

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервис

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов»

Профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и
оборудования »

Кафедра «Технический сервис»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

**Тема: «Проектирование технологического процесса ремонта ТНВД с
разработкой конструкции приспособления для разборки и сборки»**

Шифр ВКР 23.03.03.056.17 ПРС.00.00.00.ПЗ

Студентка


подпись

Шевякова В.О

Ф.И.О.

Руководитель

доцент

ученое звание


подпись

Нуризянов Р.Р

Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите

(протокол № 6 от 6 / 02 20 ffir .)

Зав. кафедрой

профессор

ученое звание


подпись

Адигамов Н.Р

Ф.И.О.

Казань - 2017г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Кафедра «Технический сервис»

«УТВЕРЖДАЮ» *ajv*

Зав. кафедрой // Н.Р. Адигамов

« ^ f » g V 2017 ~

ЗАДАНИЕ

на выпускную работу

Студентке Шевяковой В. О

Тема: **«Проектирование технологического процесса ремонта ТНВД с разработкой конструкции приспособления для разборки и сборки»**

утверждена приказом по вузу от «_

2. Срок сдачи студентом законченной работы Z февраля 2017 г.

3. Исходные данные 1. Тематика работ для бакалавров кафедры «Технический сервис».

2. Учебно-методическая литература по выбранной теме.

3. Консультации по кафедре ТС и разделам выпускной работы по ИМ и ТС.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Произвести анализ видов и принципа работа ТНВД.

2. Определить закономерности изнашивания кулачкового вала.

3. Разработать технологический процесс восстановления ТНВД.

4. Разработать приспособление для разборки и сборки ТНВД

5.Разработать мероприятия по охране труда и окружающей среды

б. Произвести технико-экономическое обоснование разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов

1. Определение закономерностей изнашивания кулачкового вала ТНВД.
2. Ремонтный чертёж кулачкового вала ТНВД.
3. Технологические карты на восстановление кулачкового вала ТНВД
4. Сборочный чертеж приспособления для разборки и сборки ТНВД
5. Рабочие чертежи деталей.
6. Сравнительные технико-экономические показатели.

6. Консультанты по дипломному проекту с указанием соответствующих разделов проекта

Раздел	Консультант
По БЖ	
По экономическому обоснованию	

7. Дата выдачи задания 4 Я ?г*аб/?)ер 2016 г.

Студент  (В.О Шевякова)

Руководитель  (Р.Р Нуризянов)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Шевяковой В.О на тему:
«Проектирование технологического процесса ремонта ТНВД с разработкой конструкции приспособления для разборки и сборки»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 5 листах компьютерного текста и графической части на 17 листах формата А1.

Записка состоит из введения, шести разделов, заключения и включает 5 рисунков, 6 таблиц и приложение. Список использованной литературы содержит 17 наименований.

В первом разделе дан анализ видов, принцип работы и основные неисправности ТНВД.

Во втором разделе определена закономерность износа и процент восстанавливаемых кулачковых валов.

В третьем разделе предложена технология ремонта ТНВД и непосредственно кулачкового вала.

В четвертом разделе разработана конструкция приспособления для разборки и сборки ТНВД.

В пятом разделе спроектированы мероприятия по безопасности при использовании конструкции и охране окружающей среды.

В шестом разделе подсчитаны экономическое обоснование приспособления для разборки и сборки ТНВД.

В конце приведено заключение по выпускной квалификационной работе.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	^
1 АНАЛИЗ ВИДОВ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, ПРИНЦИП РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ	\$
1.1 Конструктивные особенности ТНВД	
1.2 Рядный ТНВД	/P
1.3 Распределительный ТНВД	//
1.4 Магистральные ТНВД	^2-
1.5 Неисправности ТНВД	/v
2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗНАШИВАНИЯ	M
2.1 Обработка результатов микрометража деталей	/^
2.1.1 предварительные вычисления	m7
2.1.2 Построение таблицы статистического ряда и статистических графиков.	
2.1.3 Определение математического ожидания, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации	/Г
2.1.4 Подбор теоретического закона распределения и определение его параметров	'^
2.1.5 Построение теоретических графиков функции распределения износа..	
2.1.6 Проверка соответствия принятого теоретического закона статистическим данным	' '
2.1.7 Анализ кривых и определение процента кулачковых валов, подлежащих обработке	^^
3 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТНВД	№
3.1 Неисправности ТНВД и причины их возникновения	1&
3.2 Разработка технологического процесса восстановления кулачкового вала.<^>НЭ	
3.2.1 Выбор рационального способа восстановления износа поверхности..	1/\$
3.2.2 Расчет режимов восстановления	#&

4 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ РАЗБОРКИ И СБОРКИ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ	23
4.1 Анализ существующих устройств, и обоснование разрабатываемого приспособления	33
4.2 Устройство разрабатываемого приспособления и принцип его работыД'	
4.3 Принцип действия разрабатываемого приспособления	
4.4 Прочностные расчеты разрабатываемой конструкции	-3'
ААА Расчет допускаемого усилия на барашке	-^
4.4.2 Расчет оси	3 ~,^
4 АЗ Расчет стойки	
5 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	#/
5.1 Инструкция по безопасности труда для слесаря ремонтника при работе на приспособлении для разборки и сборки ТНВД	У /
5.2 Разработка мероприятий по охране окружающей среды	!Р
6 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ	Л.
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	? * ^
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	£ ^ >
ПРИЛОЖЕНИЕ	

ВВЕДЕНИЕ

Адаптация отечественного сельского хозяйства к рыночным условиям происходит сложно и противоречиво. Проводимая аграрная реформа в Российской Федерации привела к целому ряду негативных последствий. В аграрном секторе экономики, в целом, и в сельскохозяйственных предприятиях, в частности сложилось кризисное положение. В связи с тем, что сельскохозяйственные предприятия, как правило, являются селообразующими структурами, то ухудшение их финансового состояния имеет не только экономический, но и социальный аспект. Огромная социально-экономическая значимость эффективного хозяйствования сельскохозяйственных предприятий делает проблему их оздоровления особенно актуальной.

Преодоление кризиса требует изыскания путей и резервов, которые бы способствовали остановке спада производства, постепенному наращиванию темпов его роста и повышению эффективности.

Современное положение в сельском хозяйстве оценивается по-разному. Одни считают, что здесь все плохо. Другие считают, что не все так уж плохо. Третьи утверждают, что происходят процессы адаптации к рынку, в результате которых есть хозяйства, чувствующие себя нормально, и есть хозяйства, ставшие потенциальными банкротами. Таким образом, требуется взвешенная объективная оценка причин сложившейся ситуации и определение путей выхода из кризиса. В современной аграрно-экономической науке проблемам обоснования механизма хозяйствования отводится центральное место среди всего комплекса задач повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Состояние машинотракторного парка напрямую зависит от качества обслуживания техники. Современные ремонтное предприятие, имеющее современное оборудование и квалифицированные кадры, создает благоприятные условия для бесперебойной работы машин. Особенное

значение имеет научная организация труда, обоснованное нормирование и оплата труда, обеспечение технологической дисциплины и технического контроля качества ремонта машин.

Целью написания ВКР является:

- Проектирование технологического процесса ремонта ТНВД с разработкой конструкции приспособления для разборки и сборки.

1 АНАЛИЗ ВИДОВ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, ПРИНЦИП РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Дизельный двигатель весьма сложный механизм. Его работа во многом напоминает современные инжекторные системы, которые пришли на смену карбюраторам. Однако работа дизеля невозможна без топливного насоса высокого давления, или как его называют опытные водители ТНВД.

В дизельных двигателях насос выполняет сразу 2 важнейшие функции:

- Устройство нагнетает топливо под необходимым давлением.
- Регулирует момент начала впрыска.

Последняя функция, правда, с тех пор как появились аккумуляторные системы впрыска, досталась форсункам, которые управляются уже с помощью электроники. Чтобы понять принцип, по которому работает топливный насос высокого давления, давайте подробно разберем устройство этого механизма.

1.1 Конструктивные особенности ТНВД

Практически все ТНВД имеют примерно одинаковую конструкцию.

Основой механизма является плунжерная пара, объединяющая в себе цилиндр и поршень. Делают ее из прочнейшей стали, способной выдерживать очень сильные нагрузки.

В остальном насосы в зависимости от конструкции делятся на несколько видов:

- Рядный. Топливо в этом случае, в цилиндр нагнетается с помощью отдельной плунжерной пары.
- Распределительный. В этом случае с помощью нескольких плунжерных пар топливо распределяется сразу по всем цилиндрам.
- Магистральный. Устройство служит исключительно для подачи топлива на аккумулятор.

В зависимости от вида принцип работы каждого из устройств совершенно различен, поэтому остановимся на них более подробно.

1.2 Рядный ТНВД

На легковые автомобили насосы такого вида перестали устанавливать еще в 2000 году. Однако сама конструкция устройства настолько надежна, что для грузового транспорта и тракторной техники их используют, и по сей день. Рядный топливный насос высокого давления, можно смазывать маслом из системы смазки дизельного двигателя, что позволяет устройству работать даже на самом низкокачественном топливе.



Рисунок 1.1 -Топливный насос рядного типа

Что касается внутреннего устройства рядного насоса, то он имеет количество плунжерных пар, аналогичное количеству цилиндров. Плунжеры установлены в самом корпусе, в нем же есть и топливные каналы. Плунжерные пары движутся от усилия кулачкового вала, который, в свою очередь, приводится в движение коленвалом автомобиля. Выглядит это следующим образом: кулачок набегает на толкатель плунжерной пары, которая, в свою очередь, двигается вверх по втулке, закрывая и открывая впускное и выпускное отверстие. В результате

этих действий возникает давление, которое открывает клапан нагнетания и через него топливо подходит к нужной форсунке.

