

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление: 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль: Технический сервис в АПК

Кафедра: «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проект организации ремонта автотракторной техники с разработкой конструкции хонинговальной установки

Шифр ВКР 35.03.06. 054.20 ХУ.00.00.00.ПЗ

Студент Б261-02 группы


подпись

Гарифуллин Р.И.
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 8.06. 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

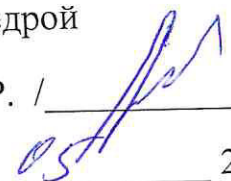
Направление: 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль: Технический сервис в АПК

Кафедра: «Эксплуатация и ремонт машин»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

Адигамов Н.Р. /  /

« 11 » 05 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту: Гарифуллину Р.И.

Тема: Проект организации ремонта автотракторной техники с разработкой конструкции хонинговальной установки

утверждена приказом по вузу от « 22 » 05 2020 г. № 178

2. Срок сдачи студентом законченной работы 15.06.2020

3. Исходные данные к выпускной работе: Нормативно справочная литература, технологические карты, материалы курсовых проектов по дисциплине «Технология ремонта машин».

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Описание устройства, анализ работы и характеристика причин потерь работоспособности блока двигателя КАМАЗ; 2. Организация ремонта сельскохозяйственной техники; 3. Разработка технологии восстановления гильз цилиндров двигателей КАМАЗ; 4. Разработать конструкции хонинговальной установки; 5. Разработать мероприятия по безопасности жизнедеятельности. 6. Произвести технико-экономическую оценку конструкции;

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе Гарифуллина Р.И. на тему
Проект организации ремонта автотракторной техники с разработкой
конструкции хонинговальной установки

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 54 листах машинописного текста и графической части на 4 листах формата А1.

Записка состоит из введения, шести разделов, заключения и включает 6 рисунков и 9 таблиц. Список использованной литературы содержит 29 наименований.

В первом разделе дано описание устройства, описание устройства, анализ работы и характеристика причин потерь работоспособности блока двигателя КАМАЗ. Во втором разделе разработана организация ремонта сельскохозяйственной техники, а также разработана технология восстановления гильз цилиндров двигателей КАМАЗ, подобрано необходимое оборудование и инструмент, предложена технология восстановления гильзы.

В третьем разделе разработана конструкция хонинговальной установки. В пятом разделе спроектированы мероприятия по безопасности и экологичность проекта, проведены расчеты по экономическому обоснованию хонинговальной установки.

В конце приведены общие выводы по выпускной работе.

ABSTRACT

to the final qualifying work Garifullina R. I. on the topic the Project of organization of repair of automotive equipment with the development of the design of the honing unit

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

The note consists of an introduction, six sections, a conclusion, and includes 6 figures and tables. The list of references contains 29 names.

The first section provides a description of the device, a description of the device, an analysis of the operation and characteristics of the causes of loss of performance of the KAMAZ engine block. In the second section, the organization of repair of agricultural machinery has been developed, as well as the technology for restoring cylinder liners of KAMAZ engines, the necessary equipment and tools have been selected, and the technology for restoring the sleeve has been proposed.

In the third section, the design of the honing unit is developed. In the fifth section, measures are designed for the safety and environmental friendliness of the project, calculations are made on the economic justification of the honing plant.

At the end, the General conclusions on the final work are given.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ	
1 АНАЛИЗ РАБОТЫ СОПРЯЖЕНИЙ.....	
1.1 Описание устройства, анализ работы и характеристика причин потерь работоспособности блока двигателя КАМАЗ.....	
1.2 Виды дефектов и методы их устранения	
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	
2.1 Расчет количества ремонтов и технических обслуживаний машин	
2.2 Расчет трудоемкостей ремонтов и технических обслуживаний МТП.....	
2.3 Разработка годового календарного плана работы и графика загрузки ЦРМ.....	
2.4 Выбор метода организации ремонта машин в ЦРМ.....	
2.5 Реконструкция ЦРМ.....	
2.6. Безопасность и экологичность проекта.....	
2.7 Физическая культура в производстве.....	
3 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ХОНИНГОВАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ.....	
3.1 Обоснование необходимости разработки конструкции	
3.2 Устройство и принцип работы хонинговальной установки.....	
3.3 Расчет детали конструкции на прочность и кинематические расчеты.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	
СПЕЦИФИКАЦИИ	

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.

Значительного улучшения качества ремонта и снижения затрат можно добиться путем реконструкции ремонтных мастерских для работы с рациональными объемами работ.

1 АНАЛИЗ РАБОТЫ СОПРЯЖЕНИЙ

1.1 Описание устройства, анализ работы и характеристика причин потерь работоспособности блока двигателя КАМАЗ

Двигатель автомобиля состоит из многих составляющих, одна из таких деталей - блок цилиндров. Понятие блок означает несколько соединений, в данном случае соединение поршневых двигателей, как минимум их два и более. Блок двигателя выполняет две основные задачи: Он является базой для деталей всего двигателя, которые нуждаются в корпусе для крепления и базирования относительно друг друга, например, для установки головки блока цилиндров и картера. И именно блок является основой, относительно чего начинают делать замеры, также блок цилиндров является корпусом, в который крепят все детали, и механизмы из чего состоит весь двигатель.

Блок цилиндров изготавливается из трех видов металла, с использованием специальных технологий:

- Первый - самый известный и практичный - это чугунный сплав, в чугун в нужных пропорциях добавлялись хром и никель. Плюсом чугунного блока является безупречная прочность и жесткость, к тому же устойчивость к температуре. Для блока цилиндров прочность при очень высоких нагрузках на двигатель, едва ли не самый высокий показатель.

- Второй вид металла по популярности — это алюминий, этот металл отличается легкостью и быстрым охлаждением. Конечно, алюминий не такой простой металл, и его нужно тщательно отбирать для изготовления блока. Именно поэтому есть специальная технология Locasil, благодаря ей алюминий и кремний запрессовываются в виде готовых по размеру гильз. В этой же серии есть еще одна технология — Nicasil, разница в том, что алюминиевые гильзы покрываются слоем никеля.

Конечно, такие передовые технологии делают блоки цилиндров очень надежными, однако не без изъяна. Все может поломаться, так вот, в случае

никелевого покрытия, если например, шатун оборвется или прогорит поршень, то о ремонте речь уже не идет. И тогда владелец попадет на круглую сумму, т.к. сталкивается с полной заменой блока цилиндров. В случае же с чугунным блоком, при такой поломке он растачивается и в него вставляется гильза. Ремонт, конечно, занимает меньше финансовых затрат; Третий вид - это сплав магния. Конечно, у магния много достоинств, он прочен как чугун и при этом легок как алюминий, но ценник на такой блок очень высокий. Магниевого блока цилиндров не делают в качестве базовых, это только индивидуальный заказ.

Конечно же, любой блок цилиндров из выше перечисленных материалов имеет свои плюсы и минусы.

К блоку цилиндров есть обязательные требования:

- Каждая постель должна быть одного диаметра, исключение составляют некоторые конструкции специальных размеров;
- Постельные отверстия должны быть по одной оси;
- Оси всех постелей и плоскость блока должны находиться в идеале параллельно по отношению друг к другу.

Основная часть блока, это гильзы и они бывают двух видов: съемная гильза может быть так называемой «мокрой» или «сухой»; впрессованные гильзы, как правило, устанавливаются в алюминиевых блоках.

Головка блока имеет несколько мест для крепления, к которым крепится камера сгорания, ГРМ, здесь же находятся отверстия для свечей или форсунок. Также на головке блоков крепится рубашка охлаждения, плюс ко всему тут есть отверстия для каналов впуска и выпуска.

Расположена головка на верху блока цилиндров, закрепляется она с применением специальной технологии. Здесь важно следовать специальной очередности и инструкции, которую предоставляет производитель. Также важно использовать болты определенной конфигурации, которые поставляются в комплекте. Эти болты, учитывая их особенность, могут быть

закручены только динамометрическим ключом. Более того, есть определенная схема затяжки, очередность и сила затяжки.

Следующая деталь блока цилиндров — это картер. Он представляет из себя корпус, именно в нем находится кривошипно-шатунный механизм. К блоку цилиндров картер прикручивается снизу, а затем снизу же закрывается поддоном.

Единого стандарта для нумерации нет, что касается двигателя под задний привод с цилиндрами в 4 и 6 рядов, то тут нумерация первого цилиндра начинается со стороны радиатора и далее по очереди к салону. Хотя есть порядок с точностью да наоборот, такое положение соответствует автомобилям производства США.

Что касается французских марок, то у них модно нумеровать цилиндры от коробки передач, а V образные двигатели нумеруются от крутящего момента, это получается справа.

