 0,5$ - коэффициент использования светового потока;

$\Phi_n = 5220 \text{ мм}$.

Необходимое число светильников определится как:

$$n = \frac{300 \cdot 54 \cdot 1,3 \cdot 2}{5220 \cdot 0,5} = 16 \text{ шт}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № подл.	Взам. инв. № д. л.	Подпись и дата	ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Выбираем светильник ПВП, в котором установлены 2 лампы по 80 Вт.
Тогда количество светильников равно 8 шт.

3.6 Расчет вентиляции

Необходимый воздухообмен определяем по нормативной потребности воздухообмена

$$W_v = W_p \cdot Kh \quad (3.12)$$

где W_v - необходимый воздухообмен;

W_p - объем помещения, m^3 ;

Kh - нормативная кратность обмена воздуха в течение часа.

Принимаем во внимание, что

$$W_p = 1000 m^3; \quad Kh = 5;$$

$$W_v = 1000 m^3; \quad 5 \text{ ч.} = 5000 m^3/\text{ч.}$$

Выбираем вентилятор серии ВЦУ-70№6 производительностью 5000 $m^3/\text{ч.}$

Рассчитываем мощность электродвигателя для вентиляторов:

$$P_{gv} = \frac{H_v \cdot W_v}{3,6 \cdot 10^6 \eta_v \cdot \eta_n} \quad (3.13)$$

где H_v - полное давление вентилятора;

η_n - КПД передачи, η_v - КПД вентилятора.

$$P_{gv} = \frac{800 \cdot 8000}{3,6 \cdot 10^6 \cdot 0,45 \cdot 0,75} = 2,5 \text{ кВт}$$

Выбираем электродвигатели марки А-100 серии 4А, $n = 800 \text{ мин}^{-1}$.

3.7 Разработка мероприятий по охране окружающей среды

Анализ общего состояния охраны окружающей среды в рядовых хозяйствах

Подпись и дата	Взам. инв. №	Взам. инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ	Лист
						10

Охрана окружающей среды-система мероприятий, направленных на рациональное использование, охрану и восстановление природных ресурсов. Охрана природного фонда от загрязнения и порчи.

Охрана окружающей среды должна стать комплексом для создания оптимальных условий жизни человеческого общества и природы.

Требования к сельскохозяйственному производству:

1. Влияние и токсичность большой земли в атмосфере, приводящей к загрязнению окружающей среды в населенных пунктах;
2. Зеленые насаждения приводят к нарушению лесной политики;
3. В процессе ремонтных работ происходит механическое и химическое загрязнение и выброс нефтепродуктов.

В ремонтном производстве производятся такие отходы, как бытовые отходы, лампы, аккумуляторы, изношенная резина, ветошь и другие отходы, включенные в таблицу 3.1.

Таблица 3.2 – Перечень выбросов ремонтного предприятия

Наименование отходов	Величина
Нетоксичные отходы:	
Бытовые отходы, МЗ	44,88
Токсичные отходы:	
Лампы ртутные, т	0,03
Аккумуляторы, т	0,048
Ветошь промасленная, т	0,318
Автотракторная резина изношенная, т	0,5
Производственный мусор, т	0,05
Лампы накаливания, т	0,004
Смет с территории, т	1,5
Ливневые стоки:	
Взвешенного вещества, т\год	23,22
БПКп, т\год	1,16
Нефтепродукты, т\год	0,36
Мойка автотранспорта:	
Взвешенного вещества, т\год	1,08
Нефтепродукты, т\год	0,457
Тетраэтилсвинец, т\год	0,0000087

ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ

Лист

11

3.8 Рекомендации по улучшению экологической ситуации

Для оценки воздействия производственных факторов на состояние окружающей среды и контроля ситуации необходимо проведение экологического мониторинга:

- учет и контроль всех имеющихся источников загрязнения;
- контроль показателей состояния атмосферы по периметру предприятия, а также воздуха в цехах и лабораториях
- контроль нормативных параметров и количества сточных и канализационных вод предприятия;
- контроль показателей шума и вибрации как в цехах, так и по периметру предприятия, а также других физ.факторов: электро-магнитных, радиационных и т.п.;
- учет и контроль образующихся на предприятии твердых и жидких отходов (от стадий образования, сбора и временного хранения до стадий переработки или вывоза отходов с территории предприятия);
- технологическая модернизация участков производства;
- замена отдельного оборудования, изменение технологического процесса и/или используемого сырья, обуславливающего отсутствие выбросов;
- ликвидация устаревшего производства, а именно - демонтаж оборудования и старых вентиляционных систем;
- оснащение технологического оборудования газоочистными установками (ГОУ);
- реконструкция вентиляционных систем.