Регулировка рядного ТНВД, возможна как механическим способом, так и с применением электроники. В первом случае регулировка производится при помощи поворота плунжерной пары во втулке. Делается это при помощи шестерни, соединенной, с зубчатой рейкой. Что касается электронной регулировки, тут понадобится специальное дорогостоящее оборудование, которое можно найти только в автосервисе.

1.3 Распределительный ТНВД



Рисунок 1.2 - Топливный насос высокого давления

В случае с ТНВД такого вида, всю работу выполняют один или максимум два плунжера, обслуживающие одновременно все цилиндры двигателя. Подобная конструкция в отличие от предыдущих дает таким насосам ряд преимуществ:

- Насосы такого вида гораздо легче и меньше по размерам.
- Они обеспечивают равномерность подачи топлива, что положительно сказывается на работе двигателя.

Однако главный недостаток заключается в том, что такие ТНВД, крайне недолговечны и неустойчивы к повышенным нагрузкам. Фактически вышеперечисленные свойства влияют на то, что распределительные насосы высокого давления ставят только на легковые автомобили с гораздо меньшей, чем у грузовиков мощностью двигателя.

1.4 Магистральные ТНВД

Пожалуй, самый современный топливный насос высокого давления. Он идеально подходит для нового дизельного двигателя. Используются они исключительно в аккумуляторной системе впрыска топлива. Устройство фактически делает работу инжекторного двигателя и нагнетает топливо в рампу. Принцип работы таких насосов обеспечивает максимально, возможно, давление топлива, вплоть до 180 МПа, что необходимо для современного дизельного двигателя.

Количество плунжеров в магистральных насосах варьируется от 1 до 3, в зависимости от двигателя. В действие они приводятся также при помощи кулачкового вала или шайбы. На практике это выглядит следующим образом:

1. Под действие возвратной пружины, которая двигается при вращении кулачкового вала, плунжер начинает движение вниз.
2. Вследствие этого уменьшается давление в компрессионной камере и увеличивается ее объем.
3. После открывается впускной клапан и в камеру начинает поступать топливо.

Подачей топлива управляет электронный блок ТНВД. Тут все зависит от потребности дизельного двигателя. Обычно клапан открыт полностью, однако, при необходимости электронный блок подает сигнал, и с помощью клапана регулирует количество поступающего топлива.

1.5 Неисправности ТНВД

В независимости от вида установленного ТНВД или надежности самого дизельного двигателя рано или позже - устройство начинает барахлить.



Рисунок 1.3 -ТНВД Bosh

Несмотря на то что принцип работы у различных видов ТНВД в каждом случае иной, признаки неисправности устройство имеет практически аналогичные:

- Увеличивается расход топлива.
- Подача топлива к форсунке от ТНВД нарушена.
- Ремень ГРМ соскальзывает с шестерни ТНВД.
- Протекает топливо из насоса.
- Двигатель плохо заводится.
- Автомобиль сильно дымит при движении.

Главное, прежде чем приступить к ремонту топливного насоса следует исключить другие виды неисправностей. Вышеперечисленные признаки лишь намек и на самом деле могут говорить о чем угодно, вплоть от неисправности самих форсунок. Именно поэтому первым делом следует провести полную диагностику дизельного двигателя. Желательно сделать это с применением современной электроники - тогда результат будет гарантированно точен, вам не придется тратить на ненужный ремонт, а неполадки двигателя будут устранены на 100%.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗНАШИВАНИЯ

2.1 Обработка результатов микрометража деталей

2.1.1 предварительные вычисления

В результате измерения партии кулачковых валов в сечении наибольшего износа получены следующие значения износа в мм, которые расположены в порядке возрастания: 0,04; 0,05; 0,05; 0,06; 0,07; 0,07; 0,07; 0,07; 0,07; 0,08; 0,09; 0,09; 0,09; 0,09; 0,09; 0,11; 0,11; 0,11; 0,11; 0,12; 0,12; 0,12; 0,13; 0,13; 0,13; 0,14; 0,14; 0,14; 0,15; 0,16; 0,2. Всего 31 замер.

Определяем зоны рассеивания (размах ряда) S по формуле:

$$S = 0,2 - 0,04 = 0,16 \text{ мм.}$$

Определяем число разрядов (интервалов) K по формуле:

$$K = \sqrt[3]{31} = 5,5678, \text{ принимаем } K=6.$$

Определяем длину разряда l по формуле:

$$l = \frac{0,16}{K} = 0,0267.$$

Определяем величину сдвига C из условия:

$$0,04 > C > 0,04 - \frac{0,0267}{2}.$$

В нашем случае имеет смысл принять $C = 0,03$.

Начало первого разряда a_1 принимаем равным величине сдвига, т.е.

$$a_1 = C.$$

Значение b_k принимаем из условия:

$$0,2 - \frac{0,0267}{2} > C > 0,2.$$

В нашем случае имеет смысл принять $b_k = 0,21$ мм. Тогда окончательно длина разряда определится из выражения:

$$l = \frac{0,21 - 0,03}{K} = 0,03 \text{ мм.}$$

2.1.2 Построение таблицы статистического ряда и статистических графиков

Таблица 2.1 - Статистический ряд износа

i	Разряды		h _i	l _i	m _i	q _i =m _i /n	f _i	F _i
	ш	bi						
1	0,03	0,06	0,045	0,03	4	0,129	4,3	0,129
2	0,06	0,09	0,075	0,03	11	0,355	11,833	0,484
3	0,09	0,12	0,105	0,03	7	0,226	7,533	0,71
4	0,12	0,15	0,135	0,03	7	0,226	7,533	0,936
5	0,15	0,18	0,165	0,03	1	0,032	1,067	0,968
6	0,18	0,21	0,195	0,03	1	0,032	1,067	1

2.1.3 Определение математического ожидания, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации

Статистическую оценку математического ожидания m и среднеквадратического отклонения σ определяем по формулам [1]:

$$m = \sum_{i=1}^k h_i \cdot f_i \quad (2.1)$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^k (h_i - m)^2 \cdot f_i} \quad (2.2)$$

Расчеты сведем в таблицу.

Таблица 2.2 - К расчету σ и s

i	h _i	n _{ii}	h _j -n _{ii}	(h _i -m) ² ·f _i
1	0,045	4	0,18	0,0112
2	0,075	11	0,825	0,0058
3	0,105	7	0,735	0,0003
4	0,135	7	0,945	0,0096
5	0,165	1	0,165	0,0045
6	0,195	1	0,195	0,0094

$$\sum = 3,045$$

$$\sum = 0,0408$$

$$\sigma = \sqrt{0,0408} = 0,098 \text{ мм.}$$

$$c = \frac{0,0408}{31 - 1} = 0,037 \text{ мм.}$$

Определяем коэффициент вариации по формуле:

$$V = \frac{0,037}{0,098 - 0,03} = 0,544$$

2.1.4 Подбор теоретического закона распределения и определение его параметров

Таким образом, предполагаем, что величина износа детали подчиняется закону распределения Вейбулла[4]:

$$f(h) = \frac{1}{a} \left(\frac{h-c}{a} \right)^{b-1} e^{-\left(\frac{h-c}{a} \right)^b} \quad (2.3)$$

$$F(h) = 1 - e^{-\left(\frac{h-c}{a} \right)^b}, \quad (2.4)$$

По значению коэффициента вариации [4] находим значение параметра b и коэффициента c_b .

При $V=0,544$ $b=1,92$, $c_b=0,48$.

Определяем параметр a по формуле [4]:

$$a = \frac{a}{a} \quad (2.5)$$

$$a = \frac{0,037}{0,48} = 0,08.$$

При $a = 0,08$, $b = 1,92$, $c = 0,03$ предполагаемый теоретический закон примет вид [4]:

$$f(h) = \frac{1,92}{0,08} \left(\frac{h - 0,03}{0,08} \right)^{0,92} e^{-\left(\frac{h - 0,03}{0,08} \right)^{1,92}} \quad (2.6)$$

$$F(h) = 1 - e^{-\left(\frac{h - 0,03}{0,08} \right)^{1,92}} \quad (2.7)$$

2.1.5 Построение теоретических графиков функции распределения износа

Для построения теоретических графиков произведем расчеты по формулам. Расчеты сведем в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 - К расчету $F(h)$ и $f(h)$

h	0,03	0,04	0,06	0,06	0,111	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21
F(h)	0	0,018	0,141	0,141	0,641	0,438	0,715	0,887	0,965	0,991
f(h)	0	3,478	8,361	8,361	8,718	10,358	7,634	3,947	1,512	0,44

2.1.6 Проверка соответствия принятого теоретического закона статистическим данным

–

9

По формуле определяем меру расхождения X . Расчеты сведем в таблицу 2.4.

Значение q_i вычисляем по формуле, а значения $F(b_i)$ и $F(a_i)$ берем из таблицы 2.3.

Таблица 2.4- К расчету X

i	Γ_{ii}	q_i	nq_i	$(m_i - nq_i)^2 / nq_i$
1	4	0,141	4,371	0,031
2	11	0,297	9,207	0,349
3	7	0,277	8,587	0,293
4	7	0,172	5,332	0,522
5	1	0,078	2,418	0,832
6	1	0,026	0,806	0,047

$$l=2,074$$

Итак, $X^2 = 2,074$.

По формуле определяем число степеней свободы^[^]:

$$r = 6 - (2 + 1) = 3,$$

так как для закона распределения Вейбулла $\varphi=2$.

- 9

Зная X и r находим $p = 0,572$. Так как $0,572 > 0,1$, приходим к заключению, что принятый закон распределения Вейбулла не противоречит

статистическим данным. Следовательно, износ кулачковых валов подчиняется закону распределения Вейбулла с параметрами: $a = 0,08$, $b = 1,92$, $c = 0,03$.