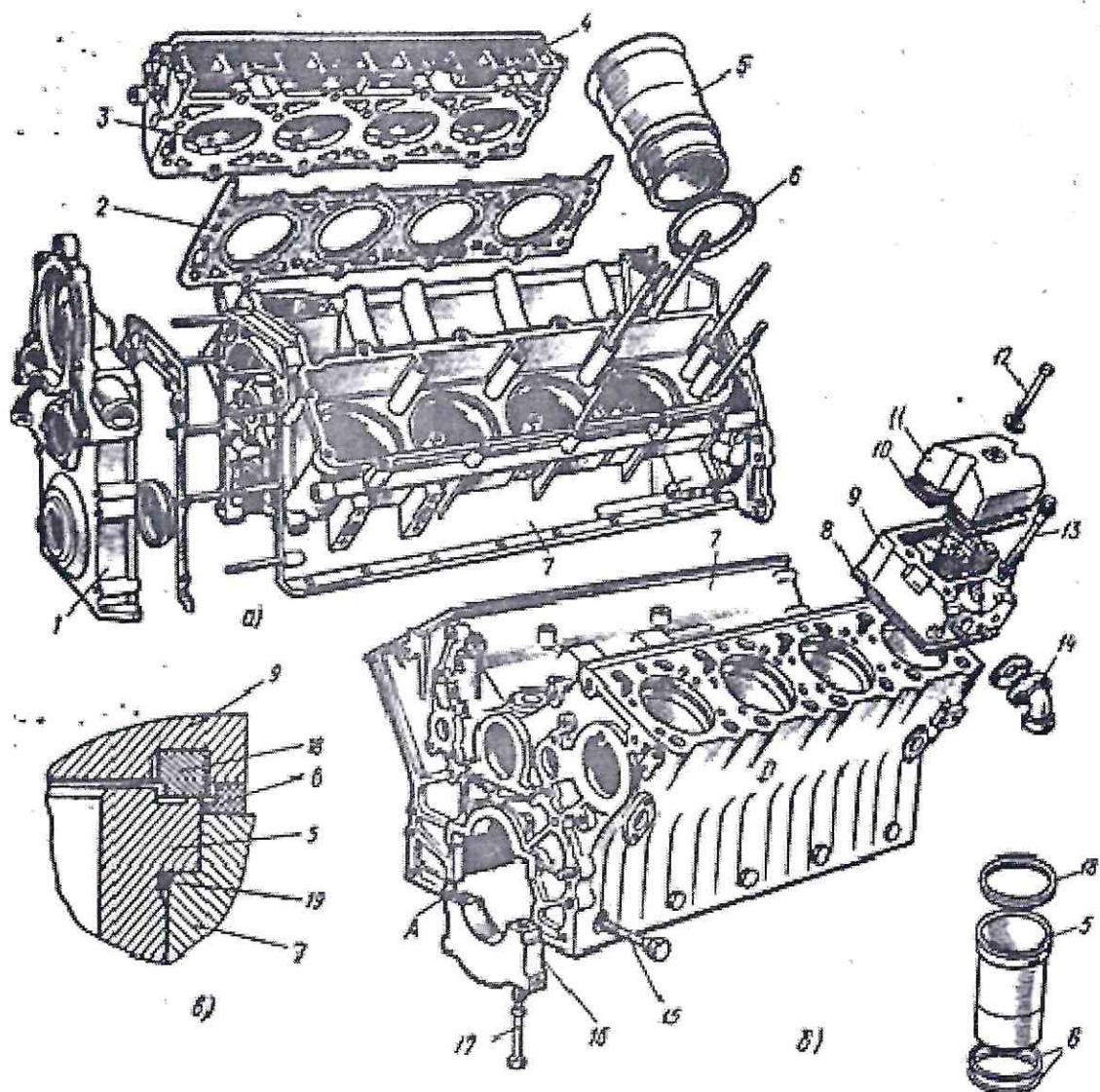
Если автомобиль переднеприводный, то двигатель, как правило, ставится поперек от пассажирского сидения, а отсчет цилиндров начинается с любой стороны.

Говоря о V образных двигателях, отсчет начинается со стороны, которая находится ближе к салону, со стороны от водителя, от радиатора стоят четные цилиндры.

Порядок работы двигателя - это такты работы цилиндров, тут все зависит от типа двигателя, у V образного или рядного, естественно, различный порядок работы. Кроме этого, на порядок работы влияет то, как расположены шатунные шейки коленвала, а также кулачки распредвала.

Цикл, протекающий в цилиндрах, имеет фазы газораспределения. Эти фазы открывают или закрывают клапаны, все это происходит относительно нижней и верхней точки цилиндра. Один рабочий цикл сжигает однократно воздушно топливную смесь.

Важно знать, что чем меньше интервал, в который происходит сжигание, тем равномернее получается работа двигателя. И, конечно же, чем



1 – Крышка распределительных зубчатых колес, 2 – прокладка головки цилиндров, 3 – камера сгорания, 4 и 9 – головки цилиндров, 5 – гильза цилиндров, 6 и 19 – уплотнительные кольца, 7 – блок-картер, 8 – резиновая прокладка, 10 – прокладка крышки, 11 – крышка головки цилиндра, 12 и 13 – болты крепления крышки и головки цилиндра, 14 – патрубок выпускного коллектора, 15 – болт-стяжка, 16 – крышка коренного подшипника, 17 – болт крепления крышки коренного подшипника, 18 – стальное опорное кольцо.

Рисунок 1.2 – Схема разборки сборки двигателя КАМАЗ – 740

Согласно выявленным дефектам во втором разделе выпускной работы рассматривается, основные методы устранения и разрабатывается технология восстановления наиболее важных дефектов, т.е. гильз цилиндров с разработкой технологической карты на восстановления.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

2.1 Расчет количества ремонтов и технических обслуживаний машин

Для тракторов одной марки число ремонтов и технических обслуживаний определяется по формуле:

$$N_{кр} = W_r * n / M_{кр}; \quad (2.1)$$

$$N_{тр} = W_r * n / M_{тр} - N_{кр}; \quad (2.2)$$

$$N_{ТО-3} = W_r * n / M_{ТО-3} - (N_{кр} + N_{тр}); \quad (2.3)$$

$$N_{ТО-2} = W_r * n / M_{ТО-2} - (N_{кр} + N_{тр} + N_{ТО-3}); \quad (2.4)$$

$$N_{ТО-1} = W_r * n / M_{ТО-1} - (N_{кр} + N_{тр} + N_{ТО-3} - N_{ТО-2}); \quad (2.5)$$

где W_r – среднегодовая плановая наработка для машин данной марки, моточасы;

n – число машин данной марки;

$M_{кр}$, $M_{тр}$, $M_{ТО-3}$, $M_{ТО-2}$, $M_{ТО-1}$ – периодичность ремонтов и технических обслуживаний, моточасы [].

По каждой марке трактора рассчитаем число ремонтов и технических обслуживаний по вышеприведенным формулам.

Для трактора Т-4:

$$N_{кр} = 1500 * 2 / 5760 = 0,52; N_{кр} = 1$$

$$N_{тр} = 1500 * 2 / 1920 - 1 = 0,56; N_{тр} = 1$$

$$N_{ТО-3} = 1500 * 2 / 960 - 1 - 1 = 1,125; N_{ТО-3} = 2$$

$$N_{ТО-2} = 1500 * 2 / 240 - 1 - 1 - 2 = 8,5; N_{ТО-2} = 9$$

$$N_{ТО-1} = 1500 * 2 / 60 - 1 - 1 - 2 - 9 = 37;$$

Для остальных тракторов число ремонтов и технических обслуживаний рассчитываем аналогично и заносим в таблицу 2.1.

Для автомобилей число ремонтов и технических обслуживаний

определяем по формулам 2.1, 2.4, 2.5.

Для автомобиля ЗИЛ-431410:

$$N_{кр} = 1500 * 2 * 0,9 / 90000 = 0,3; N_{кр} = 1$$

$$N_{ТО-2} = 1500 * 2 * 0,9 / 10000 - 1 = 2;$$

$$N_{ТО-1} = 1500 * 2 * 0,9 / 2500 - 1 - 2 = 7,8; N_{ТО-1} = 8$$

Для остальных автомобилей число ремонтов и технических обслуживаний рассчитываем аналогично и заносим в таблицу 2.1.

Для комбайнов число ремонтов и технических обслуживаний определяем по формулам 2.1, 2.2, 2.3.

Для комбайна Енисей-1200:

$$N_{кр} = 200 * 3 / 1200 = 0,5; N_{кр} = 1$$

$$N_{тр} = 200 * 3 / 400 - 1 = 0,5; N_{тр} = 1$$

$$N_{ТО} = 200 * 3 / 150 - 1 - 1 = 2; N_{ТО} = 2$$

Для остальных комбайнов число ремонтов и технических обслуживаний рассчитываем аналогично и заносим в таблицу 2.1.

Для сельскохозяйственных машин число текущих ремонтов рассчитывается по формуле:

$$N_{т.схм} = K_{ох} * n_{схм}; \quad (2.6)$$

где $K_{ох}$ – коэффициент охвата текущим ремонтом, для плугов $K_{ох} = 0,80$; для других машин $K_{ох} = 0,60 \dots 0,65 / 1$, принимаем $K_{ох} = 0,60$.

$n_{сх}$ – число сельскохозяйственных машин по видам и маркам.

Рассчитываем число текущих ремонтов плугов по вышеприведенной формуле:

$$N_{т.сх} = 0,80 * 5 = 4$$

Для остальных сельскохозяйственных машин число текущих ремонтов рассчитываем аналогично и заносим в таблицу 2.2.

Таблица 2.1 - Число ремонтов и технических обслуживаний

№ п/п	Тип и марка машины	Число машин	КР			ТР		
			Всего	В ЦРМ	В РТП	Всего	В ЦРМ	В РТП
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Тракторы							
3	ДТ-75М	4	1	-	1	2	2	-
4	Т-4А	2	1	-	1	1	1	-
5	Т-70С	1	0	-	0	1	1	-
6	МТЗ-80	3	1	-	1	2	2	-
7	ЮМЗ-6Л	4	1	-	1	3	3	-
8	Т-150К	2	1	-	1	1	1	-
9	МТЗ-50,52	2	0	-	0	1	1	-
10	К-700А	1	0	-	0	1	1	-
11	Т-25А	1	0	-	0	1	1	-
12	Автомобили							
13	ЗИЛ-431410	2	1	-	1	-	-	-
14	ЗИЛ-130	1	1	-	1	-	-	-
15	ЗИЛ-ММЗ-4505	1	1	-	1	-	-	-
16	ГАЗ-САЗ-3507	3	1	-	1	-	-	-
17	ГАЗ-53	4	1	-	1	-	-	-
18	УРАЛ-5557	1	0	--	0	-	-	-
19	УАЗ-31512	2	1	-	1	-	-	-
20	Комбайны							
21	Енисей-1200	3	1	-	1	1	1	-
22	СК-5 «Нива»	4	1	-	1	1	1	-
23	ДОН-680	1	0	-	0	1	1	-
24	КСК-100А	1	0	-	0	1	1	-

