

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Направление «Агроинженерия»
Профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе»
Кафедра «Техносферная безопасность»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: «Совершенствование ремонта дизельных двигателей с разработкой конструкции приспособления для расточкики втулок коромысел»

Шифр ВКР. 35.03.06.378.20

Студент Б252-02 группы Абдуллин Р.М.
подпись Ф.И.О.

Руководитель доцент Яруллин Ф.Ф.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Зав. кафедрой доцент Гаязиев И.Н.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Кафедра «Техносферная безопасность»
Направление «Агроинженерия»
Профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____ / И.Н. Гаязиев /
«_____» 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу**

Студенту: Абдуллину Р.М.

Тема ВКР: «Совершенствование ремонта дизельных двигателей с разработкой конструкции приспособления для расточки втулок коромысел»

утверждена приказом по вузу от «_____» 20__ г. №_____

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР: 10 июня 2020 г.
2. Исходные данные: материалы производственной эксплуатационной ремонтной практики, литература по теме ВКР, материалы, а также новые технические решения (А.С., патенты, статьи и др.).
3. Перечень подлежащих разработке вопросов
Состояние вопроса по теме проектирования
Технологическая часть
Разработка конструкции приспособления для расточки втулок коромысел
Экономическое обоснование разрабатываемого приспособления
4. Перечень графических материалов
План сервисного центра;
Годовая программа сервисного центра по ремонту дизельных двигателей;
Линейный график согласования ремонтных работ;
Сборочный чертеж разрабатываемого приспособления для расточки втулок коромысел;
Деталировка;
Экономическая оценка

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Разработка конструкции приспособления для расточки втулок коромысел	
Экономическое обоснование разрабатываемого приспособления	
Безопасность жизнедеятельности	
Охрана окружающей среды	

6. Дата выдачи задания 20 февраля 2020 года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Состояние вопроса по теме проектирования	30.03.2020 г.	
2	Технологическая часть	20.04.2020 г.	
3	Разработка конструкции приспособления для расточки втулок коромысел	01.06.2020 г.	

Студент _____ (Абдуллин Р.М.)

Руководитель ВКР _____ (Яруллин Ф.Ф.)

Аннотация

К выпускной квалификационной работе (ВКР) Абдуллина Р.М. на тему «Совершенствование ремонта дизельных двигателей с разработкой конструкции приспособления для расточки втулок коромысел».

ВКР состоит из пояснительной записи на 60 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А 1.

Пояснительная записка состоит из введения, 3 разделов. Включает 18 таблицы и 10 рисунков. Список использованной литературы содержит 20 наименований.

Данная работа посвящена совершенствованию ремонта дизельных двигателей. В пояснительной записке выполнены необходимые технологические расчеты, выявлены недостатки метода и технологии ремонта, построен график согласования ремонтных работ, произведен расчет, подбор и компоновка технологического оборудования в сервисном центре по ремонту дизельных двигателей.

В качестве проектной части работы разработано приспособление для расточки втулок коромысел, произведены необходимые конструктивные расчеты. Проведены необходимые расчеты данного приспособления. выполнены проектные и поверочные расчеты. На основании расчетов разработаны планировочные, компоновочные решения и конструкторские чертежи, представленные в графической части ВКР.

Разработаны общие и частные мероприятия по улучшению состояния безопасности жизнедеятельности на предприятии и рассматриваются вопросы экологии.

Выполнены технико-экономические расчеты.

ANNOTATION

To graduate qualification work (GQW) R.M. Abdullin on the topic “Improving the repair of diesel engines with the development of the design of the device for boring the rocker arms”.

GQW consists of an explanatory note on 60 sheets of typewritten text and a graphic part on 6 sheets of format A 1.

The explanatory note consists of an introduction, 3 sections. Includes 18 tables and 10 figures. The list of used literature contains 20 titles.

This work is devoted to improving the repair of diesel engines. The explanatory note made the necessary technological calculations, identified the shortcomings of the repair method and technology, built a schedule for coordination of repair work, performed the calculation, selection and layout of technological equipment in the diesel engine repair workshop.

As a design part of the work, a device was developed for boring the rocker arm bushings, and the necessary structural calculations were made. The necessary calculations of this device have been carried out. Design and verification calculations have been completed. Based on the calculations, planning, layout solutions and design drawings were developed, presented in the graphic part of the GQW.

General and private measures have been developed to improve the state of life safety at the enterprise and environmental issues are being considered.

The technical and economic calculations.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Организация работ по ТО и ТР	9
1.2 Организация работ ТО и ТР тракторов, автомобилей	10
1.3 Виды и периодичность технического обслуживания тракторов	15
1.4 Основные направления по организации диагностирования технических средств	19
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	22
2.1 Обоснование производственной программы	22
2.2 Выбор режима работы сервисного центра и расчет фондов времени	25
2.3 Выбор метода организации ремонта	26
2.4 Расчет основных параметров производственного процесса ремонта двигателей	27
2.5 Определение производственных участков. Общая компоновка производственного корпуса	28
2.6 Расчет потребности и подбор оборудования	30
2.7 Расчет производственных площадей	32
2.8 Общая компоновка производственного корпуса	34
2.9 Физическая культура на производстве	35
3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ	36
3.1 Обоснование необходимости разработки конструкции	36
3.2 Устройство и принцип действия приспособления	37
3.3 Расчет конструктивных элементов приспособления	39
3.4 Обеспечение безопасности труда на производстве	47
3.5 Мероприятия по охране окружающей среды	49
3.6 Инструкция по безопасности труда слесаря при работе на стенде	51
3.7 Экономическая эффективность применения приспособления	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ	58
СПЕЦИФИКАЦИИ	60

ВВЕДЕНИЕ

Реформирование народного хозяйства Российской Федерации предусматривает переход к рыночной экономике с многообразием форм собственности и хозяйствования. В сельском хозяйстве реформирование подразумевает образование и становление фермерских хозяйств с частной собственностью на землю и другие средства производства. Это стимулирует укрепление и развитие сервисных предприятий и дилеров с соответствующей инфраструктурой, призванных обеспечивать производителей сельскохозяйственной продукции машинами, запасными частями и другими товарами производственного назначения, обеспечивать исправность техники, выполнять услуги в процессах производства, переработки, хранения и сбыта сельскохозяйственной продукции, помогать в решении финансовых, правовых и бытовых вопросов,

Высокопроизводительная и качественная работа техники - один из важнейших факторов повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Передовые хозяйства, различные научно - исследовательские организации постоянно изучают и разрабатывают новые высокоэффективные формы и методы организации использования техники. Внедрение результатов этих разработок в сельскохозяйственное производство страны позволяет значительно сократить сроки обработки почвы, посева, уборочных работ, увеличить производительность машинно-тракторных агрегатов и собрать дополнительный урожай.

Непрерывный рост энергоооружённости сельскохозяйственного производства и переход к комплексной механизации способствует превращению сельскохозяйственного труда в разновидность индустриального, при котором неизбежно большое количество техники, работающей интенсивно в течение короткого времени на большой территории. Все это требует хорошего управления и организации её в хозяйстве.