2.1.7 Анализ кривых и определение процента кулачковых валов, подлежащих обработке

Определим процент кулачковых валов. Для этого нужно найти максимально допустимый диаметр вала, при котором еще возможна обработка[^]]:

$$D_{\max} = D_p - (d_p + a_x), \text{ мм}, \quad (2.8)$$

Максимально допустимый износ кулачковых валов при этом составит:

$$lw = D_{\max} - D_n, \text{ мм}, \quad (2.9)$$

где D_n - номинальный диаметр кулачкового вала, мм.

Вероятность того, что величина износа не превысит значения $h_{\max}$, и есть не что иное, как доля валов, подлежащих обработке[^]]:

$$P(h < h_{\max}) = F(h_{\max}) = 1 - e^{-\left(\frac{h_{\max} - c}{d}\right)^b} \quad (2.10)$$

В нашем случае $D_n = 25$ мм; $D_p = 25,5$ мм; $a_p = 0,1$ мм; $a_x = 0,05$ мм.

$$D_{\max} = 25,5 - (0,1 + 0,05) = 25,35 \text{ мм};$$

$$h_{\max} = 25,35 - 25 = 0,35 \text{ мм};$$

$$\frac{0,35 - 0,03}{0,08}^{1,92}$$

$$F(0,35) = 1 - e^{-\left(\frac{0,35 - 0,03}{0,08}\right)^{1,92}} = 1.$$

Таким образом, 100% кулачковых валов можно обработать под ремонтный размер, так как их износ не превышает 0,35 мм.

3 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТНВД

3.1 Неисправности ТНВД и причины их возникновения

При недостаточном моменте затяжки гайки кулачкового вала посадка шлицевой втулки привода насосов типа УТН-5, ЦТН-8,5,-10 и муфты автоматического опережения впрыска у насосов типа ЯМЗ может ослабнуть и вызвать **срезание шпонки**.

Другая причина среза шпонки - повышенное сопротивление проворачивания кулачкового вала насоса из-за заклинивания плунжерных пар или толкателей, которое вызвано попаданием посторонних частиц и воды в насос и регулятор, также неправильной сборки и установки секций высокого давления. Привод насоса нарушается, подача топлива прекращается, а двигатель не заводится.

Если срез шпонки не определить вовремя, то при дальнейших попытках завести двигатель от трения может произойти сваривание шлицевой втулки или автоматической муфты опережения впрыска с кулачковым валом. При этом подача топлива насоса восстанавливается, но будет нарушена установка угла опережения подачи топлива. Возникает дым от выхлопных газов и в некоторых случаях определенные вспышки в цилиндрах. Последнее зависит от того, в каком положении произошло схватывание шлицевой втулки и кулачкового вала.

Обнаружить поломку шпонки можно, не разбирая данного сопряжения. Для этого у двигателя (насосы типа УТН-5, НД-21) снимают на крышке распределительных шестерён лючок, через который регулируют угол опережения подачи топлива. Повернув кулачковый вал насоса в положение начала подачи первой секцией, обращают внимание на положение слепого шлица шлицевой втулке. При целой шпонке пропущенный шлиц должен

находиться в середине нижней левой четверти окружности (если смотреть со стороны привода).

По тем же причинам возникает **поломка шпонки шестерни** привода регулятора, что приводит к отказу регулятора. Если при этом рычаг находится в положении максимальных оборотов коленчатого вала, а нагрузка на двигатель не значительна, то двигатель пойдёт в разнос. Повышение частоты вращения коленчатого вала можно предотвратить, перемещая рычаг регулятора или скобу кулисы в положение подача выключена. Поломка кулачкового вала наиболее часто бывает у насосов ЯМЗ-240Б. Поломка происходит в наиболее нагруженных местах автоматической муфты опережения впрыска топлива, значительно реже - в средней части.

Поломка подшипников кулачкового вала наиболее часто происходит из за повышенной загрязнённости масла. В картере насоса высокого давления скапливаются металлические стружки, опилки частицы кремнезёма и окиси алюминия , а так же воды. При отсутствии масла в картере возрастает интенсивность износа подшипников, толкателей и других деталей.

При значительном износе подшипников нарушается чередование подачи и впрыска топлива по отдельным секциям. Угол опережения впрыска топлива по всем секциям запаздывает. Снижается мощность двигателя, возникает дымность выхлопа. Двигатель на малой частоте коленчатого вала работает неустойчиво (рычит). Из сапуна и сливной трубки насоса может пойти дым, при этом в местах расположения подшипников наблюдается сильный нагрев корпуса насоса.

Износ и разрушение подшипников наблюдают следующим способом:

- снимают подкачивающий насос низкого давления;

- через окно в корпусе вставляют под кулачковый вал -небольшой жесткий пруток;
- покачивая вал вверх вниз, оценивают техническое состояние подшипников. Заметного перемещения вала не должно быть.

У насосов типа НД подкачивающая помпа приводится в движение отдельным эксцентриковым валом, который стоит соосно с кулачковым валом и соединен с ним через шпонку и коническую шестерню. Так как давление топлива подаваемого в головку распределительных насосов может достигать 0,35 Мпа, то встречаются случаи срезания шпонки привода эксцентричного вала, а так же его поломки.

У толкателя помимо износов рабочей поверхности, встречаются следующие неисправности:

- заклинивание роликов, втулок, осей;
- срыв резьбы регулировочного болта;
- отворачивание гайки и регулировочного болта.

Заклинивание роликов, втулок, осей толкателя происходит, как правило при отсутствии смазки и загрязнённости масла. Большие нагрузки на эти детали и трение вызывают их нагрев и схватывание. Ролики перестают вращаться, а на их поверхности образуются лыски. Кулачки вала насоса при этом интенсивно изнашиваются.

Обнаружить заклинивание роликов можно при разборке топливного насоса, косвенным признаком этой неисправности является местный нагрев корпуса насоса. Лыски на ролике могут возникнуть при проворачивании толкателя относительно корпуса. Образование лысок на роликах приводит к запаздыванию угла опережения впрыска топлива у неисправной секции.

Если между осью, роликом и втулкой толкателя происходит частичное схватывание, то с проворачиванием на поверхности ролика образуется несколько лысок. При каждом новом ходе толкателя ролик поворачивается, а угол опережения впрыска топлива изменяется. Двигатель начинает работать не устойчиво, наблюдается его повышенная вибрация.

Появление лысок можно по высоте выступления толкателя относительно корпуса насоса. Иногда происходит **заклинивание (заедание) толкателя** в направляющем отверстии корпуса насоса, часто заканчивающееся поломкой деталей. Заклинивание толкателя в верхнем положении приводит к отказу секции, т. е. к прекращению подачи топлива. Срыв резьбы регулировочного болта толкателя, его отворачивание приводит к тому, что высота толкателя в сборе изменяется.

Вворачивание болта вызывает запаздывание угла опережения впрыска топлива. При ослаблении гайки болта толкателя может произойти его самопроизвольное выворачивание. При достижении критической высоты толкателя происходят **удары плунжера о корпус нагнетательного клапана**. Если не устранить эту неисправность, возможно появление других неисправностей и поломок. В частности может произойти поломка подшипника кулачкового вала, привода плунжера и т. д. Состояние затяжки регулировочного болта, его положение относительно толкателя можно проверить осмотром, пробуя провернуть его рожковым ключом, а так же проворачивания кулачкового вала насоса.

Причинами отказа нагнетательного клапана так же могут быть так же снижение жесткости, поломка пружины клапана, отсутствие в штуцере ограничителя хода клапана. Отказ клапана при его перекосе, попадание в него грязи, зависание в верхнем положении можно легко обнаружить, не разбирая топливный насос высокого давления.

Для проверки герметичности клапана:

- Отворачивают от неисправной секции трубку высокого давления.
- Рейку насоса передвигают в положение выключенной подачи.
- Ручным подкачивающим насосом создают избыточное давление топлива.
- Утечка топлива через отверстие нажимного штуцера свидетельствует о неисправности нагнетательного клапана.

У нажимного штуцера бывают срывы резьбы, в основном под трубки высокого давления, а также износ в виде смятия и углубления посадочного места под наконечник трубки высокого давления.

При значительном углублении посадочного места надежность уплотнения и нажимного штуцера не обеспечивается, через это соединение подтекает топливо, наблюдается частичный или полный отказ этой секции.

Дефектные штуцера заменяют или восстанавливают за счет незначительного укорачивания уплотнительной поверхности на токарном или шлифовальном станке.

При смятии посадочного места уменьшается проходное сечение отверстия, увеличивается сопротивление движению и в результате снижается цикловая подача. Для устранения этого дефекта просверливают отверстие нажимного штуцера.

Неисправности рейки топливного насоса и сопряжённых с ней деталей бывают следующие: заклинивание, самоотворачивание хомутиков поводков плунжеров, стяжных винтов зубчатых венцов, отсоединение рейки от деталей регулятора.

Для того что бы обнаружить схватывание рейки, тяги отсоединяют от рычага регулятора и скобы останова. Затем, действуя рычагами управления насоса, передвигают рейку в крайнее положение. Перемещение рейки определяют по характерным щелчкам в крайних её положениях. Желательно при этом несколько раз провернуть кулачковый вал. Заеданий и повышенного сопротивления движению деталей не должно быть.

Движение рейки насосов можно увидеть непосредственно, если отвернуть корпус ограничителя ЯМЗ или пробку. У других марок насосов для этого надо снять крышку. Для устранения заедания рейки необходимо найти место прихватывания. Определить заедающую секцию можно, подкачивая зубчатый венец относительно рейки. В исправном сопряжении должен ощущаться небольшой зазор.

При замораживании насос снимают с двигателя, вносят в тёплое помещение, снимают крышки. После оттаивания и восстановления подвижности рейки сливают масло и промывают насос дизельным топливом. Залив свежее масло в картер насос устанавливают на двигатель.