Для соблюдения санитарно-гигиенических нормативов в рабочей зоне помещения предприятия оснастить вытяжной вентиляцией для удаления тепловыделений и выделения вредных веществ. Реконструировать вентсистемы и дополнительно оснастить рабочие места индивидуальными вытяжками, что позволит сконцентрировать распыляемые ранее загрязнения и оборудовать вентсистемы очистными сооружениями.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взам. инв. № подл.	Взам. инв. № л.	Подпись и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ			Лист
								12

На каждом промышленном предприятии, по ходу технологического процесса образуется, накапливается за смену, сутки определенное количество промышленных отходов.

Основными задачами управления отходами на предприятии является:

- контроль и учет количества и состава отходов;
- организация безопасного раздельного сбора отходов;
- организация их временного безопасного хранения;
- вывоз отходов с территории предприятия на переработку или утилизацию сторонними организациями (для части отходов);
- переработка, очистка и повторное использование на предприятии;
- разработка и выполнение мероприятий по уменьшению количества отходов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № подл.	Взам. инв. № д. л.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.00.00.ПЗ	Лист
						13

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Проанализировав состояние, ремонтные базы автомобилей, была определена необходимость совершенствования организации технического обслуживания и ремонта автомобилей.

2. Расчёт качества технических обслуживаний и ремонтов автомобилей позволил определить объёмы работ, необходимые для выполнения технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей.

3. На основе совершенствования технологического процесса были разработаны мероприятия по совершенствованию уровня организации ремонта автомобилей и спроектирован пост по их техническому обслуживанию и ремонту.

4. При совершенствовании организации технического сервиса легковых автомобилей капиталовложения составили 36280 руб./м³, при этом годовой экономический эффект составила 19518244 руб. при сроке окупаемости 1 год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабусенко С.М. "Проектирование ремонтных предприятий". М.: Колос 2005 г, 295с.
2. Большов П.К. "Охрана труда" Издание 2-е М: Колос, 1990 г, 321 с.
3. Грибков В.М., Карпенко П.А. "Справочник по оборудованию для ТР и ТО автомобилей" М.: Россельхозиздат, 1984г, 223с.
4. Гузенков В.М. "Детали машин, учебник для вузов 4-е издание исправленное. М.: Высшая школа, 2000 г, 359с.
5. Грувич С.А., Цыркин В.А. и другие "Справочник- 2-е издание переработанное и дополненное" Ленинград. Агропромиздат 1974г, 281с.
6. Дашников М.П. " ТО и ремонт машин в совхозах и колхозах" М.: Колос, 1974г, 414с.
7. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. "Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности " М.: Колос. 1997г, 136с.
8. Иофинов С.А. и другие " Справочник по топливо-смазочным материалам" М.: Агропромиздат 1988 г, 272с.
9. Конарев Ф.М. "Охрана труда " М.: Агропромиздат 1988г, 351с.
10. Левинский И.С. "Организация ремонта и проектирования предприятий технического обслуживания автомобилей" М.: Колос 1977г, 380с.
11. Николаев Н.С., Дмитриев И.Н. "Гражданская оборона на объектах сельскохозяйственного значения " 1990г, 351с.
12. Похабов В.И. "Организация ТО и Р автомобилей" М.:Колос 1998г, 189с.
13. Решетников Д.Н. "Детали машин" М.: 1974г, 325с.
14. Смелов А.П. " Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин" М.: Колос, 1984г, 192с.
15. Суслов В.П. и др. "Машинные дворы и ремонтные мастерские для с.х. техники" 2-е издание дополненное. Минск. Урожай, 1990 г, 252с.

16. Федосьев В.И. "Сопротивление материалов" М.: Наука 1986г, 350с.
17. Комплексная система ТО и ремонта в автомобильной промышленности. М.: ГОСНИТИб 2005г, 58с.
18. Методические указания "Надежность и ремонт машин" Варнаков В.В., Зотов Б.И. Ульяновск 2006 г, 250с.
19. Методические указания к экологическому обоснованию дипломных проектов по организации ремонта машин. Ульяновск 2000 г, 29с.
20. Автомобили ВАЗ, нормативы трудоёмкости на техническое обслуживание и капитальный ремонт, М.: ГОСНИТИ 2003 г, 168с.
21. Чернин Н.М. "Расчеты деталей машин" М.: 1978г, 328с.
22. Шарловский Ю.Б., Иосилевич Г.Б. "Затяжка и стопорение резьбовых деталей" М.: Высшая школа 1978г, 382с.
23. Орлов П.И. "Основы конструирования" М.: Высшая школа 2007г, 628с.
24. Рекомендация по использованию производственных мощностей ремонтных предприятий. М.,: 1998 г, 35с.
25. Якушев А.И. "Взаимозаменяемость стандартизация и технические измерения" М.: Высшая школа 2000 г, 328с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Экономическое обоснование конструкции