Продолжение таблицы 2.1

№ п/п	ТО-1			ТО-2			ТО-3		
	Всего	В ЦРМ	В ПТО	Всего	В ЦРМ	В ПТО	Всего	В ЦРМ	В ПТО
1	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2									
3	60	60	-	15	-	15	2	-	2
4	37	37	-	9	-	9	2	-	2
5	12	12	-	4	-	4	0	-	-
6	56	56	-	14	-	14	2	-	2
7	75	75	-	18	-	18	3	-	3
8	37	37	-	9	-	9	2	-	2
9	25	25	-	7	-	7	1	-	1
10	18	18	-	5	-	5	1	-	1
11	12	12	-	4	-	4	0	-	-
12									
13	8	8	-	2	2	-	-	-	
14	4	4	-	1	1	-	-	-	-
15	6	6	-	2	2	-	-	-	-
16	16	16	-	5	5	-	-	-	-
17	21	21	-	7	7	-	-	-	-
18	3	3	-	2	2	-	-	-	-
19	9	9	-	2	2	-	-	-	-
20	-								
21	2	-	2	-	-	-	-	-	
22	2	-	2	-	-	-	-	-	-
23	4	-	1	-	-	-	-	-	-
24	7	-	1	-	-	-	-	-	-

Таблица 2.2 - Число текущих ремонтов сельскохозяйственных машин

Марка сельхозмашины	Число машин	ТР
Плуги	5	4
Сеялки	6	5
Культиваторы	6	5
Бороны	44	35
Катки	6	5
Косилка	1	1
Подборщик- копнитель	1	1
Картофелесажалка	1	1
Стогометатель	1	1
Опрыскиватель	1	2
Разбрасыватель	1	3
Итого:	73	63

2.2 Расчет трудоемкостей ремонтов и технических обслуживаний МТП

2.2.1 Расчет трудоемкости технического обслуживания и ремонта тракторов

Трудоемкость текущего ремонта тракторов в чел.-ч определяем по формуле:

$$T_{\text{ТР.Трактор}} = \sum N_{\text{ТР}} * H_{\text{ТР}}; \quad (2.7)$$

где $N_{\text{ТР}}$ - число текущих ремонтов тракторов данной марки;

$H_{\text{ТР}}$ - нормативная трудоемкость одного текущего ремонта для данной марки, чел.-ч ;

$$T_{\text{ТР.Трактор}} = 2*236 + 1*375 + 1*180 + 2*167 + 3*167 + 1*236 + 1*167 + 1*497 + 1*50 = 2812 \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость технического обслуживания тракторов в чел.-ч определяем по формуле []:

$$T_{\text{ТО-1}} = \sum N_{\text{ТО-1}} * H_{\text{ТО-1}}, \quad (2.8)$$

где $N_{\text{ТО-1}}$ - число ТО-1 тракторов данной марки;

H_{TO-1} - нормативная трудоемкость одного ТО-1 для данной марки, чел.-ч;

$$T_{TO-1} = 60 \cdot 2,7 + 37 \cdot 3 + 12 \cdot 3 + 56 \cdot 3 + 75 \cdot 337 \cdot 3 + 25 \cdot 3 + 18 \cdot 4 + 12 \cdot 1,2 = 974,4$$

чел.-ч

Трудоемкость по устранению технических неисправностей ориентировочно планируется равной 50 % объема работ по проведению периодических технических обслуживаний []:

$$T_{T.H} = 0,5 \cdot (T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{TO-3}), \quad (2.9)$$

$$T_{T.H} = 0,5 \cdot 974,4 = 487,2 \text{ чел.-ч}$$

Трудоемкость сезонного технического обслуживания для тракторов в чел.-ч находим по формуле []:

$$T_{Сез} = \sum 2 \cdot n \cdot H_{Сез}; \quad (2.10)$$

где $H_{Сез}$ – нормативная трудоемкость сезонного обслуживания для трактора данной марки, чел.-ч

$$T_{Сез} = 2 \cdot 4 \cdot 25 + 2 \cdot 2 \cdot 27 + 2 \cdot 1 \cdot 25 + 3 \cdot 2 \cdot 25 + 2 \cdot 4 \cdot 25 + 2 \cdot 2 \cdot 27 + 2 \cdot 2 \cdot 25 + 2 \cdot 1 \cdot 30 + 2 \cdot 1 \cdot 10 = 996 \text{ чел.-ч}$$

Суммарная трудоемкость текущего ремонта и технических обслуживаний тракторов определяем по формуле:

$$T_{ТОР.Трактор} = T_{ТР.Трактор} + T_{TO-1} + T_{T.H} + T_{Сез}, \text{ чел.-ч}$$

$$T_{ТОР.Трактор} = 2812 + 974,4 + 487,2 + 996 = 5269,6 \text{ чел.-ч.} \quad (2.11)$$

2.2.2 Расчет трудоемкости технических обслуживаний ремонта автомобилей

Трудоемкость текущего ремонта автомобилей в чел.-ч определяем по формуле []:

$$T_{тр} = (n \cdot W_r \cdot q_r / 1000) \cdot П_4; \quad (2.12)$$

где n – число машин данной марки;

Для автомобиля ЗИЛ-431410:

$$T_{Т.Н}=0,5*(28+21,6)/2=24,8 \text{ чел.-ч}$$

Суммарная трудоемкость ТОР для данной марки автомобиля найдем по формуле:

$$T_{ТОР.ЗИЛ-431410} = T_{тр} + T_{ТО-2} + T_{ТО-1} + T_{Сез} + T_{Т.Н}; \quad (2.17)$$

Для автомобиля ЗИЛ-431410:

$$T_{ТОР.ЗИЛ-431410} = 175 + 21,6 + 28 + 56 + 24,8 = 305,4 \text{ чел.-ч}$$

Для остальных автомобилей рассчитаем аналогично и заносим в таблицу 2.4

Суммарная трудоемкость ТОР для всех автомобилей найдем по формуле:

$$T_{ТОР.АВТО} = \sum T_{ТОР}; \quad (2.18)$$

$$T_{ТОР.АВТО} = 305,4 + 158,48 + 251,15 + 628,95 + 800,5 + 385,75 + 439,2 = 2969,43$$

чел.-ч

2.2.3 Расчет трудоемкости текущего ремонта комбайнов

$$T_{ТР.Комб} = \sum N_{ТР} * H_{ТР}; \quad (2.19)$$

где $N_{ТР}$ - число текущих ремонтов для комбайна данной марки;

$H_{ТР}$ - нормативная трудоемкость текущего ремонта комбайна данной марки, чел.-ч

$$T_{ТР.Комб} = 1 * 210 + 1 * 180 + 2 * 200 = 790 \text{ чел.-ч}$$

2.2.4 Расчет трудоемкости текущего ремонта СХМ

Трудоемкость текущего ремонта СХМ определяем по формуле []:

$$T_{ТР.СХМ} = \sum N_{ТР} * q_{т}; \quad (2.20)$$

где $N_{ТР}$ - число ТР СХМ для данной марки;

$q_{т}$ - удельная трудоемкость текущего ремонта СХМ данной марки,

чел.-ч.

Трудоемкость ТОР СХМ для данной марки определяем по формуле:

$$T_{\text{ТОР.СХМ}} = T_{\text{ТР.СХМ}} + T_{\text{Хран.}}; \quad (2.21)$$

где $T_{\text{Хран.}}$ -трудоемкость на хранение, чел.-ч

$$T_{\text{Хран.}} = N_{\text{ТР}} * q_{\text{т}};$$

$q_{\text{т}}$ - удельная трудоемкость на хранение, чел.-ч

Трудоемкость ТОР для плугов:

$$T_{\text{ТОР.плуг}} = (50 * 1 + 17 * 3 + 14 * 1) + 2 * 5 = 125 \text{ чел.-ч}$$

Трудоемкость ТОР для остальных машин вычисляем аналогично и заносим в таблицу 2.4.

Общая суммарная трудоемкость текущего ремонта и технического обслуживания машин (тракторов, комбайнов, автомобилей, СХМ) определяем по формуле:

$$\sum T_{\text{ТОР}} = T_{\text{ТОРТрактор}} + T_{\text{ТОРАВТО}} + T_{\text{ТОРСХМ}} + T_{\text{ТРКомб.}}; \quad (2.22)$$

$$\sum T_{\text{ТОР}} = 5269,6 + 790 + 1621,4 + 2969,43 = 10650,43 \text{ чел.-ч}$$

2.2.5 Определение трудоемкости дополнительных работ

Трудоемкость дополнительных работ определяем в % соотношении от $\sum T_{\text{ТО}}$.

Трудоемкость дополнительных работ приведена в таблице 2.3

Таблица 2.3 - Трудоемкость дополнительных работ

Вид дополнительных работ	%	$T_{\text{доп.}}$
Ремонт оборудования	10	1065,04
Ремонт и изготовление технологической оснастки и инструмента	5	532,52
Изготовление простейших деталей	7	745,53
Работы по механизации животноводческих ферм	8	852,03
Прочие (неучтенные) работы	40	4260,17
Всего		7455,30

Общая годовая трудоемкость ЦРМ определяется по формуле:

$$T_{\text{ЦРМ}} = \sum T_{\text{ТОР}} + T_{\text{доп}}; \quad (2.23)$$

где $\sum T_{\text{ТОР}}$ – суммарная трудоемкость ремонта и технического обслуживания машин, чел. –ч;

$T_{\text{доп}}$ – трудоемкость дополнительных работ ремонтной мастерской, чел-ч

Вычислим общую годовую трудоемкость ЦРМ:

$$T_{\text{ЦРМ}} = 10650,43 + 7455,3 = 18105,72 \text{ чел –ч}$$

Таблица 2.4 - Годовой календарный план ремонтных работ ЦРМ

Вид ТОР	Трудоем кость Т, чел-ч	Распределение работ по месяцам года											
		Я	Ф		А	М	И	И	А	С	О	Н	Д
ТОР Тракторов	5269,60	783,00	668,00	477,00	308,00	200,00	200,00	243,60	243,60	288,00	497,40	652,00	709,00
ТР Комбайнов	790,00	-	-	-	200,00	590,00	-	-	-	-	-	-	-
ТР СХМ	1621,40	-	-	-	-	-	478,00	324,70	796,30	314,40	408,00	-	-
ТОР Автомобилей	2969,43	288,75	251,15	340,00	281,30	175,00	259,60	259,60	158,48	130,40	196,20	239,55	389,40
Ремонт оборудования	1065,04	200,00	300,00	400,00	-	-	-	-	-	-	-	-	165,04
Ремонт и изгот.технолог. оснаст. и инстр.	532,52	-	-	-	-	-	-	-	532,52	-	-	-	-
Изготовление простейших деталей	745,53	-	-	-	440,00	-	-	-	-	-	-	305,53	-
Работы по механизации животн. ферм	852,03	-	-	-	-	160,00	130,00	230,00	-	332,03	-	-	-
Прочие работы	4360,17	295,5	352,62	434,32	465,8	392	368,9	360,5	311,44	325	335,54	333,7	288,7

2.3 Разработка годового календарного плана работы и графика загрузки ЦРМ

Объем работ предприятия в годовом календарном плане распределяют так, чтобы обеспечить готовность ремонтируемых изделий за 20 дней до начала полевых работ, и планируют с учетом сезонности использования техники и загруженности предприятия. Практика показывает, что 65-80 % годовой потребности в ремонтах тракторов удовлетворяется в зимний период и около 20-25 % в летний, а для технического обслуживания эти цифры составляют соответственно 25-30 и 70-75 % [].