При существующем уровне механизации, очень важно добиться значительного повышения производительности машинно-тракторного агрегата улучшения качества его работы при снижении всех затрат.

Для повышения надёжности техники в сельском хозяйстве и совершенствования механизированных работ требуется обязательное проведение технического обслуживания и диагностики каждой машины. Широкое внедрение специализации с применением эффективных средств диагностирования снижает материальные, денежные и трудовые затраты на проведение технического обслуживания.

Важное направление в улучшении эксплуатации машинно-тракторного парка - это переход на нормативный метод планирования и организации использования сельскохозяйственной техники.

Правильная организация технического обслуживания машинно-тракторного парка, внедрения прогрессивных технологий и современного оборудования при выполнении этих работ дают возможность обеспечить высокую готовность машин, повышение производительности труда и экономичность их работы, сокращать простой техники из-за неисправностей, увеличивать межремонтный ресурс технических средств производства.

1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Организация работ по ТО и ТР

Повышение качества отремонтированной техники, снижение затрат на ее ремонт и обслуживание неразрывно связаны с рациональным их использованием.

За счет экономии запасных частей, материалов и энергетических ресурсов, замены дорогостоящих технологических процессов, с другой стороны необходимо обеспечить необходимую начальную и эксплуатационную точность составляющих и замыкающих звеньев размерных цепей, определяющих долговечность всей сборочной единицы и узла в целом.

Момент включения контактов дополнительного сопротивления катушки зажигания определяют по одновременному загоранию контрольных ламп Б и А. Допускается некоторое опережение загорания лампы Б. При неправильном включении контактов выключатель разбирают. Затем изменением положения упругих пластин добиваются требуемого момента включения контактов.

Момент включения тока, при котором шестерня стартера должна соприкасаться с торцом маховика, проверяют при помощи калибра, размер которого равен размеру зубчатого венца маховика. Калибр помещают между торцом шестерни и упорной шайбой. Рычаг включения перемещают до упора и по загоранию контрольной лампы определяют момент включения тока.

Проверка реле включения стартера с дистанционным управлением. Перед проверкой реле следует замерить и при необходимости отрегулировать зазоры между контактами, а также зазор между якорьком и сердечником.

Напряжение, при котором замыкаются контакты реле включения, определяют по вольтметру, уменьшая сопротивление реостата. Увеличивая сопротивление реостата, определяют напряжение выключения реле.

Напряжение включения регулируют изменением натяжения пружины якорька.

Для проверки напряжения включения стартера помещают калибр между торцом шестерни и упорной шайбой. Затем уменьшают сопротивление реостата и при упоре шестерни в калибр измеряют напряжение включения стартера.

Момент замыкания главных контактов определяют при помощи контрольной лампы, подключенной параллельно к клеммам реле.

Испытание стартера после регулировки. После регулировки стартер вновь испытывают в режиме холостого хода, а затем в режиме полного торможения. Для этого рычаг закрепляют на шестерне привода, а его конец соединяют с динамометром.

Стартер включают на 4 — 5 с и измеряют ток, напряжение и усилие на рычаге.

Если стартер развивает крутящий момент на валу якоря меньше, а потребляет ток больше нормального (например, для стартера типа СТ-15 крутящий момент должен быть не меньше 26 Н·м, а ток — не больше 85 А), значит, у него неисправна обмотка якоря или обмотка возбуждения.

1.2 Организация работ ТО и ТР тракторов, автомобилей

Развиваемый крутящий, момент и потребляемый ток уменьшаются при плохом состоянии контактов в цепи стартера.

При испытании стартера под нагрузкой проверяют муфту привода на буксование.

Если якорь в момент включения стартера будет вращаться, значит, муфта пробуксовывает. Такую муфту надо разобрать и устранить дефекты.

При разборке стартера СТ 362 отсоединяют провод от контактного болта тягового реле стартера, снимают реле, извлекают из крышки со стороны привода якорь реле в сборе с пружиной.

Отвернув стяжные болты, снимают защитный колпак и вынимают пружины щеток, снимают крышку со стороны коллектора. Пригодные для

дальнейшей работы щетки и щеткодержатели помечают и не раскомплектовывают. Из корпуса стартера вынимают якорь в сборе с крышкой, снимают с корпуса уплотнительную прокладку, а с шейки вала якоря — фибровую и стальную шайбы. Вынимают ось рычага включения и отделяют якорь в сборе от крышки со стороны привода. С шейки вала якоря снимают привод в сборе, вынимают две щетки из щеткодержателей крышки со стороны коллектора.

Машиностроительное производство не заканчивается изготовлением продукции. Повышается ответственность предприятий за выпускаемые изделия, так как организация контроля ТО и ремонта автомобилей в процессе эксплуатации позволяет получить необходимый разносторонний материал для их дальнейшего совершенствования. В течение всего срока службы автомобилей требуется бесперебойное обеспечение их запасными частями, ТО и ремонтными услугами.

Проектируемый подъёмник имеет оригинальную конструкцию, и может поднимать автомобили. По типу механизма подъёма подъемники подразделяют на механические, электрогидравлические. По типу привода: ручные и электрические. Автомобиль устанавливают на смотровую канаву и поднимают его за счет электрогидропривода. Который обеспечивает плавный, быстрый подъем, бесшумность работы, большую нагрузочную способность, легкость управления, а также произвольное расположение силовой установки. На подъёмнике можно также производить обслуживание любых автомобилей, колея которых составляет не менее 1.7 м., все оси имеют зависимую подвеску, масса не должна превышать более 15 тонн.

Электрогидравлические подъёмники имеют богатую историю совершенствования и всё чаще применяются в работе. Они имеют от одного до двух гидроцилиндров, жёсткую систему синхронизации (либо трос, либо балка), выпускаются 2x или 4x стоечными, ножничными и плунжерными. Электрогидравлическая система имеет следующие преимущества —

долговечность, тихая работа, экономное потребления электроэнергии, перечень работ по обслуживанию как правило состоит всего из пяти пунктов.

Основным критерием подбора подъемника служит простота и удобство работы, затем грузоподъёмность и далее вид - колонны, пантограф или плунжер. Здесь важно понимание, что именно вы хотите получить от оборудования. Есть подъёмники, в комплектацию которых входят различные опции и аксессуары, это также является одной из составляющих при подборе оборудования. Важно учитывать и температуру помещения, где будет работать оборудование – так, например, для электрогидравлических подъёмников этот параметр составляет от минус 5 до плюс 50 градусов Цельсия. А для электромеханических от плюс 10 до плюс 45 градусов - это прежде всего связано с требованием по технике безопасности для электрических компонентов. Использование под открытым небом запрещено для всех видов подъёмников (для такой работы есть специальное оборудование и платформы). Важно учитывать также технические требования к подготовке полов под подъёмники, и здесь также есть преимущества и недостатки как электромеханических, так и электрогидравлических систем.

Повышение качества отремонтированной техники, снижение затрат на ее ремонт и обслуживание неразрывно связаны с рациональным их использованием.