Затраты на изготовление и модернизацию конструкции определяют по формуле:

$$C_{ц.констр.} = C_k + C_{о.д} + C_{п.д} \cdot K_{нац} + C_{сб.п} + C_{оп} + C_{накл}, \quad (П.1.1)$$

где C_k – стоимость изготовления корпусных деталей, руб.;

$C_{о.д}$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$C_{п.д}$ – цена покупных деталей, изделий, агрегатов по прейскуранту;

$C_{сб.п}$ – заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, руб.;

$C_{оп}$ – общепроизводственные накладные расходы на изготовление конструкции, руб.;

$C_{накл}$ – накладные расходы, руб.;

$K_{нац}$ – коэффициент, учитывающий разницу между прейскурантной ценой и балансовой стоимостью конструкции ($K_{нац}=1,4 \dots 1,5$).

Стоимость изготовления корпусных деталей определяют по формуле:

$$C_k = Q_p \cdot Ц_{к.д}, \quad (П.1.2)$$

где Q_p – масса материала, израсходованного на изготовление корпусных деталей, кг.;

$Ц_{к.д}$ – средняя стоимость 1 кг готовых деталей, руб.

$$C_k = 1,5 \cdot (70) = 105 \text{ руб.}$$

Затраты на изготовление оригинальных деталей определяют по формуле:

$$C_{о.д} = C_{зп} + C_m, \quad (П.1.3)$$

где $C_{зп}$ – заработная плата производственных рабочих, занятых на изготовление оригинальных деталей, руб.;

C_m – стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб.

Зарботную плату производственных рабочих, занятых на изготовление оригинальных деталей определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} + C_{\text{соц}}, \quad (\text{П.1.4})$$

где $C_{\text{пр}}$ – основная заработная плата, руб.;

$C_{\text{д}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$C_{\text{соц}}$ – начисления по социальному страхованию, руб.

Основную заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{пр}} = Z_{\text{ч}} \cdot T_{\text{ср}} \cdot K_t, \quad (\text{П.1.5})$$

где $T_{\text{ср}}$ – средняя трудоемкость на изготовление оригинальных деталей, чел.·час;

$Z_{\text{ч}}$ – часовая ставка рабочих, руб.;

K_t – коэффициент учитывающий доплаты к основной зарплате, ($K_t=1,025 \dots 1,03$).

$$C_{\text{пр}} = 120 \cdot 10 \cdot 1,03 = 1236 \text{ руб.}$$

Дополнительную заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{доп}} = \frac{(5 \dots 12) \cdot C_{\text{пр}}}{100} \quad (\text{П.1.6})$$

$$C_{\text{доп}} = \frac{10 \cdot 1236}{100} = 123,6 \text{ руб}$$

Начисления по социальному страхованию определяют по формуле:

$$C_{\text{соц}} = \frac{4,4 \cdot (C_{\text{пр}} + C_{\text{д}})}{100}. \quad (\text{П.1.7})$$

$$C_{\text{соц}} = \frac{4,4 \cdot (1236 + 123,6)}{100} = 6721,9 \text{ руб}$$

$$C_{\text{зп}} = 1236 + 6721,9 = 7957,9 \text{ руб.}$$

Стоимость материала заготовок определяют по формуле:

$$C_{\text{м}} = \text{Ц} \cdot Q_3, \quad (\text{П.1.8})$$

где Ц – цена 1 кг материала заготовок, руб.;

Q_3 – масса заготовки, кг.

Массу заготовки определяют из выражения:

$$Q_3 = \frac{Q_d}{K_3}, \quad (\text{П.1.9})$$

где Q_d – масса детали, кг;

$$Q_{\text{заг}} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ кг.}$$

$$C_m = 50 \cdot 2 = 100 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{од}} = 319,9 + 100 = 419,9 \text{ руб.}$$

K_3 – коэффициент использования массы заготовки ($K_3 = 0,29 \dots 0,99$).

Зарботную плату производственных рабочих, занятых на сборке конструкции определяют по формуле:

$$C_{\text{зп.сб.п}} = C_{\text{сб}} + C_{\text{д.сб}} + C_{\text{соц.сб}}, \quad (\text{П.1.10})$$

где $C_{\text{сб}}$, $C_{\text{д.сб}}$, $C_{\text{соц.сб}}$ – соответственно, основная и дополнительная зарплата, начисления по социальному страхованию, руб.