Определение среднегодового числа работников на предприятии по формуле []:

$$P_{\text{ср.год.}} = T_{\text{год}} / \Phi_{\text{нр.}} \quad (2.24)$$

где $\Phi_{\text{нр}}$ – номинальный фонд времени рабочего, ч

Определим номинальный фонд времени рабочего за расчетный период по формуле []:

$$\Phi_{\text{нр}} = (d_{\text{к}} - d_{\text{в}} - d_{\text{п}}) * t_{\text{см}} - (2d_{\text{пв}} + d_{\text{пп}}) \quad (2.25)$$

где $d_{\text{к}}$, $d_{\text{в}}$ и $d_{\text{п}}$ – соответственно число календарных, выходных и праздничных дней; $t_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч; $d_{\text{пп}}$ – число предпраздничных дней.

Рассчитаем номинальный фонд времени рабочего за расчетный период:

$$\Phi_{\text{нр}} = (365 - 53 - 14) * 7 - (2 * 50 + 6) = 1980 \text{ ч}$$

Рассчитаем среднегодовое число работников на предприятии:

$$P_{\text{ср.год.}} = 18105,72 / 1980 = 9,14 \text{ чел.}$$

Принимаем 10 рабочих на предприятии.

В таблице 2.4 представлен годовой календарный план ремонтных работ ЦРМ.

2.4 Выбор метода организации ремонта машин в ЦРМ

С учетом объема и состава производственной программы выбираем бригадно-узловой метод организации ремонта машин. В этом случае разборочно-сборочные работы выполняет бригадами. В бригады входят такие работники, как моторист, сварщик, слесарь и механизатор, работающий на машине.

Метод ремонта машин на ЦРМ выбираем агрегатный. Неисправные агрегаты заменяют новыми или заранее отремонтированными. Этот метод используют не только при ремонте, но и во время сложных ТО, а также при устранении отказов машины. Особенно эффективен такой метод для техники, работающей в уборочно-транспортных комплексах и при поточно-цикловом методе организации сельскохозяйственных работ. Основное преимущество агрегатного метода – резко сокращается время нахождения машины в ремонте, поскольку он сводится к выполнению разборочно-сборочных операций и регулировке машины. Все это значительно упрощает производительный процесс ремонта с использованием менее сложного оборудования, в основном подъемно-транспортного. При этом увеличивается пропускная способность ремонтной мастерской, снижается потребность в капитальных вложениях на строительство новой или реконструкцию существующей мастерской, уменьшаются расходы на содержание ремонтно-обслуживающей базы.

2.5 Реконструкция ЦРМ

2.5.1 Состав производственных участков и вспомогательных помещений

Состав участков определяем, исходя из технологических процессов ремонта машин и данных типовых проектов ремонтных предприятий.

k – планируемый коэффициент перевыполнения сменных норм выработки ($k=1,05-1,15$). Принимаем $k = 1,1$.

Определим номинальный фонд времени рабочего за расчетный период по формуле:

$$\Phi_{\text{нр}} = (d_k - d_v - d_n) * t_{\text{см}} - (2d_{\text{пв}} + d_{\text{пп}}), \quad (2.28)$$

где d_k , d_v и d_n – соответственно число календарных, выходных и праздничных дней; $t_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч; $d_{\text{пп}}$ – число предпраздничных дней.

Рассчитаем номинальный фонд времени рабочего за расчетный период:

$$\Phi_{\text{нр}} = (365 - 53 - 14) * 7 - (2 * 50 + 6) = 1980 \text{ ч.}$$

Определим действительный фонд времени рабочего за расчетный период по формуле []:

$$\Phi_{\text{др}} = (d_k - d_v - d_n - d_o) * t_{\text{см}} * \eta_p - (2d_{\text{пв}} + d_{\text{пп}}),$$

где d_o – число отпускных дней планируемом периоде; η_p – коэффициент, учитывающий пропуски работы по уважительным причинам ($\eta_p = 0,96$)

$$\Phi_{\text{др}} = (365 - 53 - 14 - 18) * 7 * 0,96 - (2 * 50 + 6) = 1775,62 \text{ ч}$$

Определяем списочное и явочное число основных производственных рабочих по участкам []:

$$P_{\text{уч.яв.}} = 373,02 / (1980 * 1,05) = 0,18$$

$$P_{\text{уч.сп.}} = 373,02 / (1775,6 * 1,05) = 0,2$$

Результаты расчетов по участкам сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 - Численность рабочих по участкам

Наименование участка	Трудоемкость работ Туч, чел-час	Фонд рабочего времени		Число рабочих			
				Явочное Руч.л		Списочное, Р уч.сл	
		Номин. Ф н.р	действ Ф з.р.	Расч.	Прин.	Расч.	Прин
Наружная мойка и очистка	373,02	1980,0	1775	0,18	2	0,2	2
Сборочно-разборочный	3240,90			1,56		1,74	
Слесарно Механич.	9287,37			4,47	5	4,98	5
Испытат. регулир	1417,63			0,68	1	0,76	1
Участок ремонта двигателей	1182,15			0,57		0,63	
Сварочный	1344,12			0,65	1	0,72	1
Кузнечный	1260,52			0,61		0,68	1
Итого	18105,72			8,72	9	9,71	10

Общее число производственных рабочих определяют как сумму:

$$P_{\text{пр}} = P_{\text{сп}} + P_{\text{вс}},$$

где $P_{\text{сп}}$ – списочное число основных производственных рабочих;

$P_{\text{вс}}$ – число вспомогательных рабочих ($P_{\text{вс}} = 0,1 * P_{\text{сп}}$).

Определим общее число производственных рабочих:

$$P_{\text{пр}} = 10 + 1 = 11 \text{ чел. Принимаем 11 работников}$$

Штат основных производственных и вспомогательных рабочих распределяем по разрядам в процентном соотношении. Данные распределений сведем в таблицу 2.6.

продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Ларь для кузнечного инструмента	2250	1	0,32	0,32		800*400
21	Молот пневматический ковочный	МА-4129	1	1,2	1,2	7,0	1500*800
22	Ящик для угля	2249	1	0,5	0,5		1000*500
23	Наковальня		1	0,09	0,09		600*150
24	Щит для сварочных работ	1019-101-00	2	0,52	1,04		1300*400
25	Шкаф для измерительных приборов	РО-0509	4	0,62	2,5		1248*500
26	Стол для сварочных работ	ОРГ-1466	1	0,97	0,97		1400*695
27	Моечная ванна	РО-1616А	1	0,49	0,49		810*610
28	Стеллаж для хранения деталей	2247-П	1	0,64	0,64		1400*456
29	Моечная машина	ОМ-837Г	1	1,91	1,91		2800*1906
29	Моечная машина	ОМ-837Г	1	1,91	1,91		2800*1906
30	Горн кузнечный	НП-016	1	2	2	-	2000*1000
31	Стеллаж для узлов	ОРГ-1468	1	0,7	0,7	-	1400*500
32	Шкаф инструмен.	2246	1	0,31	0,31		555*455
33	Подвесной электр. кран	-	1	-	-	-	-
34	Тележка для перев. сборочных единиц	ОПТ-837-700	1	1,24	1,24	-	1300*950
Итого					33,96		

2.5.5 Расчет площадей участков мастерской

Площадей производственных участков, занимаемым оборудованием и машинами, определим по формуле []:

$$F_{\text{уч.}} = (F_{\text{об}} + F_{\text{м}}) * \sigma,$$

где $F_{\text{об}}$ и $F_{\text{м}}$ – площади, занимаемые соответственно оборудованием и машинами, м^2 ;

σ – коэффициент, учитывающий рабочие ходы и проходы /3/.

Рассчитываем площади участков по формуле:

$$F_{\text{уч.1}} = (3,76 + 20,9) * 4 = 98,64 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{уч.2}} = 9,892 * 3,5 = 34,62 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{уч.3}} = 13,28 * 4,5 = 59,76 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{уч.4}} = 7,03 * 5,5 = 38,66 \text{ м}^2.$$

Таблица 2.8 - Расчетные площади участков ЦРМ

№ позиц. на плани- ровке	Наименование участка	$F_{\text{м}}, \text{м}^2$	$F_{\text{об}}, \text{м}^2$	σ	$F_{\text{уч}}, \text{м}^2$	$F_{\text{пр}}, \text{м}^2$
I	Разборочно-сборочные	20,9	3,76	4	98,64	132
II	Слесарно-механический	-	9,892	3,5	34,62	36
III	Ремонт двигателей	-	13,28	4,5	59,76	60
IV	Сварочно - кузнечный	-	7,03	5,5	38,66	36
Итого		-	33,96	-	231,68	264

Таблица 2.9 - Перечень вспомогательных помещений

№	Наименование помещения	$F_{\text{пр}}, \text{м}^2$
V	Бытовое помещение	18
VI	Склад запасных частей	18
Итого		36

2.6. Безопасность и экологичность проекта

2.6.1 Обеспечение условий и безопасности труда на производстве

Широкое техническое усовершенствование и расширение сельскохозяйственного производства и его всесторонняя механизация

неразрывно связаны с внедрением санитарно-технических мероприятий и техники безопасности, улучшением условий труда.