За счет экономии запасных частей, материалов и энергетических ресурсов, замены дорогостоящих технологических процессов, с другой стороны необходимо обеспечить необходимую начальную и эксплуатационную точность составляющих и замыкающих звеньев размерных цепей, определяющих долговечность всей сборочной единицы и узла в целом.

Момент включения контактов дополнительного сопротивления катушки зажигания определяют по одновременному загоранию контрольных ламп Б и А. Допускается некоторое опережение загорания лампы Б. При неправильном

включении контактов выключатель разбирают. Затем изменением положения упругих пластин добиваются требуемого момента включения контактов.

Момент включения тока, при котором шестерня стартера должна соприкасаться с торцом маховика, проверяют при помощи калибра, размер которого равен размеру зубчатого венца маховика. Калибр помещают между торцом шестерни и упорной шайбой. Рычаг включения перемещают до упора и по загоранию контрольной лампы определяют момент включения тока.

Проверка реле включения стартера с дистанционным управлением. Перед проверкой реле следует замерить и при необходимости отрегулировать зазоры между контактами, а также зазор между якорьком и сердечником.

Напряжение, при котором замыкаются контакты реле включения, определяют по вольтметру, уменьшая сопротивление реостата. Увеличивая сопротивление реостата, определяют напряжение выключения реле.

Напряжение включения регулируют изменением натяжения пружины якорька.

Для проверки напряжения включения стартера помещают калибр между торцом шестерни и упорной шайбой. Затем уменьшают сопротивление реостата и при упоре шестерни в калибр измеряют напряжение включения стартера.

Момент замыкания главных контактов определяют при помощи контрольной лампы, подключенной параллельно к клеммам реле.

Испытание стартера после регулировки. После регулировки стартер вновь испытывают в режиме холостого хода, а затем в режиме полного торможения. Для этого рычаг закрепляют на шестерне привода, а его конец соединяют с динамометром.

Стартер включают на 4 — 5 с и измеряют ток, напряжение и усилие на рычаге.

Если стартер развивает крутящий момент на валу якоря меньше, а потребляет ток больше нормального (например, для стартера типа СТ-15

крутящий момент должен быть не меньше 26 Н·м, а ток — не больше 85 А), значит, у него неисправна обмотка якоря или обмотка возбуждения.

Развиваемый крутящий, момент и потребляемый ток уменьшаются при плохом состоянии контактов в цепи стартера.

При испытании стартера под нагрузкой проверяют муфту привода на буксование.

Если якорь в момент включения стартера будет вращаться, значит, муфта пробуксовывает. Такую муфту надо разобрать и устранить дефекты.

При разборке стартера СТ 362 отсоединяют провод от контактного болта тягового реле стартера, снимают реле, извлекают из крышки со стороны привода якорь реле в сборе с пружиной.

Отвернув стяжные болты, снимают защитный колпак и вынимают пружины щеток, снимают крышку со стороны коллектора. Пригодные для дальнейшей работы щетки и щеткодержатели помечают и не раскомплектовывают. Из корпуса стартера вынимают якорь в сборе с крышкой, снимают с корпуса уплотнительную прокладку, а с шейки вала якоря — фибровую и стальную шайбы. Вынимают ось рычага включения и отделяют якорь в сборе от крышки со стороны привода. С шейки вала якоря снимают привод в сборе, вынимают две щетки из щеткодержателей крышки со стороны коллектора.

Машиностроительное производство не заканчивается изготовлением продукции. Повышается ответственность предприятий за выпускаемые изделия, так как организация контроля ТО и ремонта автомобилей в процессе эксплуатации позволяет получить необходимый разносторонний материал для их дальнейшего совершенствования. В течение всего срока службы автомобилей требуется бесперебойное обеспечение их запасными частями, ТО и ремонтными услугами.

Проектируемый подъёмник имеет оригинальную конструкцию, и может поднимать автомобили. По типу механизма подъёма подъемники

подразделяют на механические, электрогидравлические. По типу привода: ручные и электрические. Автомобиль устанавливают на смотровую канаву и поднимают его за счет электрогидропривода. Который обеспечивает плавный, быстрый подъем, бесшумность работы, большую нагрузочную способность, легкость управления, а также произвольное расположение силовой установки. На подъемнике можно также производить обслуживание любых автомобилей, колея которых составляет не менее 1.7 м., все оси имеют зависимую подвеску, масса не должна превышать более 15 тонн.

Электрогидравлические подъемники имеют богатую историю совершенствования и всё чаще применяются в работе. Они имеют от одного до двух гидроцилиндров, жёсткую систему синхронизации (либо трос, либо балка), выпускаются 2x или 4x стоечными, ножничными и плунжерными. Электрогидравлическая система имеет следующие преимущества – долговечность, тихая работа, экономное потребления электроэнергии, перечень работ по обслуживанию как правило состоит всего из пяти пунктов.

1.3 Виды и периодичность технического обслуживания тракторов

Основным критерием подбора подъемника служит простота и удобство работы, затем грузоподъёмность и далее вид - колонны, пантограф или плунжер. Здесь важно понимание, что именно вы хотите получить от оборудования. Есть подъемники, в комплектацию которых входят различные опции и аксессуары, это также является одной из составляющих при подборе оборудования. Важно учитывать и температуру помещения, где будет работать оборудование – так, например, для электрогидравлических подъемников этот параметр составляет от минус 5 до плюс 50 градусов Цельсия. А для электромеханических от плюс 10 до плюс 45 градусов - это прежде всего связано с требованием по технике безопасности для электрических компонентов. Использование под открытым небом запрещено для всех видов подъемников (для такой работы есть специальное оборудование и платформы).

Важно учитывать также технические требования к подготовке полов под подъёмники, и здесь также есть преимущества и недостатки как электромеханических, так и электрогидравлических систем.

Повышение качества отремонтированной техники, снижение затрат на ее ремонт и обслуживание неразрывно связаны с рациональным их использованием.

За счет экономии запасных частей, материалов и энергетических ресурсов, замены дорогостоящих технологических процессов, с другой стороны необходимо обеспечить необходимую начальную и эксплуатационную точность составляющих и замыкающих звеньев размерных цепей, определяющих долговечность всей сборочной единицы и узла в целом.

Момент включения контактов дополнительного сопротивления катушки зажигания определяют по одновременному загоранию контрольных ламп Б и А. Допускается некоторое опережение загорания лампы Б. При неправильном включении контактов выключатель разбирают. Затем изменением положения упругих пластин добиваются требуемого момента включения контактов.

Момент включения тока, при котором шестерня стартера должна соприкасаться с торцом маховика, проверяют при помощи калибра, размер которого равен размеру зубчатого венца маховика. Калибр помещают между торцом шестерни и упорной шайбой. Рычаг включения перемещают до упора и по загоранию контрольной лампы определяют момент включения тока.

Проверка реле включения стартера с дистанционным управлением. Перед проверкой реле следует замерить и при необходимости отрегулировать зазоры между контактами, а также зазор между якорьком и сердечником.

Напряжение, при котором замыкаются контакты реле включения, определяют по вольтметру, уменьшая сопротивление реостата. Увеличивая сопротивление реостата, определяют напряжение выключения реле.