Основную заработную плату рабочих, занятых на сборке определяют по формуле:

$$C_{\text{сб}} = T_{\text{сб}} \cdot C_{\eta} \cdot K_t, \quad (\text{П.1.11})$$

где $T_{\text{сб}}$ – трудоемкость на сборку конструкции, чел.·час.

$$C_{\text{сб}} = 2,8 \cdot 20 \cdot 1,03 = 57,68 \text{ руб.}$$

Дополнительную заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{д.сб}} = \frac{(5 \dots 12) C_{\text{сб}}}{100}. \quad (\text{П.1.12})$$

$$C_{\text{д.сб}} = \frac{10 \cdot 57,68}{100} = 5,76 \text{ руб.}$$

Начисления по социальному страхованию определяют по формуле:

$$C_{\text{соц.сб}} = \frac{4,4(C_{\text{сб}} + C_{\text{д.сб}})}{100}. \quad (\text{П.1.13})$$

$$C_{\text{соц.сб}} = \frac{4,4(57,68 + 5,76)}{100} = 2,79 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{зп.сб.п}} = 57,68 + 5,76 + 2,79 = 66,23 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные накладные расходы на изготовление конструкции определяют по формуле:

$$C_{оп} = \frac{C_{пр}^1 \cdot \Pi_{оп}}{100}, \quad (П.1.14)$$

где $C_{пр}^1$ – основная заработная плата рабочих, участвующих в изготовлении конструкции, руб.;

$\Pi_{оп}$ – процент общепроизводственных расходов, ($\Pi_{оп} = 69,5$).

$$C_{оп} = \frac{1236 \cdot 69,5}{100} = 859,02 \text{ руб.}$$

$$C_{констр} = 30 + 360 + 600 \cdot 1,5 + 66,23 + 859,02 = 2215,25 \text{ руб.}$$

Таблица 2.2. Исходные данные для расчета технико-экономических показателей конструкции

№п/п	Наименование	Ед.измерения	Знач. показателя	
			исходный	проектир.
1	Масса конструкции	кг	4	3
2	Балансовая стоимость	руб	4000	2215,25
3	Потребляемая мощность	кВт	-	-
4	Количество обслуживающего персонала	чел	1	1
5	Разряд работы	разряд	4	4
6	Тарифная ставка	руб./чел.ч	120	120
7	Норма амортизации	%	13	13
8	Норма затрат на ремонт и техническое обслуживание	%	8	8
9	Годовая загрузка конструкции	ч	250	250
10	Время 1 цикла	ч	0.05	0.016

При расчетах показатели базового (существующего) варианта обозначаются как X_0 , а проектируемого как X_1 .

Расчет технико-экономических показателей по обоим вариантам проводится в такой последовательности:

на стационарных работах периодического действия:

$$W_{\text{ч}} = \frac{60 \cdot q \cdot \gamma \cdot \tau}{T_{\text{ц}}}, \quad (\text{П.1.15})$$

где $T_{\text{ц}}$ – время одного рабочего цикла, мин.

τ – коэффициент использования рабочего времени смены ($\tau = 0,60 \dots 0,95$).

$$W_{\text{ч}0} = \frac{60 \cdot 0,9}{3} = 18 \text{ шт/час}$$

$$W_{\text{ч}1} = \frac{60 \cdot 0,9}{1} = 54 \text{ шт/час}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_{\text{е}} = \frac{G}{W_{\text{з}} \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (\text{П.1.16})$$

где G – масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка конструкции, час;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы конструкции, лет.

$$M_{\text{е}0} = \frac{4}{18 \cdot 250 \cdot 5} = 0,0017 \text{ кг/шт}$$

$$M_{\text{е}1} = \frac{3}{54 \cdot 250 \cdot 5} = 0,0004 \text{ кг/шт}$$

Фондоемкость процесса определяют по формуле:

$$F_{\text{е}} = \frac{C_{\text{б}}}{W_{\text{з}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (\text{П.1.17})$$

где $C_{\text{б}}$ – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{\text{е}0} = \frac{4000}{18 \cdot 250} = 0,88 \text{ тыс. руб./шт}$$

$$F_{\text{е}1} = \frac{2215,25}{54 \cdot 250} = 0,16 \text{ тыс. руб./шт}$$

Трудоемкость процесса находят из выражения:

$$T_{\text{е}} = \frac{n_{\text{р}}}{W_{\text{з}}}, \quad (\text{П.1.18})$$

где $n_{\text{р}}$ – количество рабочих, чел.

$$T_{e1} = \frac{1}{18} = 0.055 \text{ чел. ч/шт}$$

$$T_{e1} = \frac{1}{54} = 0.018 \text{ чел. ч/шт}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зп}} + C_{\text{э}} + C_{\text{рто}} + A. \quad (\text{П.1.19})$$