В Хозяйствах общее руководство и ответственность за организацию работ по охране труда в соответствии с Положением об организации работы по охране труда на предприятиях и в организациях агропромышленного комплекса РТ возлагается на председателя хозяйства. Он ежегодно приказом возлагает ответственность по охране труда на главных специалистов и руководителей среднего звена. В хозяйствах имеется штатная должность специалиста по охране труда, который подчиняется председателю хозяйства. Специалист по охране труда координирует работу по охране труда в структурных подразделениях хозяйства совместно с главными специалистами и руководителями среднего звена, организует контроль за работой по созданию здоровых и безопасных условий труда.

В хозяйствах соблюдается нормы трудового законодательства о режиме труда и отдыха. В соответствии с Трудовым Кодексом Российской Федерации установлена 40 часовая рабочая неделя с одним выходным днем. На работах с вредными условиями труда продолжительность сокращена до 36 часов в неделю. Продолжительность ежегодных отпусков работников составляет 28 календарных дней.

В хозяйствах организуется обучение работающих безопасности труда. Имеется кабинет по охране труда, а на участках - уголки по технике безопасности. С работниками проводятся все виды инструктажей. Вводный инструктаж при приеме на работу проводит главный специалист хозяйства при обязательном участии специалиста по охране труда. Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой инструктаж проводит непосредственный руководитель работ. Вводный инструктаж фиксируется в журнале регистрации вводного инструктажа, а первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый фиксируется в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте. Целевой инструктаж

проводится с работниками перед началом работ, на которые оформляется наряд-допуск, инструктаж фиксируется в наряде-допуске.

Объекты в хозяйствах расположены с соблюдением санитарных норм и противопожарных разрывов. Имеет место недостаточное озеленение территории хозяйства зелеными насаждениями. Дороги и площадки на территории заасфальтированы, ухожены и убраны. Здания отапливаются от собственной котельной. Имеются естественное и искусственное освещение. Однако последнее не всегда соответствует требованиям СНиП 23-05-95 из-за несвоевременной замены перегоревших ламп.

Необходимо указать, что санитарно-бытовое обеспечение на объектах производства находится на низком уровне. В производственных помещениях отсутствуют душевые, уборные, буфеты, а в самой мастерской, в гараже даже отсутствуют умывальники. Пункт медицинского обслуживания не оборудован, нет необходимых лекарств, медицинского инструмента.

На работах, связанных с вредными условиями труда работники хозяйства обеспечиваются бесплатной спецодеждой. Однако сроки носки, установленные типовыми отраслевыми нормами не всегда выдерживаются.

Сформирована добровольная пожарная дружина, за последние три года не было случаев пожара на территории. Все производственные помещения оснащены огнетушителями и пожарными щитами в соответствии с требуемыми нормами правил пожарной безопасности (ППБ – 01 – 03).

На тракторах, комбайнах и в автомобилях имеются огнетушители и аптечки доврачебной помощи. На период уборки зерноуборочные комбайны комплектуются двумя пенными огнетушителями, а тракторы - одним.

В разделе 3 выпускной работы разработана установка для хонингования гильз цилиндров двигателей А-41М, ниже приведены требования по технике безопасности.

1. К работе на установке допускаются только лица, изучившие правила их эксплуатации и прошедшие первичный инструктаж по охране труда;
2. Перед началом работы проверить надежность заземления установки;

3. При работе на установке запрещается:

- касаться электропроводки и корпусов работающих электродвигателей;
- охлаждать металлорежущий инструмент мокрыми тряпками или ветошью;
- измерять детали на ходу;
- облокачиваться на установку;
- оставлять инструменты или другие предметы на установке.

Хонинговальная установка находится на участке ремонта двигателей. На этом участке опасным производственным фактором является электрический ток, который питает электродвигатель установки. Это может привести к возможному поражению человека электрическим током при его прикосновении к установке.

Для защиты от поражения электрическим током применяем защитное зануление, для чего соединяем корпус электродвигателя с нулевым проводом сети.

В случае замыкания одного из фазных проводов на корпус электродвигателя возникает ток короткого замыкания, в результате чего происходит перегорание плавких вставок предохранителя и отключение поврежденной фазы. Поэтому выполним расчет и выбор тока плавкой вставки предохранителя.

Сила пускового тока электродвигателя (А), определяется по формуле:

$$I_{\Pi} = 1000 k_{\Pi} P_{\Sigma} / \sqrt{3} U_{\Pi} \cos \varphi \eta_{\Sigma}, \quad (2.29)$$

где k_{Π} – коэффициент кратности пускового тока (для трехфазных асинхронных электродвигателей $k_{\Pi} = 5 \dots 7$);

P_{Σ} – мощность электродвигателя, кВт;

U_{Π} – фазное напряжение электросети, В;

$\cos\varphi$ и η_3 – коэффициенты мощности и полезного действия электродвигателя (в расчетах $\cos\varphi = 0,8$; значения η_3 определяют по паспорту электродвигателя).

Из паспортных данных электродвигателя: $P_3=0,37$ кВт, $\eta_3=0,73$.

Тогда:

$$I_{\Pi} = 1000 \cdot 6 \cdot 0,37 / \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,73 = 5,8 \text{ А};$$

Сила расчетного тока предохранителей (А), определяется по формуле:

$$I_{p.\Pi} = 0,4 I_{\Pi}. \quad (2.30)$$

$$I_{p.\Pi} = 0,4 \cdot 5,8 = 2,3 \text{ А}.$$

Выбираем предохранитель ПРС – 6 с током плавкой вставки на 2А.

Зону обработки в хонинговальном станке ограждают защитным устройством (экраном). Защитное устройство – жесткое, изготовленное из листовой стали толщиной не менее 0,8 мм. Такие станки также оборудуют устройствами для местного отсоса пыли.

Ограждения ремней, упругой муфты располагают, возможно, ближе к ним, ширина его должна быть шире не менее чем на 50 мм.

Соединительная муфта ограждена защитным кожухом, закрепленным со станиной станка с помощью шарнирного устройства.

При выходе хонинговальных брусков за пределы их 1/3 длины за торцы гильз цилиндров возможны как механические повреждения этих брусков, так и повышенные опасности для обслуживающего персонала. Поэтому перед процессом хонингования следует обратить особое внимание на регулировку хода хонголовки. Хонбруски должны оставаться в обрабатываемых гильзах цилиндров в пределах, указанных в технической и технологической документации по эксплуатации хонинговальных станков.

2.6.2 Мероприятия по охране окружающей среды

В хозяйствах с точки зрения охраны природы, имеется ряд существенных недостатков:

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.

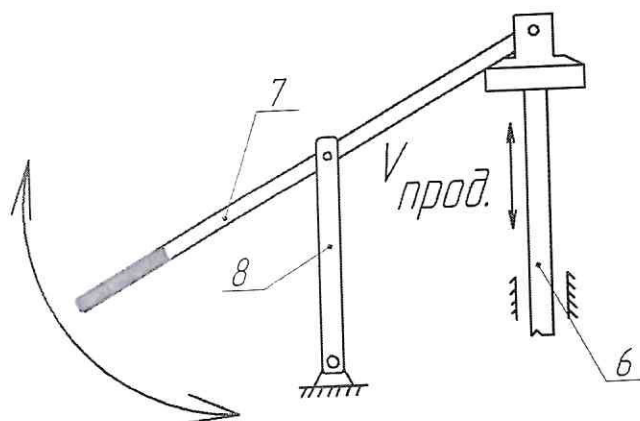
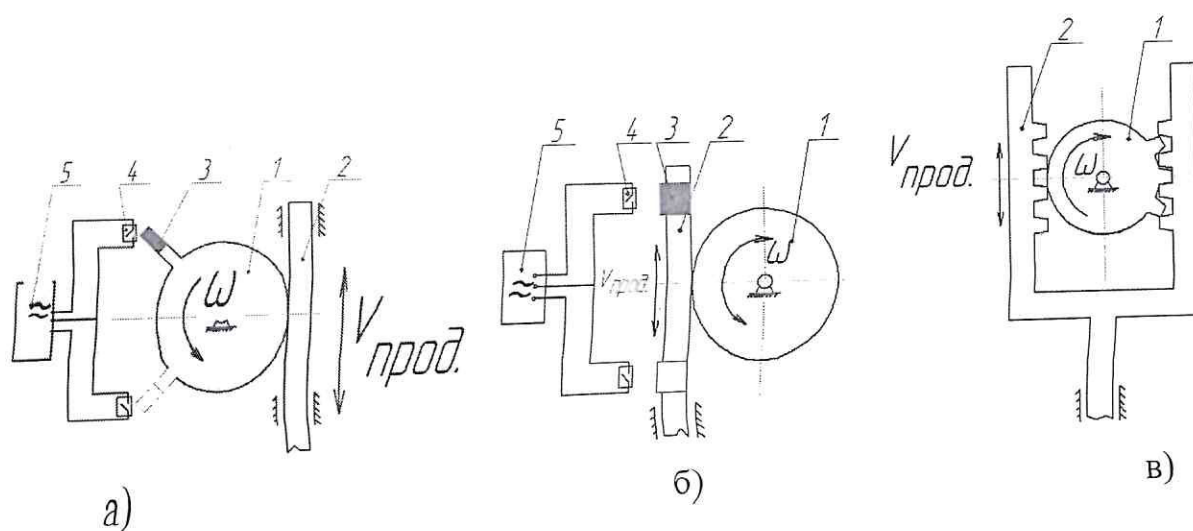
Простые упражнения для офисных работников
Условия вашего труда повлияют на характер занятий. Обычно их разделяют на динамические и статические. Первый вид можно применять повсеместно, а второй используется там, где условия не дают возможности активно двигаться. Вот комплекс статических упражнений для 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.