В более сложных случаях требуется последовательная разборка насоса.

Самоотворачивание хомутиков, стяжных винтов, зубчатых венцов приводит к отказу секции, выражающемуся в нерегулярной подаче топлива. Цикловая подача в отказавшей секции меняется произвольно, цилиндр работает неустойчиво. При выключении подачи топлива двигатель может продолжать работать на одном из цилиндров. Отворачивание винтов происходит из за их недостаточной.

Определить отворачивание стяжных винтов можно, сняв крышки насоса. В исключительных случаях можно восстановить регулировку приблизительно. Для этого фиксируют положение плунжера относительно гильзы идентично с другими, исправно работающими парами. При наличии

на зубчатом венце и поворотной втулке совпадающих рисок устранение неисправности упрощается. Точную регулировку можно производить только на топливном стенде.

Отсоединение рейки насоса от регулятора может привести к аварийным ситуациям. В случае значительных износов кулачка тяги и отверстия рейки (в насосе типа НД) возможно разъединение этих сопряжённых деталей, тогда работающий двигатель резко увеличивает частоту вращения коленчатого вала, что так же приводит к разному двигателя. Отсоединение рейки у насосов УТН-5 и ЯМЗ возникает при выпадении и поломки шплинтов. Обнаружить эту неисправность можно таким же образом как и заедание рейки.

Один из уязвимых узлов топливной аппаратуры типа ТН8,5+10 - **регулятор**. Наличие в кинематической цепи регулятора большого количества подвижных сопряжений, имеющих малые опорные поверхности и воспринимающих значительные давления переменной величины, приводит к быстрому износу деталей и следовательно к увеличению зазоров в их сопряжениях. Односторонние и увеличенные зазоры во всех сопряжениях способствуют возникновению осевого люфта(мёртвый ход рейки), достигающего 3... .5 мм.

Вследствие неравномерных износов деталей, например направляющих пазов подвижной муфты и штифтов вилки регулятора, рейки и её направляющих, втулок и других, сопряжённые детали иногда заедают. При этом если двигатель работает при большой подаче топлива и внезапно нагрузка снимается, коленчатый вал развивает большую частоту вращения, что может привести к поломке двигателя.

Повышенный шум, нехарактерные стуки возникают при поломке деталей регулятора. В случаи значительного увеличения в подвижных и

ослабление натягов в неподвижных сопряжениях в регуляторе увеличивается вибрация и перемещение движущихся деталей, происходит перегрев трущихся поверхностей, который вызывает ещё большее изнашивание. Внешне эти неисправности выражаются **появлением дыма из регулятора и насоса**. Колебание рейки приводит к неустойчивой работе двигателя как на постоянных оборотах, так и при изменении нагрузки. Перегреву деталей способствует сильно загрязнённое масло или его отсутствие.

"Вожделение" рейки и повышенный шум, как следствие неустойчивой работы дизеля, возможны в случае неправильной регулировке регулятора, например при излишне вывернутом винте кулисы (насос ЯМЗ), малом диапазоне между оборотами начала и конца действия регулятора.

Другая часто встречающаяся неисправность ТНВД - не герметичность уплотнений, выражается в подтекании топлива и масла.

При прохождении топлива через передний сальник масло в двигателе разжижается. Подтекание топлива может вызвать переполнение картера насоса и регулятора и как следствие разнос двигателя.

Переполнение картера насоса высокого давления может происходить по следующим причинам:

- повышенный износ подкачивающего насоса;
- разрушение уплотнительного кольца или не соответствующие его размеры (насос НД);
- придельный износ плунжерных пар;
- дефект посадочного места плунжерной пары;

- трещина в корпусе.

Чтобы определить причину подтекания топлива, необходимо найти место утечки. Для этого надо снять боковую крышку и создать подкачивающим насосом в головке насоса избыточное давление топлива.

У насосов типа ТН и УТН-5 чаще всего подтекание топлива наблюдается в посадочных местах плунжерных пар, что вызывается отсутствием медного уплотнительного кольца или попаданием посторонних частиц между гильзой и посадочным гнездом, а так же рисками и заусенцами на посадочном месте.

У насосов распределительного типа переполнение топливом картера происходит через привод дозатора, а уплотнение плунжерной пары - при нарушении герметичности их посадки. Кроме попадания топлива в насос, возможна его утечка наружу в местах между секциями высокого давления и корпусом (насоса НД) по резьбе нажимного штуцера. Причиной утечки топлива у насоса НД является малая затяжка шпилек, недостаточная толщина резинового уплотнительного кольца.

Можно заменить как верхнее, так и нижнее резиновые уплотнительные кольца на резиновом насосе не нарушая его регулировок. Для этого снимают привод дозатора, отворачивают четыре гайки стяжных шпилек и осторожно выпрессовывают гильзу секции. Плунжер и приводные шестерни остаются на месте. Заменяв уплотнительные кольца, осторожно запрессовывают гильзу в корпус. При этом обращают особое внимание на то, что бы плунжер, гильза и дозатор заняли правильное рабочее положение. Затем ставят на насос привод дозатора, проверяют лёгкость его движения и затягивают гайки стяжных шпилек.

3.2 Разработка технологического процесса восстановления кулачкового вала

3.2.1 Выбор рационального способа восстановления износа поверхности

Способы восстановления:

1. Механизированная вибродуговая наплавка.
2. Механизированная наплавка в среде углекислого газа.

Для каждого выбранного способа дают комплексную качественную оценку по значению коэффициента долговечности (K_d), которое определяют по формуле[1]:

$$K_d = K_n K_b K_c K_p, \quad (3.1)$$

где K_n , K_b , K_c - соответственно коэффициенты износостойкости, выносливости и сцепляемости покрытий;

K_p - поправочный коэффициент, учитывающий фактическую работоспособность восстановления деталей в условиях эксплуатации ($K_p = 0,8 \dots 0,9$).

где, $K_{n1} = 0,91$; $K_{b1} = 0,87$; $K_{c1} = 1,00$ [?]

$$K_{n2} = 1,00; K_{b2} = 0,62; K_{c2} = 1,00[2]$$

$$K_{d1} = 0,91 \cdot 0,87 \cdot 1,00 \cdot 0,85 = 0,67;$$

$$K_{d2} = 1,00 \cdot 0,62 \cdot 1,00 \cdot 0,85 = 0,53.$$

При неизвестной стоимости новой детали, критерий оценивают по формуле[-?]:

$$K = C_b / K_d, \quad (3.2)$$

где K_t - коэффициент технико-экономической эффективности;

C_B - стоимость восстановления 1 м изношенной поверхности детали, руб. на 1 м.

$$C_{B1} = 884 \text{ руб./м}^2;$$

$$C_{B2} = 994 \text{ руб./м}^2;$$

$$K_{T1} = 884 / 0,67 = 1463,7;$$

$$K_{T2} = 994 / 0,53 = 1873,3.$$

Эффективным будет считаться способ, у которого $K_T \rightarrow \min$.

1) механизированная наплавка в среде углекислого газа ($K_T = 1463,7$);

2) механизированная вибродуговая наплавка ($K_T = 1873,3$).

Исходя из технико-экономических критериев, целесообразно выбрать вибродуговую наплавку.

3.2.2 Расчет режимов восстановления

3.2.2.1 Расчёт режима точения

Находим припуск p (мм), на черновую обработку по диаметру необработанной поверхности D_3 и диаметра обработанной поверхности D [°]:

$$p = (D_3 - D) / 2; \quad (3.3)$$

$$h = (24,9 - 24,5) / 2 = 0,2 \text{ мм.}$$

Определяем подачу S (мм/об.):

$$S = (0,2 \dots 0,3) \text{ мм/об.}$$

Для определения скорости резания пользуемся формулой [°]:

$$V = C_v K_v / (T t^a S); \quad (3.4)$$

для стали с $GB = 750 \text{ МПа}$ $K_u = 1,2 \dots 0,8$;

Резец T5K10

$$C_v=420...320; \quad T''=0,2; \quad f=0,15; \quad S=0,2...0,45.$$

$$V=50 \text{ м/мин.}$$

3.2.2.2 Расчёт режима механизированной вибродуговой наплавки

Для механизированной вибродуговой наплавки определяют следующие режимы.

Сила сварочного тока $I_{св}$ (А) определяется по формуле[^]:

$$I_{св}=(60...75)-(d^2/4), \quad (3.5)$$

где d - диаметр электродной проволоки, мм.

$$I_{св}=(60...70)-(3,14 \cdot d^2/4)=45...55 \text{ А.}$$

Напряжение принимается в пределах 12.. 30В.