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_{\text{е}}, \quad (\text{П.1.20})$$

$$C_{\text{зп}0} = 120 \cdot 0.055 = 6.6 \text{ тыс. руб./шт}$$

$$C_{\text{зп}1} = 120 \cdot 0.018 = 2,16 \text{ тыс. руб./шт}$$

Затраты на электроэнергию определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = \Pi_{\text{э}} \cdot \mathcal{E}_{\text{е}}, \quad (\text{П.1.21})$$

где $\Pi_{\text{э}}$ – комплексная цена электроэнергии, руб./кВт.

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot H_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (\text{П.1.22})$$

где $H_{\text{рто}}$ – суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %.

$$C_{\text{рто}0} = \frac{4000 \cdot 8}{100 \cdot 18 \cdot 250} = 0.071 \text{ тыс. руб./шт}$$

$$C_{\text{рто}1} = \frac{2215.25 \cdot 8}{100 \cdot 54 \cdot 250} = 0.013 \text{ тыс. руб./шт}$$

Амортизационные отчисления по конструкции определяют по формуле:

$$A = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (\text{П.1.23})$$

где a – норма амортизации %.

$$A_0 = \frac{4000 \cdot 13}{100 \cdot 18 \cdot 250} = 0.115 \text{ тыс. руб./шт}$$

$$A_1 = \frac{2215.25 \cdot 13}{100 \cdot 54 \cdot 250} = 0.021 \text{ тыс. руб./шт}$$

$$S_0 = 6.6 + 0 + 0.071 + 0.115 = 6.786 \text{ тыс. руб./шт}$$

$$S_1 = 2.16 + 0 + 0.013 + 0.021 = 2.194 \text{ тыс. руб./шт}$$

Приведенные затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e = S + E_n \cdot k, \quad (\text{П.1.24})$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15;

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 6.786 + 0.15 \cdot 0.88 = 6.918 \text{ тыс. руб./шт}$$

$$C_{\text{прив}1} = 2.194 + 0.15 \cdot 0.16 = 2.218 \text{ тыс. руб./шт}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}. \quad (\text{П.1.25})$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (6.786 - 2.194) \cdot 54 \cdot 250 = 61992 \text{ тыс. руб}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}.$$

$$E_{\text{год}} = (6.918 - 2.218) \cdot 54 \cdot 250 = 63450 \text{ тыс. руб}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б1}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}}, \quad (\text{П.1.26})$$

где $C_{\text{б1}}$ – балансовая стоимость спроектированной конструкции, руб.

$$T_{\text{ок}} = \frac{2215.25}{61992} = 0,36 \text{ год}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}}. \quad (\text{П.1.27})$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{61992}{2215.25} = 27.98$$

Таблица 2.7 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкций

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект
1	Часовая производительность, ед/ч	18	54
2	Фондоемкость процесса, руб./ед	0.88	0.16
3	Энергоемкость процесса, кВт/ед	-	-
4	Металлоемкость процесса, кг/ед	0.017	0.004
5	Трудоемкость процесса, чел*ч/ед	0.055	0.018
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед	0.21	0.08
7	Уровень приведенных затрат, руб./ед	6.918	2.218
8	Годовая экономия, руб.	-	61992
9	Годовой экономический эффект, руб.	-	63450
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	-	0,36
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	-	27.98

<i>Зона</i>	<i>Поз.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Условное обозначение</i>
1		<u>Отделение наружной мойки</u>		
	1	Установка для наружной мойки моющим раствором	1	ОМ-3285
	2	Эжекторный насос смеситель	1	Д-002
2		<u>Отделение разборочно-моечное</u>		
	3	Однокамерная моечная установка	1	МД-2
	4	Стеллаж для агрегатов	1	2242
	5	Стеллаж для коленвалов	1	2305
	6	Стенд для разборки агрегатов	1	ОПР-526
	7	Верстак	1	10119-302
	8	Шкаф для инструмента	1	10119-302
	9	Тележка для агрегатов	1	2316
	10	Бак для отработки	1	-
	11	Ящик для ветоши	1	2249
	12	Ящик с песком	1	1919703
3		<u>Отделение обкатки</u>		
	13	Ящик с песком	1	1919703
	14	Шкаф для инструмента	1	5126-000
	15	Тележка для двигателей	1	ОПТ-7353
	16	Стеллаж	1	01-060а
	17	Стенд для обкатки	1	СТЭУ-28
	18	Слесарный верстак	1	Орг1468
4		<u>Агрегатное отделение</u>		
	19	Стенд для ремонта КПП	1	40-14
	20	Стенд для ремонта передних мостов	1	2450
	21	Стенд для ремонта задних мостов	1	ОЗ-908
	22	Стенд для ремонта рулевого механизма	1	2375
	23	Ванна моечная	1	Ом-1316