1 - зубчатое колесо, 2 - рейка, 3 - магнит, 4 - электровыключатель, 5 - блок управления, 6 - вал шпинделя, 7 - рычаг, 8 - коромысло;
 а - схема механизма с перемещением магнита по зубчатому колесу,
 б - схема механизма с перемещением магнита по рейке, в - схема механизма с постоянно вращающимся зубчатым колесом, г - схема механизма с ручным приводом

Рисунок 3.1 - Схемы приводов перемещения хонголовки

Прототипом для разработки возьмем механизм этой же установки (г схема). Система рычагов при модернизации утрачивают смысл, т.е. не целесообразно изменять вращательное движение в поступательное через эти рычаги, поэтому я предлагаю получить привод хонголовки кривошипно-шатунным механизмом.

пружины, поджимающей центральный конус. Усилие прижатия регулируется путем поджатия пружины.

Установка работает следующим образом: обрабатываемая гильза ставится на вставку крепежного устройства, с помощью четырех гаек и верхней вставки зажимается.

Для обрабатываемой гильзы рассчитывается ход шпинделя по формуле:

$$L_{х.шп.} = L_{гильзы} + 2 l_{вых.} - l_{бр.}, \quad (3.1)$$

где $L_{гильзы}$ - длина гильзы, мм;

$l_{вых.}$ - выход брусков за пределы обрабатываемой гильзы, сверху и снизу, мм. Принимается равным $1/3 l_{бр.}$;

$l_{бр.}$ - длина брусков, мм.

Верхнее отверстие кривошипа выполняется удлиненно для установки хода шпинделя на разные величины. Шатун крепится к кривошипу с таким расчетом, чтобы радиус вращения хода шпинделя равнялся половине хода шпинделя. При этом при определении радиуса следует ориентироваться на значение 118,3 мм. Это радиус вращения шатуна в крайнем (отдаленном) положении. После установки шатуна на значение хода шпинделя, хонголовка вводится в гильзу.

Для хонингования необходимо отвернуть фиксирующий винт в ползуне, освободить шпиндель и закрепить хонголовку к шпинделю. После чего зафиксировать шпиндель на ползуне и включить установку.

3.3 Расчет детали конструкции на прочность и кинематические расчеты

3.3.1 Подбор привода кривошипно-шатунного механизма

Для подбора привода КШМ необходимо определить частоту вращения и момент на валу кривошипа. При этом следует учесть, что продольная скорость шпинделя равняется 20 м/мин.

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

ВКР 35.03.06.054.20 ХЧ.0000.00.ПЗ

$$F_{TP} = 1250 * 0,5 = 625 \text{ Н}$$

Вес деталей КШМ шпинделя:

$$G = 9,81(0,275 * 1,29 + 0,185 + 4,94 + 2,6 + 10) = 177,411 \text{ Н}$$

Силой инерции вращающихся частей пренебрегаем в виду того, что скорость вращения кривошипа постоянная, а скорость остальных выходных звеньев изменяется незначительно

Полученную сумму сил, по рекомендациям, приведенным в литературе /26/, удвоим в виду того, что при пуске электродвигателя возникают мгновенные усилия.

$$F_{\text{сум}} = 2(177,4 + 625) = 1604,8 \text{ Н}$$

$$T = 1604,8 * 0,1183 = 190 \text{ Нм.}$$

Выбираем для привода вала кривошипа мотор-редуктор МЦ2С-80

ГОСТ Р 50968-96.

Частота вращения выходного вала, об/мин	30
Допускаемый вращающий момент на выходном валу, Н м	248
Допускаемая радиальная сила на выходном валу, Н	4000
Двигатель комплектующий	4A90LA8P3
Частота вращения вала, об/мин.	700
Мощность, кВт	0,75

3.3.2 Подбор подшипников качения

Выбираем подшипник средней серии шариковый радиальный однорядный -305 ГОСТ 8338-75, у которого внутренний диаметр $d=25$ мм., внешний диаметр $D=52$ мм., ширина $B=15$ мм. Грузоподъемность $C_r=22.5$ кН, $C_{or}=11,4$ кН

Найдем реакции опор:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № подл.	Взам. инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист				
					ВКР 35.03.06.054.20 ХУ.000.00.ПЗ				Лист
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № подл.	Взам. инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист				

T - крутящий момент на валу, Н*мм

$[\tau]$ - допускаемое касательное напряжение, МПа

$[\tau]=65$ МПа- для стали 30ХГСА

$$\tau = \frac{190 * 10^3}{2807,55} = 63,7 \leq [\tau];$$

Построение эпюр крутящих моментов

Найдем силу F_M действующую от муфты. При расчетах валов F_M принимают равным:

$$F_M = 50 * \sqrt{T}. \quad (3.21)$$

$$F_M = 50 * \sqrt{190} = 689,2 \text{ Н}.$$

Приведем схему нагружения вала и эпюры моментов:

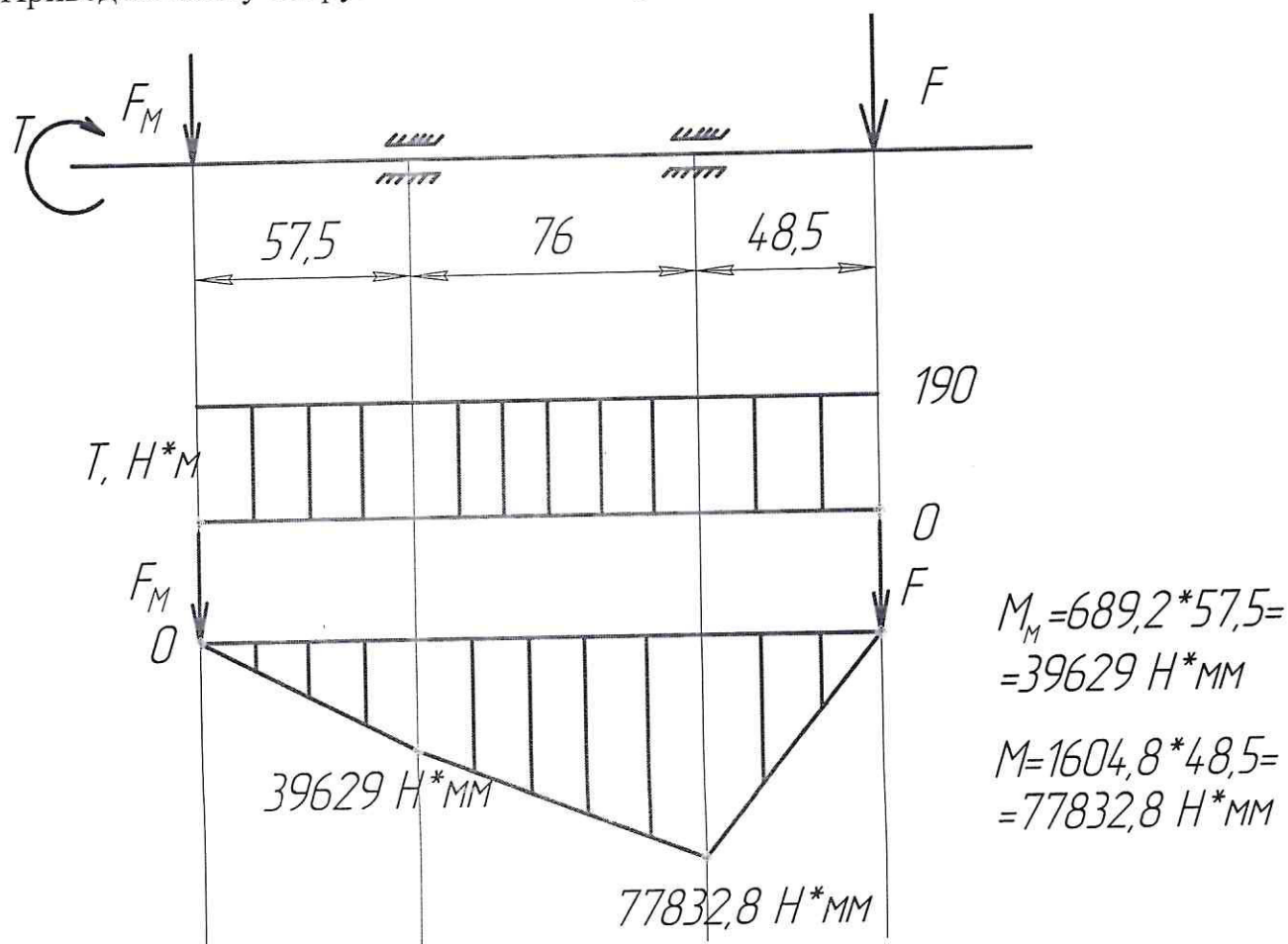


Рисунок 3.4 - Эпюры нагружения вала кривошипа

Найдем запас сопротивления усталости по формуле:

$$S = \frac{s_{\sigma} * s_{\tau}}{\sqrt{s_{\sigma}^2 + s_{\tau}^2}} \geq 1 \quad (3.22)$$

$$\text{где } S_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_a * K / (K_d * K_F) + \psi_{\sigma} * \sigma_m}; \quad (3.23)$$

$$S_{\sigma} = \frac{300_1}{\frac{77832 * 1,7}{0,1 * 45^3} / 0,72 * 0,92} = 13,69;$$

$$S_{\sigma} = \frac{160}{\frac{0,5 * 12 * 1,4}{0,72 * 0,92} + 0,05 * 0,5 * 12} = 12,33;$$

Запас сопротивления усталости вычислим по формуле (3.22):

$$S = \frac{13,69 * 12,33}{\sqrt{(13,69)^2 + (12,33)^2}} = 9,2 \geq 1.$$

Подпись и дата

Взам. инв. № докум.

Взам. инв. № подл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

ВКР 35.03.06.054.20 ХЧ.000.00.ПЗ

Лист

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как было отмечено, основную долю себестоимости ремонта двигателей составляют расходы на запасные части. По этому организация восстановления изношенных гильз цилиндров позволяет существенно снизить затраты на ремонт, значительно уменьшить дефицит новых запасных частей.

Расчеты показали, что организовать восстановление гильз цилиндров расточкой на ремонтный размер, для рядовых хозяйств экономически целесообразно. Применяемый способ восстановления гильз цилиндров является более приемлемым в условиях хозяйств.