Скорость подачи электродной проволоки $U_э$, м/ч:

$$V_3=0,1 I_{св} U / d^2, \quad (3.6)$$

где U - напряжение источника питания, В.

$$U_э=0,1 \cdot 55 \cdot 20 / d^2 = 110 \text{ м/ч} = 1,8 \text{ м/мин.}$$

Шаг наплавки S , мм/об [$\sim f \backslash$]

$$S=(1,6...2,2) \cdot d; \quad (3.7)$$

$$S=2 \cdot d = 2 \text{ мм/об}$$

Скорость наплавки V_H , м/ч [" ?]:

$$V_H=0,785 \cdot d^2 \cdot U_э / (h \cdot S) \cdot a, \quad (3.8)$$

$$U_H=0,785 \cdot d^2 \cdot 110 / (2 \cdot 2 \cdot 0,7) = 26,2 \text{ м/ч.}$$

Частота вращения детали n , мин⁻¹:

$$n = 1000 V_H / 60 D, \quad (3.9)$$

где D - диаметр детали, мм.

$$n = 1000 - 26,2 / 60 - 3,14 - 25 = 5,56 \text{ мин}^{-1}$$

Вылет электродной проволоки H , мм:

$$H = (5 \dots 8) - d; \quad (3.10)$$

$$H = 7 - 1 = 7 \text{ мм.}$$

Амплитуда колебаний электродной проволоки A , мм:

$$A = (0,75 \dots 1,0) - d; \quad (3.11)$$

$$A = 0,8 - 1 = 0,8 \text{ мм.}$$

Индуктивность электрической цепи L , Гн:

$$L = 51 d^2 V_3 X / P f, \quad (3.12)$$

где γ - плотность электродной проволоки, г/см², ($\gamma = 7,85$);

I - максимальная сила тока в цепи, А (принимается в два раза больше силы тока по амперметру);

f - частота колебаний, Гц;

$$L = 51 - 3,14 - 1^2 - 110 - 7,85 / 55 - 50 = 50,28 \text{ Гн.}$$

3.2.2.3 Расчёт режима шлифования

Для чернового шлифования

Круг шлифовальный ПП500-40-305, ЭБ40 - 25, СМ1-СМ-2 ГОСТ 2424-83

Окружная скорость 25...35 м/с [7-];

Шлифовать до $\sigma_{25,2}$, [10];

Поперечная подача 0,008 мм/об.,[?];

Соответственно частота вращения шпинделя:

шп = 75 мин⁻¹, [?];

Для чистового шлифования

Круг шлифовальный ПП500-32-305, ЭБ16, СМ1-СМ-2 ГОСТ 2424-83

Ук = 25...35 м/сек., [>];

Шлифовать до 025+0,002 мм. [?];

Подача - 0,005 мм/об., [?-];

пд - 75 мин⁻¹, [f]

3.2.2.2.4 Нормы времени

Для шлифования

$$T_o = 2 \cdot L \cdot V_p \cdot h / S_{\text{нофл}} \cdot t; \quad (3.13)$$

$$T_o = 2 \cdot 15 \cdot 8 \cdot 0.15 / 0.005 \cdot 15 = 14,5 \text{ мин.}$$

Вспомогательное и подготовительно-заключительное

время, равно 11 мин.

4.3 Принцип действия разрабатываемого приспособления

Разрабатываемое приспособление функционирует следующим образом. Сначала отвинчиваются гайки-барашки 7 со стоек 4. После этого на стойки через отверстия устанавливается головка топливного насоса. После установки головки топливного насоса с помощью болтового соединения жестко фиксируется при помощи затягивания гаек-барашков вручную. После того, как головка насоса зафиксирована, происходит разборка головки топливного насоса на различные сборочные единицы и детали. Для улучшения условий труда слесаря ремонтника и удобства разборочно - сборочных работ головка может быть зафиксирована в пяти положениях через 60° относительно вертикальной плоскости. Вращение головки топливного насоса происходит в горизонтальной плоскости при помощи предусмотренного в конструкции поворотного диска. На шарнире положение головки топливного насоса крепиться при помощи фиксатора 3, который устанавливается на оси основания 1 и рамки 2. Для чего нужно потянуть на себя рукоятку 2 фиксатора 3, связанных между собой цилиндрическим штифтом 3, этим действием вывести штифт, из одного отверстия стопорного диска 6. Следующим движением при помощи поворотного диска повернуть рамку с головкой и отпустить рукоятку фиксатора. Штифт, под влиянием пружины 4 (на рисунке не показана) войдет в другое отверстие стопорного диска 6, и этим удержит головку в заданном пространственном положении. Сборка и снятие головки топливного насоса производится в противоположной технологической последовательности. Таким образом, с помощью проектируемого приспособления появляется возможность значительно увеличить скорость выполнения технологических операций и существенно облегчить труд слесаря ремонтника при разборке и сборке насосов и как следствие существенное увеличение программы ремонтов.

4.4 Прочностные расчеты разрабатываемой конструкции

4.4.1 Расчет допускаемого усилия на барашке

Предельное усилие F на рычаг от барашка при его закручивании рассчитывается по формуле[2]:

$$F = d_i \cdot [\sigma_p] / 4, \quad (4.1)$$

где d_i - диаметр резьбы, см

$[\sigma_p]$ - допускаемое напряжение на растяжение; $[\sigma_p] = 200 \text{ МПа}$

Согласно справочника «Расчет деталей машин» И.А.Биргер и др.

$$F = 3,14 \cdot 0,8 \cdot 2000 / 4 = 125,6 \text{ МПа}$$

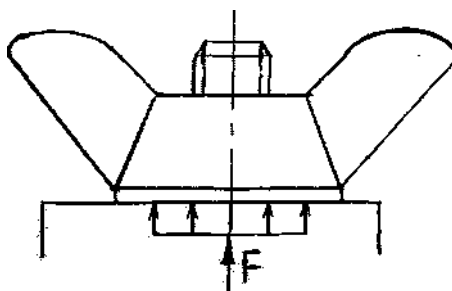


Рисунок 4.2 Расчетная схема

F - равнодействующая, считаем, что она приложена по центру тяжести барашка.

4.4.2 Расчет оси

Осевой момент инерции:

$$J = n \cdot d^4 / 4 = 3,14 \cdot 2,45^4 / 4 = 1,923$$

Момент сопротивления круглого поперечного сечения относительно оси X]

$$W_{x1} = J_{x1} / (d / 2) = 1,92 / 1,25 = 1,54 \text{ см}^3$$

$$\sigma = 225 / 1,53 = 147 \text{ Н / см}^2 < [\sigma]$$

$$\text{На срез : } \tau = Q / J \cdot S \leq [\tau]$$

$$Q = 30$$

$$S = A \cdot Y_{\text{ц.т.}} = 0 \cdot (d_2 / 4) \cdot Y_{\text{ц.т.}} = (\pi \cdot d_2 / 4) \cdot 1/3$$

$$S = (3,14 \cdot 2,5 / 0,42 = 2,06 \text{ см} - \text{площадь полусечения}$$

$$J = 1,92 \text{ см}^4$$

$$b = d = 2,5 \text{ см}$$

$$\tau = 30 \cdot 2,06 / 1,92 \cdot 2,5 = 296,64 \text{ Н / см}^2 < [\tau],$$

что допустимо

Ось выдержит с большим запасом.

4.4.3 Расчет стойки

Марка материала гайки Ст 3, материала винта(стойки)сталь45. Так как материал охватывающей детали- гайки менее прочен, чем материал винта то обычно опасен срез витков гайки, следовательно расчет ведем по гайке.

Условие прочности резьбы гайки на срез рассчитываем по формуле[2]:

$$\frac{F}{n \times d \times H} \leq [m]_{\text{ср.}} \quad (4.2)$$

где F - действующая сила, Н;

d - диаметр оси, мм;

k - коэффициент полноты резьбы;

k_m - коэффициент неравномерности нагрузки по виткам резьбы, с учетом пластических деформаций;

H - высота гайки;

$k = 0,65$;

$k_t = 0,60$.

$$\frac{300}{3.14 \times 8 \times 60 \times 0,87 \times 0,6} = 0,38 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$$

$$[\sigma]_{\text{ср.}} = (0,2 \dots 0,3) \sigma_{\text{т. 230}} \quad (4.3)$$

где $\sigma_{\text{т. 230}}$ - предел текучести для Ст. 230

$$[\sigma]_{\text{ср.}} = 0,25 \times 230 = 57,5 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$$

Проверяем условие $\sigma < [\sigma]$,

Условие выполняется: $0,38 < 57,5$.

Проверяем напряжение смятия в резьбе по формуле[2]:

$$\frac{4 \times F}{n \times (d - D_x) \times k_m \times z_x} \leq [G] \quad (4.4)$$

где F - действующая сила, Н;

d - внутренний диаметр резьбы гайки, мм;

D - номинальный диаметр резьбы гайки, мм;

k_m - коэффициент неравномерности нагрузки по виткам гайки, полагаем что $k_m=1$;

Z - число витков на длине свинчивания.

$$\sigma_{cm} = \frac{4 \times 300}{3,14 \times (8^2 - 6,5^2) \times 1,0 \times 6} = 2,92 \frac{\text{Я}}{\text{мм}}$$

$$[G]_{cm} = (0,5 \dots 0,6) \times [G],$$

$$\frac{\sigma_{cm} \times 10^{-9}}{S} \quad (4.5)$$

где $[G]$ - допускаемое напряжение;

Q_T - предел текучести для Ст. 230 Я

S - коэффициент безопасности $1,5 \dots 2,5$

$$[G]_m = 0,55 \times 115 = 63,25 \frac{\text{Я}}{\text{мм}}$$

$$[G]_p = 115 \frac{\text{Я}}{\text{мм}}$$

Проверяем условие $(\sigma_{cm} - IV)CM$
 $2,92 < 63,25$.

Условие прочности выполняется.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Инструкция по безопасности труда для слесаря ремонтника при работе на приспособлении для разборки и сборки ТНВД

«Одобрено»

«Утверждено»

Председатель профкома

Директор предприятия

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности труда для слесаря ремонтника при работе на приспособлении для разборки и сборки ТНВД

1. Общие требования.

- 1.1. К работе допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие удостоверение слесаря ремонтника. После прохождения соответствующего инструктажа.
- 1.2. На рабочем месте имеются опасные факторы: травмирование вследствие неисправного оборудования.
- 1.3. Разработать с приспособлением только в спецодежде.
- 1.4. Запрещается на рабочем месте заниматься посторонними делами.
- 1.5. За несоблюдение правил инструкции слесарь несет ответственность.

2. Требования безопасности перед началом работы.

- 2.1. Перед началом работы нужно подготовить рабочее место, одеть спецодежду.
- 2.2. Проверить исправность приспособления, защитного заземления, вентиляции, местного освещения.
- 2.3. Проверить наличие и состояние всех рабочих органов.
- 2.4. Выполнять все требования производственной санитарии.