Напряжение включения регулируют изменением натяжения пружины якорька.

Для проверки напряжения включения стартера помещают калибр между торцом шестерни и упорной шайбой. Затем уменьшают сопротивление реостата и при упоре шестерни в калибр измеряют напряжение включения стартера.

Момент замыкания главных контактов определяют при помощи контрольной лампы, подключенной параллельно к клеммам реле.

Испытание стартера после регулировки. После регулировки стартер вновь испытывают в режиме холостого хода, а затем в режиме полного торможения. Для этого рычаг закрепляют на шестерне привода, а его конец соединяют с динамометром.

Стартер включают на 4 — 5 с и измеряют ток, напряжение и усилие на рычаге.

Если стартер развивает крутящий момент на валу якоря меньше, а потребляет ток больше нормального (например, для стартера типа СТ-15 крутящий момент должен быть не меньше 26 Н·м, а ток — не больше 85 А), значит, у него неисправна обмотка якоря или обмотка возбуждения.

Развиваемый крутящий, момент и потребляемый ток уменьшаются при плохом состоянии контактов в цепи стартера.

При испытании стартера под нагрузкой проверяют муфту привода на буксование.

Если якорь в момент включения стартера будет вращаться, значит, муфта пробуксовывает. Такую муфту надо разобрать и устранить дефекты.

При разборке стартера СТ 362 отсоединяют провод от контактного болта тягового реле стартера, снимают реле, извлекают из крышки со стороны привода якорь реле в сборе с пружиной.

Отвернув стяжные болты, снимают защитный колпак и вынимают пружины щеток, снимают крышку со стороны коллектора. Пригодные для дальнейшей работы щетки и щеткодержатели помечают и не раскомплектовывают. Из корпуса стартера вынимают якорь в сборе с крышкой,

снимают с корпуса уплотнительную прокладку, а с шейки вала якоря — фибровую и стальную шайбы. Вынимают ось рычага включения и отделяют якорь в сборе от крышки со стороны привода. С шейки вала якоря снимают привод в сборе, вынимают две щетки из щеткодержателей крышки со стороны коллектора.

Машиностроительное производство не заканчивается изготовлением продукции. Повышается ответственность предприятий за выпускаемые изделия, так как организация контроля ТО и ремонта автомобилей в процессе эксплуатации позволяет получить необходимый разносторонний материал для их дальнейшего совершенствования. В течение всего срока службы автомобилей требуется бесперебойное обеспечение их запасными частями, ТО и ремонтными услугами.

Проектируемый подъёмник имеет оригинальную конструкцию, и может поднимать автомобили. По типу механизма подъёма подъемники подразделяют на механические, электрогидравлические. По типу привода: ручные и электрические. Автомобиль устанавливают на смотровую канаву и поднимают его за счет электрогидропривода. Который обеспечивает плавный, быстрый подъем, бесшумность работы, большую нагрузочную способность, легкость управления, а также произвольное расположение силовой установки. На подъёмнике можно также производить обслуживание любых автомобилей, колея которых составляет не менее 1.7 м., все оси имеют зависимую подвеску, масса не должна превышать более 15 тонн.

Электрогидравлические подъёмники имеют богатую историю совершенствования и всё чаще применяются в работе. Они имеют от одного до двух гидроцилиндров, жёсткую систему синхронизации (либо трос, либо балка), выпускаются 2x или 4x стоечными, ножничными и плунжерными. Электрогидравлическая система имеет следующие преимущества – долговечность, тихая работа, экономное потребления электроэнергии, перечень работ по обслуживанию как правило состоит всего из пяти пунктов.

Основным критерием подбора подъемника служит простота и удобство работы, затем грузоподъёмность и далее вид - колонны, пантограф или плунжер. Здесь важно понимание, что именно вы хотите получить от оборудования. Есть подъёмники, в комплектацию которых входят различные опции и аксессуары, это также является одной из составляющих при подборе оборудования. Важно учитывать и температуру помещения, где будет работать оборудование – так, например, для электрогидравлических подъёмников этот параметр составляет от минус 5 до плюс 50 градусов Цельсия. А для электромеханических от плюс 10 до плюс 45 градусов - это прежде всего связано с требованием по технике безопасности для электрических компонентов. Использование под открытым небом запрещено для всех видов подъёмников (для такой работы есть специальное оборудование и платформы). Важно учитывать также технические требования к подготовке полов под подъёмники, и здесь также есть преимущества и недостатки как электромеханических, так и электрогидравлических систем.

1.4 Основные направления по организации диагностирования технических средств

Повышение качества отремонтированной техники, снижение затрат на ее ремонт и обслуживание неразрывно связаны с рациональным их использованием.

За счет экономии запасных частей, материалов и энергетических ресурсов, замены дорогостоящих технологических процессов, с другой стороны необходимо обеспечить необходимую начальную и эксплуатационную точность составляющих и замыкающих звеньев размерных цепей, определяющих долговечность всей сборочной единицы и узла в целом.

Момент включения контактов дополнительного сопротивления катушки зажигания определяют по одновременному загоранию контрольных ламп Б и А. Допускается некоторое опережение загорания лампы Б. При неправильном

включении контактов выключатель разбирают. Затем изменением положения упругих пластин добиваются требуемого момента включения контактов.

Момент включения тока, при котором шестерня стартера должна соприкасаться с торцом маховика, проверяют при помощи калибра, размер которого равен размеру зубчатого венца маховика. Калибр помещают между торцом шестерни и упорной шайбой. Рычаг включения перемещают до упора и по загоранию контрольной лампы определяют момент включения тока.

Проверка реле включения стартера с дистанционным управлением. Перед проверкой реле следует замерить и при необходимости отрегулировать зазоры между контактами, а также зазор между якорьком и сердечником.

Напряжение, при котором замыкаются контакты реле включения, определяют по вольтметру, уменьшая сопротивление реостата. Увеличивая сопротивление реостата, определяют напряжение выключения реле.

Напряжение включения регулируют изменением натяжения пружины якорька.

Для проверки напряжения включения стартера помещают калибр между торцом шестерни и упорной шайбой. Затем уменьшают сопротивление реостата и при упоре шестерни в калибр измеряют напряжение включения стартера.

Момент замыкания главных контактов определяют при помощи контрольной лампы, подключенной параллельно к клеммам реле.

Испытание стартера после регулировки. После регулировки стартер вновь испытывают в режиме холостого хода, а затем в режиме полного торможения. Для этого рычаг закрепляют на шестерне привода, а его конец соединяют с динамометром.

Стартер включают на 4 — 5 с и измеряют ток, напряжение и усилие на рычаге.

Если стартер развивает крутящий момент на валу якоря меньше, а потребляет ток больше нормального (например, для стартера типа СТ-15

крутящий момент должен быть не меньше 26 Н·м, а ток — не больше 85 А), значит, у него неисправна обмотка якоря или обмотка возбуждения.

Развиваемый крутящий, момент и потребляемый ток уменьшаются при плохом состоянии контактов в цепи стартера.