Предложенные разработки окупаются в течение _____ лет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адигамов Н.Р. Методическое пособие к курсовой работе по дисциплине «Ремонт машин» [Текст] / Н.Р. Адигамов, Т.Н. Вагизов, И.Х. Гималтдинов - Казань «Казанский ГАУ», 2013. – С 40.
2. Адигамов Н.Р. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работе бакалавров. [Текст] / Н.Р. Адигамов, Г.И. Кондратьев, Г.Р. Муртазин, Р.Р. Шайхутдинов., Т.Н. Вагизов., И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Ахметзянов // метод. Указания – Казань «Казанский ГАУ», 2015.-60с.
3. Булгариев Г.Г., Методические указания по выполнению экономической части дипломного проекта для студентов-очников специальности 110304 – «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» [Текст] / Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев // - Казань «Казанский ГАУ», 2006.
4. Кондратьев Г.И., Методические указания для практических и самостоятельных работ по дисциплине «Методы расчета надежности технических систем» [Текст] / Г.И. Кондратьев, Р.Р. Шайхутдинов // метод. Указания – Казань «Казанский ГАУ», 2015.-44с.
5. Киямов И.М., Расчет сварных и резьбовых соединений [Текст] / И.М. Киямов, Яхин С.М. // методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования - Казань, КГСХА, 2004
6. Шамсутдинов Ф.А. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине “Детали машин и основы конструирования” [Текст] / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин // - Казань: КГАУ, 2015. С 142
7. Мудров А.Г. Методические указания к разработке сборочного чертежа курсового проекта по Деталям машин и основам конструирования [Текст] / А.Г. Мудров // - Казань, КГАУ, 2010. С 80.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Экономическое обоснование конструкции

Затраты на изготовление и модернизацию конструкции определяют по формуле:

$$C_{ц.контр.} = C_k + C_{о.д.} + C_{п.д.} \cdot K_{нац} + C_{сб.п} + C_{оп} + C_{накл}, \quad (П.1)$$

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:

$$C_k = Q_p \cdot Ц_{к.д.}, \quad (П.2)$$

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

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

$$C_k = 80 \cdot 40 = 3200 \text{ руб.}$$

Затраты на изготовление оригинальных деталей определяют по формуле:

$$C_{о.д.} = C_{зп} + C_m, \quad (П.3)$$

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

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

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

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

$$W_{ц0} = \frac{60 \cdot 0,9}{180} = 0,30 \text{ шт/час.}$$

$$W_{ц1} = \frac{60 \cdot 0,9}{150} = 0,36 \text{ шт/час.}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{год} \cdot T_{сл}}, \quad (\text{П.16})$$

где G – масса конструкции, кг;

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

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

$$M_{e0} = \frac{174}{0,30 \cdot 250 \cdot 5} = 0,46 \text{ кг/шт.}$$

$$M_{e1} = \frac{150}{0,36 \cdot 250 \cdot 5} = 0,33 \text{ кг/шт.}$$

Фондоемкость процесса определяют по формуле:

$$F_{e0} = \frac{C_б}{W_z \cdot T_{год} \cdot T_{сл}}, \quad (\text{П.17})$$

где $C_б$ – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{26200}{0,3 \cdot 250 \cdot 5} = 69,8 \text{ руб./шт.}$$

$$F_{e1} = \frac{21341}{0,36 \cdot 250 \cdot 5} = 47,4 \text{ руб./шт.}$$

Трудоемкость процесса находят из выражения:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z}, \quad (\text{П.18})$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{1}{0,3} = 3,3 \text{ чел. ч/шт.}$$

$$T_{e1} = \frac{1}{0,36} = 2,7 \text{ чел. ч/шт.}$$

Энергоемкость процесса находят из выражения:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_q}, \quad (\text{П.19})$$

где N_e – мощность потребляемая установкой, кВт.

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{2,8}{0,3} = 9,3$$

$$\mathcal{E}_{e1} = \frac{2,8}{0,36} = 7,7$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зп}} + C_{\text{э}} + C_{\text{рто}} + A \quad (\text{П.20})$$

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_e, \quad (\text{П.21})$$

$$C_{\text{зп}0} = 90 \cdot 3,3 = 297 \text{ руб./шт.}$$

$$C_{\text{зп}1} = 90 \cdot 2,7 = 243 \text{ руб./шт.}$$

Затраты на электроэнергию определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = \mathcal{C}_{\text{э}} \cdot \mathcal{E}_e, \quad (\text{П.22})$$

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

$$C_{\text{э}0} = 2,43 \cdot 9,3 = 22,6$$

$$C_{\text{э}1} = 2,43 \cdot 7,7 = 18,7$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot N_{\text{рто}}}{100 \cdot W_q \cdot T_{\text{год}}}, \quad (\text{П.23})$$

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

$$C_{\text{рто}0} = \frac{26200 \cdot 8}{100 \cdot 0,3 \cdot 250} = 27,9 \text{ руб./шт.}$$

$$C_{\text{рто}1} = \frac{21341 \cdot 8}{100 \cdot 0,36 \cdot 250} = 18,96 \text{ руб./шт.}$$

Амортизационные отчисления по конструкции определяют по формуле:

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{эф} = \frac{\Delta_{год}}{C_б} \quad (П.28)$$

$$E_{эф} = \frac{7326}{21341} = 0,3$$

Таблица П.2 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкций.

№ п/п	Наименование показателей	Базовый	Проект
1	Часовая производительность, ед./ч.	0,3	0,36
2	Фондоемкость процесса, руб./ед.	69,8	47,4
3	Энергоемкость процесса, кВт/ед.	9,3	7,7
4	Металлоемкость процесса, кг./ед.	0,46	0,33
5	Трудоемкость процесса, чел*ч./ед.	3,3	2,7
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	392,9	311,5
7	Уровень приведенных затрат, руб./ед.	403	318,6
8	Годовая экономия, руб.	-	7326
9	Годовой экономический эффект, руб.	-	7596
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	-	2,9
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	-	0,3

Таблица А1 Распределение трудоемкостей работ по участкам ЦРМ

Вид ремонта и ремотируемых машин	Трудоём кость работ	Процентное соотношение и трудоемкость работ по участкам														Сварочный			Кузнечный		
		Наружная мойка и очис.		Сборочно- разборочный		Слесарно- механический		Испытательно- регулирующ.		Участок ремонта двиг.						%	Туч	%	Туч	%	Туч
		%	Туч	%	Туч	%	Туч	%	Туч	%	Туч	%	Туч	%	Туч						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Текущий ремонт тракторов	2812,00		140,60		817,92		750,77		293,70		568,73		150,98		89,30						
ДТ-75М	472,00	5	23,60	27,5	129,80	22,7	107,13	10	47,20	19,4	91,57	11,4	53,80	4	18,90						
Т-4А	375,00	5	18,75	27,5	103,12	22,7	85,13	10	37,50	19,4	72,75	11,4	42,75	4	15,00						
Т-70С	180,00	5	9,00	27,5	49,50	22,7	40,86	10	18,00	19,4	34,92	11,4	20,52	4	7,20						
МТЗ-80	334,00	5	16,70	30	100,20	29	96,86	10,7	35,74	20,7	69,13	1,9	6,35	2,7	9,02						
ЮМЗ-6Л	501,00	5	25,05	30	150,30	29	145,29	10,7	53,61	20,7	103,70	1,9	9,52	2,7	13,53						
Т-150К	236,00	5	11,80	30	70,80	29	68,44	10,7	25,25	20,7	48,86	1,9	4,48	2,7	6,37						
МТЗ-50,52	167,00	5	8,35	30	50,10	29	48,43	10,7	17,87	20,7	34,57	1,9	3,17	2,7	4,51						
К-700А	497,00	5	24,85	30	149,10	29	144,13	10,7	53,16	20,7	102,88	1,9	9,44	2,7	13,42						
Т-25А	50,00	5	2,50	30	15,00	29	14,50	10,7	5,35	20,7	10,35	1,9	9,95	2,7	13,35						
ТО Тракторов	2457,60						1720,32		552,96				110,60		73,72						
ДТ-75М	408,60	-	-	-	-	70	286,02	22,5	91,94	-	-	4,5	18,39	3	12,26						
Т-4А	280,00	-	-	-	-	70	196,00	22,5	63,00	-	-	4,5	12,60	3	8,40						
Т-70С	90,80	-	-	-	-	70	63,56	22,5	20,43	-	-	4,5	4,09	3	2,72						
МТЗ-80	423,70	-	-	-	-	70	296,60	22,5	95,32	-	-	4,5	19,07	3	12,71						
ЮМЗ-6Л	567,50	-	-	-	-	70	397,25	22,5	127,69	-	-	4,5	25,54	3	17,02						
Т-150К	280,00	-	-	-	-	70	196,00	22,5	63,00	-	-	4,5	12,60	3	8,40						
МТЗ-50,52	183,16	-	-	-	-	70	132,41	22,5	42,56	-	-	4,5	8,51	3	5,68						
К-700А	181,60	-	-	-	-	70	127,12	22,5	40,86	-	-	4,5	8,17	3	5,45						
Т-25А	36,24	-	-	-	-	70	25,36	22,5	8,15	-	-	4,5	1,63	3	1,10						
Текущий ремонт автомобилей	1951,38		134,70		562,00		419,54		224,40		446,85		74,10		89,79						
ЗИЛ-431410	175,00	6,9	12,10	28,8	50,40	21,5	37,60	11,5	20,12	22,9	40,07	3,8	6,65	4,6	8,05						
ЗИЛ-130	93,28	6,9	6,44	28,8	26,86	21,5	20,06	11,5	10,72	22,9	21,36	3,8	3,50	4,6	4,30						
ЗИЛ-ННЗ-4505	145,75	6,9	10,06	28,8	41,98	21,5	31,34	11,5	16,76	22,9	33,38	3,8	5,54	4,6	6,70						
ГАЗ-САЗ-3507	389,40	6,9	26,87	28,8	112,15	21,5	83,72	11,5	44,78	22,9	89,17	3,8	14,80	4,6	17,9						
ГАЗ-52,53	519,20	6,9	35,82	28,8	149,53	21,5	111,62	11,5	59,71	22,9	118,69	3,8	19,73	4,6	23,90						
УРАЛ-5557	288,75	6,9	19,91	28,8	83,16	21,5	62,10	11,5	33,21	22,9	66,12	3,8	10,97	4,6	13,30						
УАЗ-31512	340,00	6,9	23,50	28,8	97,92	21,5	73,10	11,5	39,10	22,9	77,86	3,8	12,91	4,6	15,64						
ТО Автомобилей	1018,05		61,07				509,05		249,41		111,97		61,08		25,47						
ЗИЛ-431410	130,40	6	7,80	-	-	50	65,20	24,5	31,95	11	14,34	6	7,80	2,5	3,26						