3. Требования безопасности во время работы.

3.1. Работать с приспособлением имея только практические навыки, знать правила использования приспособления.

3.2. Нельзя ограждать рабочее место различными отходами, которые мешаются при работе.

3.3. С целью предотвращения аварийных ситуаций постоянно контролировать исправность приспособления.

3.4. Не допускать к работе слесаря без спецодежды.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

4.1. При возникновении аварийной ситуации, нужно отключить электрическое питание.

4.2. При поражении электрическим током нужно оказать первую доврачебную помощь пострадавшему.

5. Требования безопасности по окончании работы.

5.1. По окончании работы обесточить и остановить работу на приспособлении, почистить рабочее место.

5.2. Убрать отходы производства и отнести их в специальные ящики для отходов.

5.3. Извещать администрацию обо всех недостатках, обнаруженных при работе.

5.4. Снять спецодежду и принять душ.

6. Ответственность.

За нарушение правил безопасности, требований данной инструкции и производственной санитарии слесарь ремонтник несет дисциплинарную, материальную и уголовную ответственность.

Разработал: Шевякова В.О

Согласовано: Специалист по ОТ

5.2 Разработка мероприятий по охране окружающей среды

Формирование мира и научно-технический прогресс не должны отрицательно сказываться на формировании живой природы. Разнообразные загрязнители причиняют немалый ущерб окружающей среде, что оказывает отрицательное влияние и на самочувствии человечества. Подходить к концу запасы пресной воды в некоторых регионах планеты, уничтожаются лесные массивы зеленые, что оказывает негативное влияние на качество воздуха, исчезают многие виды животных и птиц, искажается баланс в природе. Все это может иметь непоправимые последствия в будущем. Человеческий род обязан обращать пристальное внимание и предпринимать меры, для того, чтобы исключить попадание ядовитых, радиоактивных веществ и веществ, не поддающихся уничтожению самой природой в почву, воздух и воду.

Охрана природы - это комплекс мер, направленных на восстановление утраченных природных ресурсов, на предохранение от различных загрязнений принятого природного ландшафта. К ней можно причислить, также применение всевозможных мер для основания нормальных условий для сосуществования окружающей среды и человечества.

Лишь беря во внимание, все эти меры нам стоит рассчитывать, что загрязнения и ущерб в целом, который нанесен окружающей нас природе человечеством будет обратим.

Экологическая экспертиза производится на ведомственном уровне при непосредственном присутствии Гостехнадзора на основе документов «Единая государственная система мониторинга окружающей среды республики Татарстан» постановление кабинета Министров республики Татарстан от 24.02.94. №4.

На предприятиях агропромышленного комплекса сравнительно мало внимания уделяют экологии. При ТО ремонте сельскохозяйственной техники

выливают в не предусмотренные для утилизации места отработанные масла, разные охлаждающие жидкости, употребленные моющие растворы после мойки узлов и деталей.

Отработанные нефтепродукты разнообразными способами утилизируются, путем сжигания, что также не вносит ничего хорошего для улучшения экологической обстановки на предприятиях АПК. Малую часть отходов ремонтного производства вывозят на переработку. Отработанные жидкости не проходят очистку. Сливками отработанных жидкостей загрязняются водоемы.

Анализируя экологическую обстановку на сельскохозяйственных предприятиях можем видеть, что эта обстановка находится не на высоком уровне. В связи с этим необходимо принять меры по улучшению экологической обстановки на предприятиях АПК Республики Татарстан.

Рекомендуем:

1. Создать систему полной утилизации отработанных нефтепродуктов.
2. Проводить мероприятия по ликвидации свалок, промышленных отходов.

6 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ

Затраты на изготовление конструкции подсчитываются по формуле [1]:

$$C_{\text{кон}} = C_{\text{к.д.}} + C_{\text{ор.д.}} + C_{\text{п.д.}} + C_{\text{сб-н}} + C_{\text{оп}} \quad (6.1)$$

где $C_{\text{к.д.}}$ - стоимость изготовления корпусных деталей, рам, каркасов

$C_{\text{ор.д.}}$ - затраты на изготовление оригинальных изделий, руб.

$C_{\text{п.д.}}$ - цена покупных деталей, изделий, агрегатов по прейскуранту, руб.

$C_{\text{оп}}$ - общепроизводственные (цеховые) накладные расходы на изготовление или модернизацию конструкции, руб;

Стоимость изготовления корпусных деталей, рамы определяется по формуле [2]:

$$C_{\text{к.д.}} = Q \cdot C_{\text{г}} \quad (6.2)$$

где Q - масса материала (по чертежам), израсходованного на изготовление корпусных деталей, кг

$C_{\text{г.д.}}$ - средняя стоимость 1кг готовых деталей, руб.

$$C_{\text{к.д.}} = 5,8 \cdot 5,3 + 8,4 \cdot 2,3 + 6,2 \cdot 5,3 + 0,3 \cdot 5,3 + 7 \cdot 5,3 + 7,2 \cdot 5,3 = 160 \text{ руб}$$

Затраты на изготовление оригинальных деталей определяется по формуле [3]:

где $C_{\text{пр.д.}}$ - заработанная плата производственных рабочих, занятых на изготовлении оригинальных деталей, с учетом дополнительной зарплаты и отчислений по соцстраху, руб.;

$C_{\text{м.д.}}$ - стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб.

Основную заработную плату рассчитывают по формуле [4]:

$$C_{\text{п.д.}} = V_{\text{с.д.}} \cdot K \quad (6.3)$$

где $t_{\text{д.}}$ - средняя трудоёмкость на изготовление отдельных оригинальных деталей, руб.;

C_q - часовая ставка рабочих, руб.;

K_t - коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате
($K_t = 1,025 \dots 1,030$)

$$C_{np.i} = 2 - 2 - 2 - 3,31 - 1,03 = 27,17 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработанная плата определяется по формуле[-/]:

$$C_{д1} = (5 \dots 12) - C_{np.1} / 100 \quad (6.4)$$

$$C_{д1} = (10 - 27,27) / 100 = 2,72 \text{ руб.}$$

Начисления по социальному страхованию определяется по формуле^]:

$$C_{со.щ} = 4,4 \cdot (C_{np.1} + C_{д1}) / 100 \quad (6.5)$$

$$C_{со.щ} = 4,4 \cdot (27,27 + 2,72) / 100 = 1,31 \text{ руб.}$$

Полная заработанная плата определяется по формуле[-/]:

$$C_{np.1н.} = C_{np.1} + C_{д1} + C_{со.щ1} \quad (6.6)$$

$$C_{np.1н.} = 27,27 + 2,72 + 1,31 = 31,30 \text{ руб.}$$

Стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей определяется по формуле[Y]:

$$C_{м1} = Ц_d \cdot Q_3 \quad (6.7)$$

где $Ц_d$ - цена килограмма материалов заготовки, руб;

Q_3 - масса заготовки, кг

$$C_{м1} = 50 - 6 = 300 \text{ руб.}$$

$$C_{0.д} = 31,30 + 300 = 331,30 \text{ руб.}$$

Основная заработанная плата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, рассчитывается по формуле["Г]:

$$C_{сб} = T_{сб} \cdot C_q - K_t \quad (6.8)$$

где $T_{сб}$ - нормативная трудоемкость на сборку конструкции, чел.-ч.

Нормативная трудоемкость определяется по формуле[-/]:

$$T_{сб} = K_c \cdot 2t_{сб} \quad (6.9)$$

где K_c - коэффициент, учитывающий соотношение между полным и оперативным временем сборки ($K_c = 1,08$);

$t_{сб.}$ - трудоемкость сборки составных частей, чел.- ч.;

$$T_{сб} = 1,08 \cdot (20 \cdot 0,6 + 2 \cdot 3,6 + 2 \cdot 26,75 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 0,45 + 2 \cdot 1,5 + 4 \cdot 2 + 1100) = 24,3 \text{ чел.-ч}$$

$$C_{сб} = 24,3 \cdot 3,31 \cdot 1,03 = 82,84 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработанная плата определяется по формуле [1]:

$$C_{д.сб.} = (5 \dots 12) \cdot C_{сб.} / 100 \quad (6.10)$$

$$C_{д.сб.} = 6 \cdot 82,84 / 100 = 4,97 \text{ руб.}$$

Начисления по социальному страхованию определяются по формуле [1]:

$$C_{соц.} = 4,4 (C_{сб.} + C_{д.сб.}) / 100 \quad (6.11)$$

$$C_{соц.} = 4,4 (82,84 + 4,97) / 100 = 3,86 \text{ руб.}$$

Полная заработанная плата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, определяется по формуле [1]:

$$C_{сб.н.} = C_{сб.} + C_{д.сб.} + C_{соц.сб.} \quad (6.12)$$

$$C_{сб.н.} = 82,84 + 4,97 + 3,86 = 91,67 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные (цеховые) накладные расходы на изготовление или модернизацию конструкции определяются по формуле [1]:

$$C_{оп.} = C_{пр.} \cdot K_{оп} \quad (6.13)$$

где $C_{пр.}$ - основная заработанная плата производственных рабочих участвующих в изготовлении или модернизации конструкции, руб.;

$$C_{пр.} = C_{п.} + C_{сб.} \quad (6.14)$$

$$C_{пр.} = 31,30 + 91,67 = 122,97 \text{ руб.}$$

$R_{оп}$ - процент общепроизводственных расходов ($R_{оп} = 66,7$)

$$C_{оп.} = 122,97 \cdot 66,7 / 100 = 82,02 \text{ руб.}$$

Таким образом стоимость конструкции равна

$$C_{ц.кон.} = 160 + 331,30 + 91,67 + 82,02 = 665 \text{ руб.}$$

Размер капитальных вложений будет равен затратам на изготовление конструкции.

$$A_K = C_{кон.} = 665 \text{ руб.}$$

Приведем сравнение существующей конструкции и проектируемой. За базовую конструкцию возьмем устройство для разборки и сборки головки топливных насосов (существующее).