При испытании стартера под нагрузкой проверяют муфту привода на буксование.

Если якорь в момент включения стартера будет вращаться, значит, муфта пробуксовывает. Такую муфту надо разобрать и устранить дефекты.

При разборке стартера СТ 362 отсоединяют провод от контактного болта тягового реле стартера, снимают реле, извлекают из крышки со стороны привода якорь реле в сборе с пружиной.

Отвернув стяжные болты, снимают защитный колпак и вынимают пружины щеток, снимают крышку со стороны коллектора. Пригодные для дальнейшей работы щетки и щеткодержатели помечают и не раскомплектовывают. Из корпуса стартера вынимают якорь в сборе с крышкой, снимают с корпуса уплотнительную прокладку, а с шейки вала якоря — фибровую и стальную шайбы. Вынимают ось рычага включения и отделяют якорь в сборе от крышки со стороны привода. С шейки вала якоря снимают привод в сборе, вынимают две щетки из щеткодержателей крышки со стороны коллектора.

Машиностроительное производство не заканчивается изготовлением продукции. Повышается ответственность предприятий за выпускаемые изделия, так как организация контроля ТО и ремонта автомобилей в процессе эксплуатации позволяет получить необходимый разносторонний материал для их дальнейшего совершенствования. В течение всего срока службы автомобилей требуется бесперебойное обеспечение их запасными частями, ТО и ремонтными услугами.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Обоснование производственной программы

Ремонт машин в настоящее время целесообразно проводить не только по плановой наработке, а также и по результатам диагностирования. При диагностировании прогнозируют остаточный и гарантированный ресурсы безотказной работы. Это необходимо для того, чтобы предотвратить преждевременные ремонты, предупредить отказы машин вызванные естественным износом и старением деталей и заранее определить объемы работ по замене и ремонту изношенных деталей.

Существуют различные способы определения числа ремонтно-обслуживающих воздействий и объема ремонтных работ, отличающихся трудоемкостью проведения расчетов.

При этом исходными данными являются:

- средний коэффициент охвата капитальным ремонтом;
- средние коэффициенты, учитывающие возраст машин и зональные условия их эксплуатации.

Использование среднего коэффициента охвата ремонтом для расчета оптимальной программы ремонта диктуется следующими соображениями:

- 1) его величина принимается на основе анализа объемов ремонта за последние три года, что обуславливает его достаточно высокую достоверность;
- 2) не все машины, доставленные в РТП на ремонт, имеют в паспортах точные данные по наработке.

Для расчета программы участка восстановления двигателей, количество капитальных ремонтов определили по формуле:

$$K_a = N \cdot \Pi_1 \cdot \Pi_2 (Q_k + O_T) , \quad (2.1)$$

где N - число машин данной марки;

Π_1 - поправочный коэффициент к среднегодовому коэффициенту охвата капитальным ремонтом, учитывающий зональные условия эксплуатации (таблица 6.5/19/);

Π_2 - поправочный коэффициент, учитывающий средний возраст машин (с.562 /19/);

Q_κ - коэффициент охвата капитальным ремонтом машин данной марки (таблица 6.4 /19/);

O_T - коэффициент охвата текущим ремонтом (таблица 6.8 /19/).

Число капитальных ремонтов двигателей автомобилей, для нужд капитального и текущего ремонта, так же как и тракторов, определяем по формуле:

$$K_a^c = N \cdot \Pi_3 (Q_\kappa + O_T) , \quad (2.2)$$

где Π_3 - поправочный коэффициент к пробегу до капитального ремонта, учитывающий зональные условия эксплуатации (таблица 6.12 /19/)

Капитальный ремонт комбайнов проводят, как правило, один раз за срок службы. Двигатель, трансмиссии и ходовые части ремонтируют по отдельному заказу. Поэтому, количество капитальных ремонтов комбайновых двигателей принимаем по нынешнему состоянию производства, что составляет в среднем 50...70 штук.

Годовую программу участка в трудоемкости, чел./ч., определяем по формуле:

$$T = K_{ai}^{\partial\sigma} \cdot t_{kp_i} , \quad (2.3)$$

где $K_{ai}^{\partial\sigma}$ - количество капитальных ремонтов двигателей машин i -й марки;

t_{kp} - трудоемкость ремонта одного двигателя, чел./ч..

Результаты расчета количества и ремонтов и трудоемкости приведем в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 Годовая программа мотороремонтной сервисного центра

Марки машин	Кол-во машин №, шт.	Коэффициент охвата		Поправочные коэффициенты			Количество ремонтов, $K_a^{\delta\sigma}$	Трудоемкость одного ремонта, t_{kp}	Общая трудоемкость, Т, чел-ч.
		Капитальным ремонтом, O_k	Текущим ремонтом O_t	Π_1	Π_2	Π_3			
ЧТЗ-170	25	0,08	0,16	0,95	1,25	-	7	120,1	840,7
Terrion 7360	110	0,09	0,15	0,95	1,25	-	31	112,9	3500
Fendt 900 Vario	15	0,06	0,15	0,95	1,25	-	4	56,1	224
Fendt 940 Vario	186	0,06	0,15	0,95	1,25	-	46	72,4	3330
K-700, K-701	46	0,08	0,16	0,95	1,25	-	13	127,8	1661,4
T-150K	52	0,07	0,15	0,95	1,25	-	14	106,1	1485
Valtra T190	40	0,03	0,18	0,95	1,25	-	10	71,8	718
MT3-82	164	0,03	0,15	0,95	1,25	-	35	56,0	1960
MT3-1221	15	0,03	0,15	0,95	1,25	-	3	54,1	1620
John Deere 6930	16	0,03	0,15	0,95	1,25	-	4	60,3	241
John Deere 8530	8	0,02	0,15	0,95	1,25	-	2	45,6	91,2
Class 830 Axion	10	0,02	0,15	0,95	1,25	-	2	45,6	91,2
КАМАЗ	120	0,10	0,20	-	-	1,0	36	78,04	2809
МАЗ	16	0,12	0,20	-	-	1,0	5	127,8	839
Комбайны	227	-	-	-	-	-	65	86,6	5629
Итого:	1453						402		28916,6

2.2 Выбор режима работы сервисного центра и расчет фондов времени

Принимаем восьмичасовой рабочий день в пятидневной рабочей неделей.

В данном случае номинальный фонд времени рабочих находим по формуле /11/:

$$\Phi_{n,p} = (d_k - d_B - d_n) t_{cm} , \quad (2.4)$$

где $D_k=366$ – количество календарных дней в 2006 году;

$D_B=104$ – количество выходных дней;

$D_n=15$ – количество праздничных дней в году;

$t_{cm}=8$ – продолжительность рабочей смены, ч;

Номинальный фонд времени оборудования находим по формуле /11/:

$$\Phi_{n,o} = (d_k - d_B - d_n) \cdot t_{cm} \cdot n , \quad (2.5)$$

где n - число смен.