ДЛ-130	65,20	6	3,90	-	-	50	32,60	24,5	15,97	11	7,17	6	3,90	2,5	1,63
ДЛ-ННЗ-4505	105,40	6	6,30	-	-	50	52,70	24,5	25,82	11	11,6	6	6,30	2,5	2,64
АЗ-САЗ-3507	239,55	6	14,40	-	-	50	119,80	24,5	58,69	11	26,35	6	14,40	2,5	6,00
АЗ-52,53	281,55	6	16,90	-	-	50	140,65	24,5	68,92	11	30,35	6	16,90	2,5	7,03
РАЛ-5557	97,00	6	5,82	-	-	50	48,50	24,5	23,76	11	10,67	6	5,82	2,5	2,43
АЗ-31512	99,20	6	5,95	-	-	50	49,60	24,5	24,30	11	10,90	6	5,96	2,5	2,48
екуший ремонт з/уб	390,00		21,45				97,50		63,96		54,60		11,70		15,60
омбайнов	210,00	5,5	11,55	32,1	67,41	25	52,50	16,4	34,44	14	29,40	3	6,30	4	8,40
инсей-1200	180,00	5,5	9,90	32,1	57,71	25	45,00	16,4	29,52	14	25,20	3	5,40	4	7,20
Ж-5 «Нива»	400,00		15,20		177,60		125,60		33,20				14,00		34,40
ГР кормоуборочн.															
омбайнов	200,00	3,8	7,60	44,4	88,80	31,4	62,80	8,3	16,60	-	-	3,5	7,00	8,6	17,20
ДОН-680	200,00	3,8	7,60	44,4	88,80	31,4	62,80	8,3	16,60	-	-	3,5	7,00	8,6	17,20
СК-100А	1621,40				746,63		396,90						93,59		384,28
ГРСХМ	125,00	-	-	50	62,50	18	22,50	-	-	-	-	12	15,00	20	25,00
Плуги	408,00	-	-	25	224,40	28	114,24	-	-	-	-	7	28,56	10	40,80
Сеялки	217,00	-	-	60	130,20	16	34,72	-	-	-	-	8	17,36	16	34,72
Культиваторы	353,00	-	-	25	88,25	25	88,25	-	-	-	-	-	-	50	176,50
Бороны	125,40	-	-	25	31,35	25	31,35	-	-	-	-	-	-	50	62,70
Катки	16,70	-	-	57	8,95	36	5,65	-	-	-	-	7	1,10	-	-
Косилки	46,80	-	-	48	22,47	34	15,91	-	-	-	-	9	4,21	9	4,21
Подборщики	103,00	-	-	62	63,86	21	21,63	-	-	-	-	5	5,15	12	12,36
Картофелесажалки	34,90	-	-	25	8,73	25	8,73	-	-	-	-	25	8,73	25	8,73
Стогометатели	96,30	-	-	55	52,96	28	26,96	-	-	-	-	7	6,74	10	9,63
Опрыскиватели	96,30	-	-	55	52,96	28	26,96	-	-	-	-	7	6,74	10	9,63
Разбрасыватели	1065,04	-	-	4	42,60	89,5	953,20	-	-	-	-	3	31,95	3,5	37,28
Ремонт оборудования	532,52	-	-	1,5	7,99	87	463,30	-	-	-	-	6,5	31,61	5	26,63
Рем. и изгот. Технол.															
остнаст. инструмента	745,53	-	-	1,5	11,18	88	656,07	-	-	-	-	5	37,28	5,5	41,00
Изготовление															
простейших деталей	852,03	-	-	8	68,16	75	639,02	-	-	-	-	5	42,60	12	102,24
Работы по															
механизации															
животновод. ферм	4260,17	-	-	16	681,63	60	2556,10	-	-	-	-	16	681,63	8	340,80
Прочие работы	18105,72		373,02		3240,90		9287,37					1182,15	1344,12		1260,52
ИТОГО									1417,63						

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Справ. №						Документация		
		A1			ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.000СБ	Сборочный чертеж		
						Сборочные единицы		
				1	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.01.000СБ	Штанга	1	
A4				2	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.02.000СБ	Ползун	1	
A4				3	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.03.000СБ	Кронштейн	1	
Подп. и дата						Детали		
		A3		4	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.001	Вал кривошипа	1	
		A4		5	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.002	Крышка подшипника	2	
		A4		6	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.003	Кривошип	1	
		A4		7	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.004	Втулка	1	
		A4		8	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.005	Шатун	1	
				9	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.006	Втулка	1	
				10	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.007	Втулка	1	
				11	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.008	Шайба	1	
				12	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.009	Вал	1	
				13	ВКР 35.03.06.054.20.XY.01.010	Плита	1	
						Покупные изделия		
				14		Мотор-редуктор МЦС-80 ГОСТ Р 50968-96	1	
				15		Муфта упругая втулочно-пальцевая 250-35-1.1-25-1.1-УЗ ГОСТ 21424-75	1	
Инв. № подл.		ВКР 35.03.06.054.20 XY.01.000СБ				Лит.		
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Листа
Инв. № подл.		Разраб.	Гарифуллин Р.И.	06.20	Привод шпинделя возвратно-поступательный			
		Пров.	Ахметзянов Р.Р.	06.20				
Инв. № подл.		Н.контр.	Ахметзянов Р.Р.	06.20	Казанский ГАУ ИМТС каф. ЭиР			
		Утв.	Адигамов Н.Р.					
		Копировал				Формат А4		

[illegible]

Копировал

Формат А4

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Гарифуллина Риназа Ирековича

Направление 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль Технический сервис в АПК

Тема ВКР Проект организации ремонта автотракторной техники с разработкой конструкции хонинговальной установки

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 77 страниц, в т.ч. пояснительная записка 59 стр.; включает: таблиц 9, рисунков и графиков 6, фотографий - штук, список использованной литературы состоит из 29 наименований; графический материал состоит из 5 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 деятельности ОК-3	Отлично
Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности 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 приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций ОК-9	Хорошо
Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-1	Хорошо
Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОПК-2	Отлично
Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию ОПК-3	Отлично
Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена ОПК-4	Отлично
Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали ОПК-5	Хорошо
Способность проводить и оценивать результаты измерений ОПК-6	Отлично
Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами ОПК-7	Отлично
Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы ОПК-8	Отлично
Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов ОПК-9	Отлично
Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок ПК-8	Хорошо

Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования ПК-9	Отлично
Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами ПК-10	Отлично
Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции ПК-11	Отлично
Средняя компетентностная оценка ВКР	Отлично

* Уровни оценки компетенции:

«**Отлично**» – студент освоил данную компетенцию на высоком уровне. Он может применять (использовать) её в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями и умениями по всем аспектам данной компетенции. Владеет полными навыками применения данной компетенции в производственных и (или) учебных целях.

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

«**Удовлетворительно**» – студент не полностью освоил компетенцию. Он достаточно эффективно применяет освоенные знания при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам данной компетенции.

«**Неудовлетворительно**» – студент не освоил или находится в процессе освоения данной компетенции. Он не способен применять знания, умение и владение компетенцией как в практической работе, так и в учебных целях.

7. Замечания по ВКР _____

1. На листе план мастерской следовало выделить разрабатываемый стенд;
2. В графической части выпускной работы следовало бы привести лист обзора существующих конструкций;
3. На сборочном чертеже стенда отсутствуют технические характеристики, а также некоторые посадочные размеры;
4. Следовало указать крайние рабочие положения кривошипа;
5. На листе технологическая планировка мастерской следовало показать направление поточной линии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (~~не отвечает~~) предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично, а ее автор Гарифуллин Р.И. достоин (~~не достоин~~) присвоения квалификации «бакалавр»

Рецензент:

Ст. преподаватель кафедры МОА

подпись

/ Кашанов И.И. /
Ф.И.О

« 17 » 06 2020 г.

С рецензией ознакомлен*

Гарифуллин Р.И. / Гарифуллин Р.И. /
подпись Ф.И.О

« 17 » 06 2020 г.

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



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы **Гарифуллин РИ**

Подразделение

Тип работы **Не указано**

Название работы **ВКР_35.03.06_Гарифуллин РИ_2020**

Название файла **ВКР_35.03.06_Гарифуллин РИ_2020.pdf**

Процент заимствования **27.40 %**

Процент самоцитирования **0.00 %**

Процент цитирования **7.14 %**

Процент оригинальности **65.46 %**

Дата проверки **07:30:28 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 интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирования eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирования Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных 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.

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу студента Гарифуллина Р.И. на тему: Проект организации ремонта автотракторной техники с разработкой конструкции хонинговальной установки.

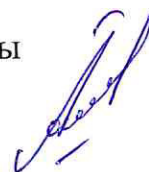
Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 76 листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы студента Гарифуллина Р.И. обоснована необходимостью повышения качества ремонта сельскохозяйственной техники. Студент Гарифуллин Р.И. умело использовал теоретические и практические знания, полученные за период обучения в университете. В процессе работы, студент Гарифуллин Р.И. 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 Гарифуллин Р.И. умело использовал нормативно-справочную документацию и техническую литературу.

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

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

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



Ахметзянов Р.Р.

С отзывом ознакомлен


_____ *подпись*

/ _____ Гарифуллин Р.И. /
Ф.И.О
«_17_» __06__ 2020__ г.