	24	Контейнер для отработанных деталей	1	ОРГ-1468
	25	Пресс	1	2135-1м
	26	Стол монтажный	1	ОРГ-1468
	27	Подставка для агрегатов	1	ОРГ-1468
	28	Подставка под диски	1	P969
	29	Шкаф для инструмента	1	ОРГ-1468
	30	Тележка для перевозки двигателей	1	2322
5		<u>Отделение моторное</u>		
	31	Стенд для сборки и разборки двигателей	1	2475
	32	Тележка для перевозки агрегатов	1	Опт7353
	33	Шкаф для инструмента	1	Орг1468
	34	Стеллаж для деталей	1	2424
	35	Стенд для испытания ГБЦ ЗИЛ	1	2485
6		<u>Шиномонтажное отделение</u>		
	36	Компрессор	1	1136
	37	Стенд для демонтажа колес	1	Ш-515
	38	Стеллаж для колес	1	1526
	39	Аппарат для ремонта камер	1	ОШ-8939
	40	Ванна для проверки камер	1	5132-000
	41	Вешалка для камер	1	
	42	Ларь для мусора	1	
7		<u>Столярно-обойный участок</u>		
	43	Верстак столярный	1	2280
	44	Верстак для ремонта сидений	1	2227
	45	Стеллаж для сидений	1	2243
	46	Шкаф инструментальный	1	234
8		<u>Слесарно-механический участок</u>		
	47	Токарный станок	1	1А62Г
	48	Стеллаж	1	P-530А
	49	Верстак с тисками	1	ОРГ-4968

	50	Тумбочка инструментальная	1	5147-000
	51	Фрезерный станок	1	БР-81Ш
	52	Шлифовальный станок	1	
	53	Вертикально сверлильный станок	1	2Н135
9		<u>Кузнечно-сварочный участок</u>		
	54	Трансформатор	1	ТД300-2У
	55	Сварочный стол	1	ОКС-7523
	56	Ящик с песком	1	1019-703
	57	Шкаф сварщика	1	5129
	58	Тиски	1	П-140
	59	Ящик для угля	1	ОРГ-1468
	60	Верстак	1	ОРГ-1468
	61	Ларь для кузнечного инструмента	1	
	62	Горн на один огонь	1	Р-923
	63	Вентилятор кузнечный	1	ВД-3
	64	Ванна для закалки	1	ОРГ-1468
	65	Молот пневматический	1	МА-4129
	66	Выпрямитель	1	ВД 306 У3
	67	Стеллаж	1	5152
	68	Наковальня	1	ГОСТ-11398-
	69	Ларь для мусора	1	
	70	Ларь для обтирочных материалов	1	
			1	
10		<u>Участок топливной аппаратуры</u>	1	
			1	
	71	Верстак для ремонта карбюраторов	1	ВС-00000
	72	Стенд для испытания топливной аппаратуры	1	
	73	Стол ремонта топливной аппаратуры		НИНА Т-677
	74	Стеллаж для узлов и деталей		СО-1607-900
	75	Верстак		ОРГ-1468
	76	Стенд для испытания гидросистем	1	КИ-4200
	77	Стенд для испытания масляных насосов	1	КИ-5278
	78	Верстак	1	ОРГ-1468
	79	Стеллаж	1	СО 1607-900

11		<u>Медницко-жестяницкий участок</u>		
	80	Установка для пропаривания баков	1	2233
	81	Стенд по ремонту радиаторов	1	ОПР-3112
	82	Ванна для проверки герметичности	1	ОРГ-1468
	83	Стеллаж для радиаторов и баков		5121
12		<u>Аккумуляторный участок</u>		
	84	Шкаф для хранения электролита		0207 ЦИТЭП
	85	Ларь для песка		ОРГ-1468
	86	Шкаф для зарядки		Э-409
	87	Выпрямитель	1	ВСА-5А2
	88	Ванна для электролита	1	Э-404
	89	Стол	1	
13		<u>Электромеханический участок</u>		
	90	Стенд для ремонта электрооборудования.	1	2214
	91	Стенд для проверки систем зажигания.	1	Спз-6
	92	Шкаф для инструмента	1	234
	93	Настольный сверл. станок.	1	2м112
	94	Стенд для проверки генераторов и стартеров.	1	523м
	95	Стеллаж	1	1019303
	96	Верстак слесарный	1	2226
14		<u>Зона ТО</u>		
	97	Верстак	1	ОРГ-4968
	98	Установка для мойки и очистки деталей	1	ОРГ-4990
	99	Комплект диагностических приборов	1	КИ-13911
	100	Компрессор	1	ГП-015/10
	101	Прибор для проверки форсунок	1	НИИТ-398
	102	Шкаф инструментальный	1	5126-000
	103	Солидолонагнетатель	1	390М
	104	Ларь для песка	1	1019-703
	105	Ларь для ветоши	1	2249