Действительно фонд времени рабочего при пятидневной рабочей неделе находим по формуле /11/:

$$\Phi_{o,p} = (d_k - d_B - d_n - d_o) \cdot t_{cm} \cdot \eta_p , \quad (2.6)$$

где d_o - число отпускных дней в планируемом периоде;

η_p - коэффициент, учитывающий пропуски работы по уважительной причине.

Полученные значения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Фонды времени предприятия

Участки	Фонд времени рабочих, ч.		Фонд времени оборудования,ч.	
	Фн.р.	Фд.р.	Фн.о.	Фд.о.
Разборочный	1961	1766,4	1961	1920
Дефектовочный	1961	1766,4	1961	1920
Ремонт деталей	1961	1766,4	1961	1920
Сборочный	1961	1766,4	1961	1920
Обкаточный	1961	1743,3	1961	1920
Окрасочный	1961	1697,2	1961	1920

2.3 Выбор метода организации ремонта

Принимаем для РТП обезличенный агрегатный метод ремонта, который наиболее рационален для предприятия с таким объемом ремонтных работ. При агрегатном методе ремонта неисправные агрегаты заменяют новыми или заранее отремонтированными. Этот метод используют не только при ремонте, но и во время сложных ТО, а также при устраниении отказов машин. Особенно эффективен такой метод для техники, работающей в уборочно-транспортных комплексах и при поточно-цикловом методе организации сельскохозяйственных работ. В мастерских организуют ремонт по круглогодовому графику на основе замены изношенных агрегатов на заранее отремонтированные в специализированных ремонтных предприятиях. Обменный фонд агрегатов создают на технических обменных пунктах ремонтно-технических предприятий.

При агрегатном методе ремонт машин разделяют как бы на две стадии: одна – восстановление сборочных единиц и агрегатов в условиях специализированных ремонтных предприятий, другая – разборочно-сборочные работы в условиях ремонтных мастерских хозяйств или ПТО внутрихозяйственных подразделений. При этом сочетаются индустриализация ремонта за счет серийного восстановления сборочных единиц и агрегатов с учетом степени износа каждой машины при определении комплекта нуждающихся в замене агрегатов. Появляется возможность практически полного отказа от проведения капитального ремонта полнокомплектных машин. Основное преимущество агрегатного метода – резко сокращается время нахождения машины в ремонте, поскольку он сводится к выполнению разборочно-сборочных операций и регулировке машины. Все эти значительно упрощает производственный процесс ремонта с использованием менее сложного оборудования, в основном подъемно-транспортного. При этом увеличивается пропускная способность ремонтной мастерской, снижается потребность в капитальныхложениях на строительство новой или реконструкцию существующей мастерской, уменьшаются расходы на содержание ремонтно- обслуживающей базы.

2.4 Расчет основных параметров производственного процесса ремонта двигателей

Основными параметрами производственного процесса являются:

- программа предприятия;
- торт ремонта;
- длительность производственного цикла;
- фронт ремонта;
- пропускная способность ремонтного предприятия.

Торт ремонта определяем по формуле /20/:

$$\tau = \Phi_{h,np} / N \quad (2.7)$$

где $\Phi_{h,np}$ - годовой фонд времени предприятия, ч;

N - принятая программа предприятия.

Программа предприятия принимается в приведенных ремонтах. Двигатель, к которому приводятся все остальные, должен быть наибольшим в программе предприятия. Таким двигателем является двигатель А-41 трактора ДТ-75.

Количество приведенных ремонтов вычисляем по формуле /11/, шт.:

$$N = T_{o\delta} / t , \quad (2.8)$$

где $T_{o\delta}$ - программа предприятия в трудоемкости, чел./ч.;

t - трудоемкость одного ремонта двигателя, чел./ч.

$$N = \frac{28916,6}{72,4} = 399,4 \text{ шт}$$

Принимаем $N=400$ двигателей;

$$\tau = \frac{1961}{400} = 4,9$$

Принимаем $\tau=5$ ч.

Таким образом, продолжительность пребывания двигателя в ремонте составляет 5 часов.

2.5 Определение производственных участков. Общая компоновка производственного корпуса

Состав отделений и участков сервисного центра по ремонту двигателей принимаем по типовым проектам с учетом существующих производственных помещений и оборудования:

- 1) Разборочно-моечное отделение;
- 2) Дефектовочное отделение;
- 3) Комплектовочное отделение;
- 4) Отделение по ремонту пусковых двигателей;
- 5) Отделение по ремонту топливной аппаратуры;
- 6) Слесарно-механическое отделение;
- 7) Шлифовальное отделение;
- 8) Кузнечное отделение;
- 9) Сварочное отделение;
- 10) Медницко-жестяницкое отделение;
- 11) Отделение по сборке узлов двигателя;
- 12) Отделение по сборке двигателя из узлов;
- 13) Испытательное отделение;
- 14) Отделение окраски;
- 15) Отделение по ремонту системы смазки;
- 16) Отделение по ремонту электрооборудования.

Кроме того, в сервисном центре предусматриваются вспомогательные помещения: инструментально-раздаточную кладовку (ИРК), контору, бытовые помещения, а также площадки для хранения ремонтного фонда и отремонтированных двигателей.

Расстановку оборудования выполняем согласно требованиям техники безопасности и санитарным нормам. Их расположение по участкам приведем на формате А1.

2.6 Определение штата цеха

Количество производственных рабочих определяем по формуле:

$$P = \frac{T_{yq}}{\Phi_{HP}} \quad (2.9)$$

где $T_{yq} = \% \sum T$, процентное соотношение трудоемкости участка от общей трудоемкости /4/;

Разборочный:

$$p = \frac{0,12 \cdot 28916,6}{1961} = 1,77$$

Принимаем 2 чел.;

Дефектовочный:

$$P = \frac{0,08 \cdot 28916,6}{1961} = 1,18$$

Принимаем 1 человек;

Ремонт деталей:

$$P = \frac{0,30 \cdot 28916,6}{1961} = 4,4$$

Принимаем 4 чел.;

Сборочный;

$$P = \frac{0,26 \cdot 28916,6}{1961} = 3,83$$

Принимаем 4 чел.;

Обкаточный;

$$P = \frac{0,18 \cdot 28916,6}{1961} = 2,65$$

Принимаем 3 чел.;

Окрасочный;

$$P = \frac{0,06 \cdot 28916,6}{1961} = 0,88$$

Принимаем 1 чел.

$P_{пр}=15$ человек.

Количество рабочих других категорий определяем в процентном соотношении от числа производственных рабочих $P_{пр}$ по следующим выражениям:

- количество вспомогательных рабочих

$$P_{всп.} = 0,05 \cdot P_{пр} = 0,05 \cdot 15 = 0,75 \quad (2.10)$$

Принимаем $P_{всп.} = 1$ чел;

- количество ИТР и служащих

$$P_{итр} = 0,14 (P_{пр} + P_{всп.}) = 0,14 (15 + 1) = 2,24 \quad (2.11)$$

Принимаем $P_{итр} = 2$ чел;

- количество МОП

$$P_{моp} = 0,08 (P_{пр} + P_{всп.}) = 0,08 (15 + 1) = 1,28 \quad (2.12)$$

Принимаем $P_{моp} = 1$ чел.