Исходные данные приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 Исходные данные

Наименование		Базовый	Проектируемый
1	2	3	4
Стоимость оборудования, руб.	Б	950	665
Часовая производительность, ед	W4	1	2
Норма амортизации, %	На	10	12,5
1	2	3	4
Норма РТО , %	Нрто	5	5
Часовая тарифная ставка, руб.	Z	3,31	3,31
Годовая загрузка, ч	Tч	1958	1958
Масса, кг.	G	50	35

Металлоемкость процесса определяется по формуле[-/]:

$$M_e = G / W_4 \cdot i \cdot T_m \quad (6.15)$$

$$M_{eo} = 50 / 1 \cdot 1958 \cdot 10 = 2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/ед}$$

$$M_{e1} = 35 / 2 \cdot 1958 \cdot 8 = 1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/ед}$$

Фондоемкость процесса определяется по формуле[4]:

$$F_{eo} = B / W_4 \cdot T_4 \quad (6.16)$$

$$F_{eo} = 950 / 1 \cdot 1958 = 0,49 \text{ руб/ед};$$

$$F_{ei} = 665 / 2 \cdot 1958 = 0,17 \text{ руб/ед};$$

Трудоемкость процесса определяется по формуле[4]:

$$T_e = n_{oc} / W_4 \quad (6.17)$$

где n_{oc} - количество обслуживающего персонала, чел.

$$T_{eo} = 1/1 = 1 \text{ чел.-ч / ед.}$$

$$T_{ei} = 1 / 2 = 0,5 \text{ чел.-ч/ед.}$$

Себестоимость работы определяется по формуле[4]:

$$СЗКС = Сз.п. + Сэ + Срто + А \quad (6.18)$$

где $Сз.п.$ - затраты на оплату труда, руб/ед;

$Сэ$ - затраты на электроэнергию, руб/ед;

$Срто.$ - затраты на РТО, руб/ед;

$А$ - затраты на амортизацию, руб/ед.

Затраты на оплату труда определяется по формуле[4]:

$$Сз.п. = Z \cdot T_e \cdot K_d \cdot K_{et} \cdot K_{otп} \cdot K_{с.стр} \quad (6-19)$$

где Z - тарифная ставка, руб/ч;

K_d - дополнительная заработанная плата, $K_d = 1,1 \dots 2$

K_{et} - дополнительная заработанная плата за стаж, $K_{et} = 1,1$

$K_{otп}$ - дополнительная заработанная плата за отпускные,

$K_{otп} = 1,1$

$K_{с.стр.}$ - дополнительная заработанная плата на социальное страхование, $K_{с.стр} = 1,44$

$$Сзп_0 = 3,31 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,44 = 7,15 \text{ руб / ед}$$

$$Сзщ = 3,31 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,44 = 3,57 \text{ руб /ед}$$

Затраты на РТО определяются по формуле[4]:

$$Срто = B \cdot Nрто / 100 \cdot W_4 \cdot Tч \quad (6.20)$$

где Нрто - норма на РТО, %

$$\text{Сртоо} = 950 \cdot 10/100 \cdot 1 \cdot 1958 = 2,4 \cdot 10^2 \text{ руб/ед;}$$

$$\text{Срто!} = 665 \cdot 5/100 \cdot 2 \cdot 1958 = 8,5 \cdot 10^2 \text{ руб/ед;}$$

Норма амортизации определяется по формуле[/]:

$$A = B \cdot \text{На} / 100 \cdot \text{Уч} \cdot \text{Тч} \quad (6.21)$$

где На - норма амортизации, %

$$A_o = 650 \cdot 10/100 \cdot 1958 \cdot 1 = 4,6 \cdot 10^2 \text{ руб/ед}$$

$$A_1 = 665 \cdot 12,5/100 \cdot 1958 = 2,1 \cdot 10^2 \text{ руб/ед}$$

Таким образом, подставив значения в формулу получим

$$8_{\text{эксп}_0} = 7015 + 2,4 \cdot 10^2 + 4,6 \cdot 10^2 = 7,22 \text{ руб / ед}$$

$$S_{3K_{\text{en}1}} = 3,57 + 8,5 \cdot 10^{-3} + 2,1 \cdot 10^2 = 3,6 \text{ руб /ед}$$

Уровень приведенных затрат определяется по формуле[<]:

$$\text{Спр} = S_{3K_{\text{en}}} + E_n \cdot \text{Fe} \quad (6.22)$$

где E_n - нормативный коэффициент эффективности

капитальных вложений, $E_n = 0,15$

$$\text{Спро} = 7,22 + 0,15 \cdot 0,49 = 7,29 \text{ руб /ед}$$

$$\text{Спр1} = 3,6 + 0,15 \cdot 0,17 = 3,63 \text{ руб / ед}$$

Годовая экономия определяется по формуле[^]:

$$\text{Эгод} = (8_{\text{эксп.о}} - 8_{\text{эксп.1}}) \cdot \text{WN} \cdot \text{ТЧ} \quad (6.23)$$

$$\text{Эгод}_0 = (7,29 - 3,63) \cdot 1 \cdot 1958 = 7166,3 \text{ руб}$$

$$\text{Эгод}_1 = (7,29 - 3,63) \cdot 2 \cdot 1958 = 1433,6 \text{ руб}$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле[- /]:

$$E_{\text{год}} = \text{Эгод} - E_n \cdot A \cdot K, \quad (6.24)$$

где $A \cdot K$ -дополнительные капитальные вложения, равные балансовой стоимости конструкции, руб.

$$E_{\text{год}0} = 7166,3 - 0,15 \cdot 950 = 7023,8 \text{ руб}$$

$$E_{\text{год}1} = 1433,6 - 0,15 \cdot 665 = 1423,9 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяется по формуле[^]]:

$$T_{ок} = \Delta K / \Delta \text{год} \quad (6.25)$$

$$T_{ок0} = 950 / 7166,3 = 0,13 \text{ года}$$

$$T_{ок1} = 665 / 14332,6 = 0,1 \text{ года}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяется по формуле[]:

$$E_{эф} = 1 / T_{ок}$$

$$E_{эф0} = 1 / 0,13 = 7,7$$

$$E_{эф1} = 1 / 0,1 = 10$$

Результаты расчетов сводятся в таблицу 6.2

Таблица 6.2-Технико-экономические показатели спроектированной конструкции

Наименование показателей	Единица измерения	Экономические показатели	
		базовой	спроектированной
Металлоемкость	кг/ед	2,5 «10 ⁻³	1,1 «10 ⁻³
Фондоемкость	руб / ед	0,49	0,17
Трудоемкость	чел.-ч/ ед	1	0,5
Себестоимость в.т.ч	руб/ед	7,22	3,6
Годовая экономия	руб		14332,6
Годовой экономический эффект	руб		14232,9
Срок окупаемость	лет		0,1
Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений			10

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В процессе выполнения настоящей работы мы научились решать конкретные конструкторские, технологические и организационно-экономические задачи в соответствии с заданием на проектирование. Научились правильно и с умением пользоваться справочной литературой, различными техническими учебниками и книгами по ремонту деталей и сборочных единиц сельскохозяйственной техники.

На основе приобретенных знаний при изучении общетехнических и профилирующих дисциплин мы решали задачи связанные с организацией ремонта машин и механизмов, что способствовало закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных за время обучения.

Разработанная конструкция позволяет получить годовую экономию 14332,6 руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ (для студентов ИМ и ТС). / Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев - Казань: Изд-во КГАУ, 2009.
2. Дунаев П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: Учеб. пособие для машиностроит. спец. учреждений среднего профессионального образования. / -М.: Машиностроение, 2002. - 536 с.
3. Кондратьев Г.И. Восстановление деталей электролитическим наращиванием хромированием. / Г.И. Кондратьев, Р.А. Андреев - Казань: Изд-во КГСХА, 2005.
4. Курчаткин В.В. Надёжность и ремонт машин. / — М.: Колос, 2000.
5. Новиков В. С. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей. /В.С. Новиков, Н. А. Очковский, Н. Ф Тельнов и др.- М.: МГАУ, 1998. 52 с.
6. Пучин Е. А. Технология ремонта машин: Учебник для вузов. / - М.: Изд-во УМЦ «Триада». - Ч. 1. - 2006. - 348 с.
7. Тельнов Н.Ф. Ремонт машин. / М: Агропромиздат, 1992 г.
8. Смелов А.П. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин. / А.П. Смелов, И.С.Серый, И.П. Удалов и др. - М: Колос, 1984-193с.
9. Серый И.С. Курсовое и дипломное проектирование по надёжности и ремонту машин. / И.С. Серый, А.П. Смелов, В.Е. Черкун.- М.: Агропромиздат, 1991. - 184 с: ил.
10. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. / - 2-е изд., перераб. и доп. -М: Агропромиздат, 1987.-367с.:ил.
11. Чернавский С.А. Проектирование механических передач. / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов - М: Машиностроение, 1984.-560с.
12. ГОСТ 2.604 - 2000 «Чертежи ремонтные».
13. ГОСТ 3.1103-82 «Основные надписи».

14.ГОСТ 3.1407 - 86 «Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки».

15.ГОСТ 3.1118 - 82 «Формы и правила оформления маршрутных карт».

16.ГОСТ 3.1119 -83 «Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы».

17.ГОСТ 3.1121 - 84 «Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые и групповые технологические процессы (операции)».