	106	Тележка для снятия и установки колес	1	1115 М
	107	Верстак	1	ОРГ-4968
	108	Подъемник канавный	1	ППТ-23
	109	Тележка для снятия и установки рессор	1	П-216
	110	Приспособление для снятия и установки КПП	1	ЦКБ-2471
	111	Гайковерт колес	1	И-318
	112	Бак для тормозной жидкости	1	326
	113	Шкаф для инструмента	1	ОРГ-1468-07
	114	Бак для масла	1	ОРГ-8911
		Монорельс	1	ГОСТ-7890
	115	Шкаф инструментальный	1	5126-000
	116	Шлифовальный станок	1	
	117	Ванна для мойки	1	
15		<u>Зона ТР</u>		
	118	Подставка под двигатель	1	ЛТ6
	119	Ларь с опилками	1	ЛТ6
	120	Верстак	1	ОРГ 1468-01- 0704
	121	Тумбочка	1	ЛТ6
	122	Заточный станок	1	ЗК631
	123	Ларь для инструмента	1	ЛТ6
	124	Ларь для мусора	1	ЛТ6
	125	Подъемник канавный	1	НЭ-69/74А
	126	Тележка для снятия и установки колес	1	1115М
	127	Тележка для транспортирования узлов и агрегатов	1	ОЛТ-7353
	128	Бак для тормозной жидкости	1	
	129	Гайковерт для колес	1	ИЗ18
	130	Бак для сбора отработ. масла	1	ОРГ-8911
	131	Шкаф	1	ЛТ6
16		Контора		
17		Сан.-быт. узел		



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы Ибрагимов РТ
Подразделение
Тип работы Не указано
Название работы ВКР_23.03.03_Ибрагимов РТ_2020

Название файла ВКР_23.03.03_Ибрагимов РТ_2020.pdf

Процент заимствования 31.83 %

Процент самоцитирования 0.00 %

Процент цитирования 5.08 %

Процент оригинальности 63.08 %

Дата проверки 07:27:26 19 июня 2020г.

Модули поиска Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общепотребительных выражений; Кольцо вузов

Работу проверил Адигамов Наиль Рашатович
ФИО проверяющего

Дата подписи

Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
					<u>Документация</u>					
A1					ПОШ.00.00.СБ	Сборочный чертеж				
A4					ПОШ.00.00.ПЗ	Пояснительная записка				
					<u>Сборочные единицы</u>					
					<u>Детали</u>					
	1	ПОШ.00.01			Винт силовой	1				
	2	ПОШ.00.02			Гайка	1				
	3	ПОШ.00.03			Губка	3				
	4	ПОШ.00.04			Корпус	1				
	5	ПОШ.00.05			Кронштейн	1				
	6	ПОШ.00.06			Обойма	1				
	7	ПОШ.00.07			Рукоятка винта	1				
	8	ПОШ.00.08			Рукоятка храповика	1				
	9	ПОШ.00.09			Храповик	1				
					<u>Стандартные изделия</u>					
	10				Винт Установочный М4х16 ГОСТ 14 76-43	1				
	11				Винт Установочный М10х25 ГОСТ 14 76-43	1				
	12				Винт М10х25 ГОСТ 11644-75	3				
	13				Шайба 16 ГОСТ 11371-78	1				
	14				Пружина 6х25 ГОСТ 13766-86	1				
					ВКР 23.03.03.037.20 ПОШ.01.00					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Приспособление для откручивания шпилек Казанский ГАУ каф. ЭИРМ			Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Ибрагимов Р.Т.		06.20				4		1
Пров.		Ахметзянов Р.Р.		06.20						
Н.контр.		Ахметзянов Р.Р.		06.20						
Утв.		Адигамов Н.Р.						Формат А4		

Копировал

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу студента Ибрагимова Р.Т. на тему: Организация технического обслуживания и ремонта автомобильного парка с разработкой приспособления для откручивания шпилек.