Общее количество работающих в сервисном центре /11/:

$$P = P_{пр} + P_{всп.} + P_{итр.} + P_{моp}, \quad (2.13)$$

$$P = 15 + 1 + 2 + 1 = 19 \text{ чел.}$$

Принятое число основных производственных и вспомогательных рабочих распределим по разрядам I, II, III, IV, V и VI соответственно в следующем процентном соотношении: 4, 9, 36, 41, 7 и 3 /20/

I – 1 раб.; II – 2 раб.; III – 6 раб.; IV – 7 раб.; V – 2 раб.; VI – 1 раб.

Средний разряд рабочих определяем по формуле:

$$acp = (P_1 + 2P_2 + \dots + 6P_6)/P, \quad (2.14)$$

где P_1, P_2, \dots, P_6 – число рабочих соответствующего разряда;

P – общее число рабочих.

$$acp = (1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 6 + 4 \cdot 7 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 1) / 19 = 3,6$$

2.6 Расчет потребности и подбор оборудования

Расчет количества оборудования для моечных работ выполняем по рекомендациям /20/.

Число моечных машин периодического действия:

$$S_{\text{м.п.}} = Q \cdot t / (\Phi_{\text{д.о.}} \cdot g \cdot \eta_0 \cdot \eta_t), \quad (2.15)$$

где Q – общая масса деталей, подлежащих мойке за год в данной машине, кг;

t – время мойки одной партии деталей, сборочных единиц, $t = 0,5$ ч.;

$\Phi_{\text{д.о.}}$ – действительный фонд времени оборудования (моечной машины) за год, ч., при односменной работе $\Phi_{\text{д.о.}} = 1920$ (см. табл.2.2);

g – масса деталей одной загрузки, кг;

η_0 – коэффициент загрузки моечной машины по массе, $\eta_0 = 0,6...0,8 /20/$;

η_t – коэффициент загрузки моечной машины по времени, $\eta_t = 0,8..0,9$;

Принимаем $g = 1200$ кг;

$\eta_0 = 0,7$;

$\eta_t = 0,85$.

Q определяем по выражению /20/:

$$Q = \beta \cdot Qq \cdot N, \quad (2.16)$$

где β – коэффициент, учитывающий долю массы деталей, подлежащих мойке, от общей массы двигателя, $\beta = 0,6....0,8$.

Принимаем $\beta = 0,8$.

Qq – масса двигателя, кг;

N – программа ремонта, ед.

$$S_{\text{м.п.}} = 824400 \cdot 0,5 / 1920 \cdot 1145 \cdot 0,7 \cdot 0,85 = 0,32$$

Принимаем одну моечную машину периодического действия.

Число станков вычисляется по формуле /20/:

$$N_{\text{ст}} = T_{\text{ст}} / (\Phi_{\text{д.о.}} \cdot K_3), \quad (2.17)$$

где $T_{\text{ст}}$ – трудоемкость станочных работ, ч.;

$\Phi_{\text{д.о.}}$ – действительный годовой фонд времени работ станков, ч.

K_3 – коэффициент загрузки станка по времени

Принимаем $T_{\text{ст}} = 4456$ чел.-час., $\Phi_{\text{д.о.}} = 1920$ ч., $K_3 = 0,85$ тогда

$$N_{\text{ст}} = 4456 / 1920 \cdot 0,85 = 2,32 \text{ шт.}$$

Учитывая, что в сервисном центре на металлорежущих станках выполняются не только работы по ремонту двигателей, но и по восстановлению

и изготовления деталей, по ремонту оборудования основного производства принимаем количество станков $N=12$ штук. Количество станков распределим по типам в процентном соотношении от общего количества: токарные – 35…40%; расточные – 8…10%; строгальные – 8…10%; фрезерные – 8..12%, сверлильные – 10…15%; шлифовальные – 12…20% /11/.

Принимаем токарных станков – 4 шт.; расточных – 1 шт.; шлифовальные – 2 шт, остальные по одной единице.

Число стендов для обкатки и испытания двигателей определяем по формуле /20/:

$$S_u = (t_u \cdot C) / (\tau \cdot \eta_c), \quad (2.18)$$

где t_u – время обкатки и испытания с учетом времени на установку и снятие двигателя со стенда, ч.;

c – коэффициент, учитывающий возможность повторной обкатки и испытания, $c=1,1$;

τ – общий тakt ремонта, ч.;

η_c – коэффициент использования стендов, $\eta_c = 0,9..0,95$.

Принимаем $\eta_c=0,9$, тогда

$$S_u = 3,4 \cdot 1,1 / 1,73 \cdot 0,99 = 2,4 \text{ шт.}, \text{ принимаем } S_u = 3 \text{ шт.}$$

Оборудование других отделений принимаем по типовым проектам и справочникам. Ведомость оборудования приведем в приложении А.

2.7 Расчет производственных площадей

Площади отделений определяем по формуле /11/:

$$F_{отд} = F_{об} \cdot \sigma, \quad (2.19)$$

где $F_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием, m^2 ;

σ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы.

Значения σ приняты по рекомендациям /11/. Определенная таким образом расчетная площадь отделения корректируется после планировки

производственного корпуса. Результаты расчета производственных площадей сводим в таблице 2.4.

Таблица 2.4 Сводные данные по расчету площадей отделений

Наименование отделения	Площадь, занимаемая оборудованием, м ²	Значение коэффициента, σ	Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²
1	2	3	4	5
Разборочно-моющее	75,9	3,5	265,7	264
Дефектовочное	20,71	3,0	62,1	66
Комплектовочное	18,72	3,0	56,1	60
Шлифовальное	29,72	3,0	89,1	90
Слесарно-механическое	26,83	3,0	80,4	108
Сварочное	8,4	5,0	42,0	48
Медицко-жестяницкое	5,41	3,5	18,9	24
По ремонту топливной аппаратуры	20,18	3,5	70,7	72
По ремонту маховика	6,58	4,0	26,3	30
По ремонту электрооборудования	4,31	3,5	15,1	18
По ремонту компрессоров	6,8	4,0	27,2	30
По ремонту базисных деталей	24,55	4,0	98,2	108
По ремонту шатунно-поршневой группы	10,49	4,0	41,9	60
По ремонту системы смазки	9,41	3,5	33,3	42

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5
Паточной сборки двигателей	38,92	4,0	155,6	168
По ремонту водяного насоса и ТКР	7,36	4,0	29,4	36
По ремонту механизма газораспределения	10,24	4,0	40,96	60
Испытательное	37,71	4,0	150,8	156
Окраски	12,95	4,5	58,3	60
Кузнечное	5,42	5,0	27,1	30
Инструментально- раздаточная кладовая	9,19	3,0	27,6	30
Контора	-	-	-	36
Бытовые помещения	-	-	-	48
Итого	-	-	-	1736

2.8 Общая компоновка производственного корпуса

Полученная расчетная площадь сервисного центра со вспомогательными отделениями не больше существующей. Для компоновки сервисного центра принимаем площадь производственного корпуса 1736 м^2 и габариты здания $72 \times 24 \text{ м}$,

Выбираем схему основной линии производственного процесса, т.е. линия разборочно-сборочных работ. Отделения и участники на плане производственного корпуса размещаем таким образом, чтобы ремонтируемые агрегаты и отдельные громоздкие детали перемещались по наикратчайшему пути, а взаимосвязь разборочно-сборочных отделений и отделений по восстановлению деталей соответствовала ходу технологического процесса и направлению основного грузопотока.