»

СПЕЦИФИКАЦИИ

Документация

И ВКР 21.0101Ш6.17'ПРО. 00.00.00.03 Пояснительная записка
М ВКР 210101056.17 ОРО. 00.00 00 05. Сборочный чертёж

Сборочные единицы

И ВКР 21010105617 ПРО. 00.01.00 Основание
 2 ВКР 210101056.17 ПРО. 00 02 00 Рамка 1
 3 ВКР 210101056.17 В1РВ. 00 0100 Фиксатор

Летали

* 4 ВКР 210101056.17 ПРО. 00 00 01 Диск стопорный
 5 ВКР 21010105617 ПРО. 00 00 02 Диск поворотный
I 6 ВКР 2303.0305617 ПРО. 00 00 03 Ось 2
 7 ВКР 23.03.03.056.17 ПРО. 00 00 0к Стойка 2

Стандартные изделия

8

Винт 5x12 2
 ГОСТ 11650-80

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Шевякова В.О.			2-2-17
Пров.	Нуризянов Р.Р.			02.17
Н.контр.	Мурданов Р.Х.			02.17
Утв.	Адигамов Н.Р.			

ВКР 210101056171КШШШШ

Лит. Лист Листов
 4_ 2

ПриспособлЕШЕ для разборки и сборки
 топлидных насосов
 Сборочный чертёж

Казанский ГАУ каф. }



Обозначение

Наименование



Примечание

S

Документация

B

ВКР2101010SS.il ПРО 00.0100. СВ.Сборочный чертёж

Детали

5

ВКР 210101056.17 ПРО 00.0101

Бокобая стойка

2

2

ВКр 210101056.17 ПРО 00 0102

Плита

-*



1
1



1

Лш № докцм. Подп. Дата
Разраб. ШеоякодаВ.О 1ML 7-2,-1^
Проб. НириязнойР.Р шРТ IIII
H.контр. МардановРХ WL oil?}
Утд. АдигамоБ Н. Р. Z

ВКР 2101010SS.17 ОР0.00.01.00.0В

Основание

Сборочный чертеж

Копиродал

Лит. Лист Листоб
и
КазанскийГАУ каф\Т(
Фоймат А4.

1 s

Обозначение

Наименование

Примечание

1

Документация

М

ВКР 210101056.17 ПРО 00 0100 Сборочный чертёж

Детали

5

Вф21.0WW56.17 ПРО. 00 0101 Корпцс

2 ВКР 2W3.0W5S.11 ПРО 00.0102 Рцкюятка

3 ВКР 210101056.17 ПРО. 00.0101 Штифт

Стандартные изделия

1

4

Прцжина N289

ГОСТ 13766 - 86

•S
\$

%

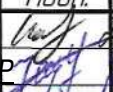
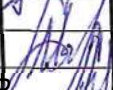
1

1

1

^

Алл № доким.
Разраб. ШвбякобаВ.О
Проб. Нцризяноь Р.
Н.контр. Мардтобр.Х
III Адигамоь Н. Р.

Подп.	Дата
	2.2.17
	02.04
	02.17

ВКР 210101056.17UPC00.01005

Фиксатор

Сборочный чертеж

Лит. Лист Листрб
и

К

Копировал

Формат А 4-

Уважаемый пользователь!

Обращаем ваше внимание, что система Антиплагиат отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение. Также важно отметить, что система находит источник заимствования, но не определяет, является ли он первоисточником,

Информация о документе:

Имя исходного файла: ВКР_23.03.03_Шевякова В.О_2017.docx

Имя компании: КазГАУ

Тип документа: Книга

Имя документа: ВКР_23.03.03_Шевякова В.О_2017.docx

Дата проверки: 02.02.2017 07:12

С-^ дули поиска: КазГАУ, Кольцо вузов, Интернет (Антиплагиат), Диссертации и авторефераты РГБ,

Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика, Модуль поиска ЭБС "Лань", Университетская библиотека онлайн

Текстовые

статистики:

Индекс читаемости: сложный

Неизвестные слова: в пределах нормы

Макс, длина слова: в пределах нормы

Большие слова: в пределах нормы

Р:.....

iP:Г11 2013 Шамсутдинов ЛР ...	КазГАУ	14,72%	14,72%
^ Г21 2013 Шамсутдинов ЛР ...	Кольцо вузов	14,72%	14,72%
1* Г31 2015 Закиов РГ 350...	Кольцо вузов	16,42%	10,74%
Р Г41 2014 Сасбаров РР 1103...	КазГАУ	к,35%	10,65%
1* Г512015 Закиов РГ 350...	КазГАУ	[6,42%	10,54%
Р:Г612013 Федосеев АП 110...	КазГАУ	[0,06%	9,9%
!РГ712013 Гурьев РГ 1103...	КазГАУ	Ю,13%	^9,86%
Г Г81 2015 Закиов ИВ 350...	КазГАУ	i0,5%	9,72%
·""912013 Яруллин МФ 1103...	·КазГАУ	0%	9,67%
.Г1012014 Хзидиев ДН 11030...	[КазГАУ	[0,11%	[9,57%
,1112014 Хакимуллин РР...	КазГАУ	0,12%	^9,53%
Р^ [12] 2013 Ахметшин РР Анд...	КазГАУ	7,3%	[9,49%
К? [13] 2013 Ахметшин РР Анд...	Кольцо вузов	7,3%	[9,49%
^;П412015 Гаптрахманов З...	Кольцо вузов	0%	:8,97%
РТ1512015 Галиаскаров Д...	КазГАУ	0,13%	[8,23%
IS Г161 2013 Гайнетдинов ТЗ ...	КазГАУ	10%	[8%
f?;[17] 2013 Балякин ЕН 110...	КазГАУ	:0,03%	[6,93%
fe [18] 2013 Козырев АА 110...	КазГАУ	0%	'6,26%
[^;Г191 2013 Гилязов АМ 110...	Кольцо вузов	0,11%	16,16%
Р1Г201 Методическое указани... http://www.wucheba.ru/v464/%D0%BC%D0%B5%D1%82%TO%BE%D0%B4%D0...	Ю% ^9,53%	Ю%	16,1%
f? Г21] Расчёт показателей н... httpD://knowledoe.allbest.ru7manufacture/3c0a65625a2ad68a4d53,	Интернет [(Антиплагиат)	0%	^5,99%
1^ Г221 Расчёт показателей н... http://knowledge.allbest.ru/manufactUre/3c0a65625a2ad68a4d53.	Интернет : (Антиплагиат)	0%	:5,99%
1? Г231 2013 Гилязов АМ 110...	;казГАУ	10,11%	[5,94%
Р Г241 Расчет показателей н... httpD://en.coolreferat.corTv'%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%87%D0°/oB5%D1%...	Интернет [(Антиплагиат)	ю%	[4,39%
Р7 Г251 Расчет показателей н... http://bibliofond.ru/view.aspx?id=605565	Интернет [(Антиплагиат)	:0%	[4,24%
26] Расчет показателей н... ;http://en.coolreferat.cOn>'%D0%A0%D0%B0°/oD1%81°/oD1%87*oD04'oBb%D1°/o...	[Интернет : (Антиплагиат)		
Г Г27] Сумманен. Александр ... :http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002831000/rsl01002831...	Диссертации и авторефераты РГБ	12,65%	2,65%
Р;[28] Шарифуллин. Сайд Нас... http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004698000/rsl01004698...	Диссертации и авторефераты РГБ	2,02%	[2,02%
t? Г291 Курсовой проект по д... http://fullref.ru/iob 5fdb9883aa47b0b4b05715242814374b.html	Интернет (Антиплагиат)	0%	L 3,6% I
У Г30Технология ремонта м... http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=8b90	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	:0%	0,89%
;Р Г3П Проектирование кузне... ;http://www.kazedu.kz/referat/197863	Интернет [(Антиплагиат)	0%	0,84%
РГ[32] 71506 http://e.lanbook.con-v'books/element.php?pll id=71506	Модуль поиска ЭБС "Лань"	[0%	[0,71%
Г [33] Обеспечение работосп... http://www.dslib.net/selxoz-technology/obespechenie-rabotosp...	Интернет (Антиплагиат)	0,15%	[0,63%

P [341] Безопасность труда н...	http://bibliodub.ru/index.php?paQe=book&red&id=83738	Университетская библиотека онлайн	0%	;0,57%
F:[35] 70505	http://biblioclub.ru/index.php7pagesbook&red&id=70505	Университетская библиотека онлайн	Ю%	0,39%
1pч[36] 72431	http://e.lanbook.com/books/element.php?oll_id=72431	Модуль поиска ЭБС "Лань"	%%	(0,35%
F [37] Реконструкция здания...	http://elib2.altstu.ru/diploma/download_vkr/id/6037	Интернет (Антиплагиат)	0,29%	0,33%
jP-j[38] Семешин. Александр Л...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002638000/rsl01002638	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,27%
F 1 3 9 1 Задания по выполнени...	http://izop.nsau.edu.ru/down.php?id=622#l	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,24% ;
FT 4 0 1 Ска4aTb/bestref-2034...	http://bestreferat.nj/archives/71/bestref-203471.zip	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,24% 1
Г4П Волков. Владимир Ник...	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003309000/rsl01003309	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,19% 1
Щ [42] Технология каменных ...	http://www.bibliorossica.com/book.htmrri?&currBookId=9364	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,17%
Ш [43] Сверильное приспособо...	http://vuniyere.ru/work6Q602/page2	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,17%
Ш Г441 Ответы по механике-2	http://www.studfiles.ru/preview/713768/	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,17%
FT 4 5 1 Восстановление и упр...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=8376	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,15%
^;Г461 Черноиванов, Вячесла...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004024000/rsl01004024	Диссертации и авторефераты РГБ	10%	0,1%

Оригинальные блоки: 60,92%

Заимствованные блоки: 39,08%

Заимствование из "белых" источников: 0%

Итоговая оценка оригинальности: **60,92%**