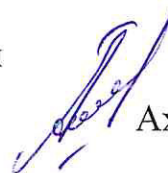
Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 71 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы студента Ибрагимова Р.Т. обоснована необходимостью повышения качества ремонта сельскохозяйственной техники. Студент Ибрагимов Р.Т. умело использовал теоретические и практические знания, полученные за период обучения в университете. В процессе работы, студент Ибрагимов Р.Т. зарекомендовал себя как самостоятельный и грамотный специалист, выполняющий поставленные перед ним задачи в заданные сроки на должном уровне качества. Работая над выпускной квалификационной работой, студент Ибрагимов Р.Т. умело использовал нормативно-справочную документацию и техническую литературу.

На мой взгляд, выпускная квалификационная работа студента Ибрагимова Р.Т. выполнена на хорошем уровне и отвечает всем необходимым требованиям, предъявляемым к выпускной работе.

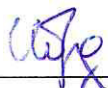
На основании изложенного считаю, что автор выпускной квалификационной работы Ибрагимов Р.Т. вполне заслуживает присвоения ему степени бакалавра.

Руководитель выпускной квалификационной работы
доцент кафедры «Эксплуатация и ремонт машин»



Ахметзянов Р.Р.

С отзывом ознакомлен



подпись

/ Ибрагимов Р.Т. /
Ф.И.О

« 17 » 06 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Ибрагимова Рустама Табриковича

Направление 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль Автомобили и автомобильное хозяйство

Тема ВКР Организация технического обслуживания и ремонта автомобильного парка с разработкой приспособления для откручивания шпилек

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 71 страниц, в т.ч. пояснительная записка 87 стр.; включает: таблиц 13, рисунков и графиков 11, фотографий - штук, список использованной литературы состоит из 25 наименований; графический материал состоит из 6 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР Тема выпускной квалификационной работы актуальна и соответствует требованиям
2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи Поставленные задачи решены полностью и обоснованы расчетами
3. Качество оформления текстовых документов Аккуратное
4. Качество оформления графического материала Соответствует требованиям
5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.) Мероприятия разработанные в выпускной квалификационной работе имеют новизну и практическую значимость

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенция	Оценка компетенции*
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	Хорошо
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	Хорошо
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	Отлично
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК- 4)	Хорошо
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	Отлично
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК- 6)	Хорошо
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	Отлично
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	Хорошо
способностью использовать приёмы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	Хорошо
готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-10)	Хорошо
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	Отлично
владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-2)	Хорошо
готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3)	Отлично
готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК- 4)	Отлично
готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации (ПК-7)	Хорошо
способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК- 8)	Отлично
способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК- 9)	Хорошо

способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости (ПК-10)	Отлично
способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11)	Отлично
владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12)	Хорошо
владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-13)	Отлично
способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14)	Хорошо
владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15)	Отлично
способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16)	Хорошо
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-17)	Отлично
владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-37)	Хорошо
способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ПК-38)	Хорошо
способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-39)	Хорошо
способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40)	Отлично
способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-41)	Хорошо

способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики (ПК-42)	Отлично
владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования (ПК-43)	Отлично
способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования (ПК-44)	Отлично
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-45)	Отлично
Средняя компетентностная оценка ВКР	Отлично

* Уровни оценки компетенции:

«**Отлично**» – студент освоил компетенции на высоком уровне. Он может применять (использовать) их в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями по всем аспектам компетенций. Имеет стратегические инициативы по применению компетенций в производственных и (или) учебных целях.

«**Хорошо**» – студент полностью освоил компетенции, эффективно применяет их при решении большинства стандартных производственных и (или) учебных задач, а также в некоторых нестандартных ситуациях. Обладает хорошими знаниями по большинству аспектов компетенций.

«**Удовлетворительно**» – студент освоил компетенции. Он эффективно применяет при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам компетенций.

7. Замечания по ВКР _____

1. В пояснительной записке следовало привести больше прочностных расчетов;
2. В графической части выпускной работы следовало бы привести лист обзора существующих конструкции, тем более в первой главе имеется полное описание обзора конструкции;
2. В плане гаража необходимо было указать технологические подводы и рабочие места ;
3. На сборочном чертеже разрезы А-А и Б-Б не имеют размеров и позиций, непонятно для чего показывали;
4. Превышен объем пояснительной записки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и заслуживает оценки Отлично, а ее автор Ибрагимов Р.Т. достоин (не достоин) присвоения квалификации «бакалавр»

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедры ТБ
учёная степень, ученое звание


подпись

/ Гаязиев И.Н. /
Ф.И.О

« 17 » Июня 2020 г.

С рецензией ознакомлен*


подпись

_____ / Ибрагимов Р.Т. /
Ф.И.О

« 17 » Июня 2020 г.

*Ознакомление обучающегося с рецензией обеспечивается не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.