Так, испытательное отделение целесообразно разместить рядом с отделением окраски, инструментально-раздаточную кладовую рядом со слесарно-механическим отделением и т.д. Кузнечное, сварочное, медницко-жестяницкое отделение, отделения по ремонту топливной аппаратуры,

электрооборудования и административно-бытовые помещения предусматриваем отделить стенами. Для перевозки грузов оставляем сквозные проезды шириной 2,5 м.

2.9 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

3. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Обоснование необходимости разработки конструкции

Процесс сборки является заключительной и ответственной операцией, от правильности проведения которой во многом зависит последующая долговечность и надежность работы машины. При сборке следует придерживаться последовательности выполнения операций, приведенной в типовой технологии на сборку машин, и соблюдать общий принцип сборочных работ.

Сборочные работы в общей трудоемкости капитального ремонта машин занимают значительное место. Для тракторных двигателей трудоемкость этих работ составляет 16,9 %, что превышает трудоемкости по другим видам работ. Повышение производительности труда и снижение трудоемкости на этих работах значительно повысят выпуск двигателей из ремонта и снизят его себестоимость. Поэтому следует всемерно механизировать эти работы. Наиболее частой причиной капитального ремонта является износ механизма газораспределения.

Износ втулки коромысла связан с тяжелыми условиями работы. При таких условиях работы ремонт должен производиться с предъявлением высоких требований к выбору посадок, чистоте поверхности и классов точности. Также следует соблюдать зазоры и натяги, их соответствие техническим условиям, правильность геометрической формы деталей. Не соблюдение центрации при развертывании приведет к сокращению ресурса работы коромысла в целом. Риски, задиры и другие дефекты, возникающие на рабочих поверхностях вследствие смещения втулки в коромысле, ведут к интенсивному износу поверхностей сопрягаемых деталей.

					ВКР. 35.03.06.378.20		
Иzm.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Абдуллин Р.М				<i>Приспособление для расточки втулок коромысел</i>		
Провер.	Яруллин Ф.Ф.						
Реценз.							
Н. Контр.	Яруллин Ф.Ф.						
Утверд.	Гаязиев И.Н.						
					Lит.	Лист	Листов
						1	21
					КазГАУ каф. ТБ		
					36		

Создаются локальные концентрации напряжений в зоне дефекта, нарушают тепловой и нагружочный режим работы двигателя. Восстановление втулок коромысел с применением станочного оборудования не производится из-за отсутствия необходимой оснастки и приспособления. Втулки коромысел двигателей типа А (01,41) и ЯМЗ-238 имеют предельные износы, и 25-30% втулок выбраковывают. Замена втулок и развертывание их под номинальные размеры связаны такими недостатками:

-под обработку ремонтные втулки имеют припуск 1...1,2 мм, то есть в 5-10 раз больше допустимого припуска (0,1...0,2 мм);

-значительный припуск под развертывание с применением станочного оборудования вызывает забивание канавок развертки, проворачивание втулки и требует ее замены;

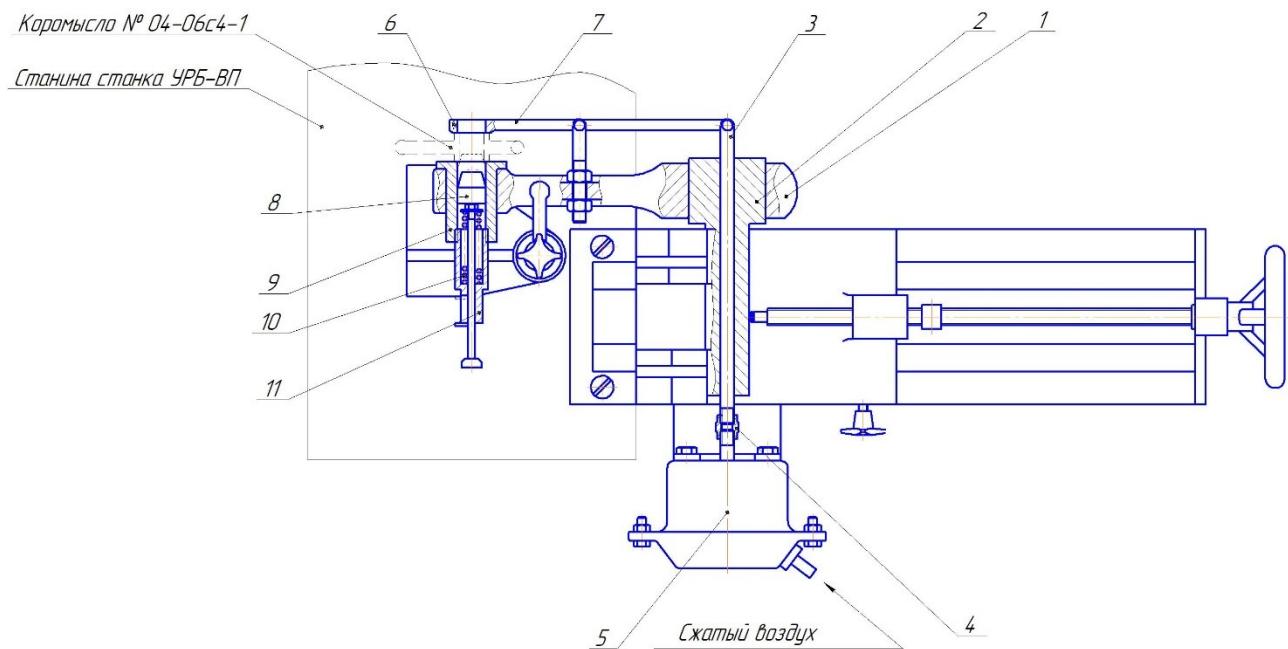
-процесс расточки не отвечает основным требованиям: чистоте поверхности (∇ - 4-5), допустимой погрешности геометрической формы (эллипсность – 0,04...0,07 мм, конусность – 0,03...0,05 мм)

Используя пневматическое приспособление, устанавливаемое на станке УРБ-ВП для расточки втулок коромысел толкателей под номинальные размеры, можно ликвидировать перечисленные недостатки.

3.2 Устройство и принцип действия приспособления

Станина станка УРБ-ВП, салазки, его шпиндель, бабка, а также условное положение коромысла (пунктиром) показаны на рисунке 3.1. Основа приспособления – шатун 1 двигателя А-01 с одной стороны которого монтируют оправку 2 с штоком 3 и регулирующей гайкой 4. К пневмокамере 5 подводят сжатый воздух, поток которого регулируют двухходовым краном. Рычаг 6 крепят шарнирно к шатуну 1 вилкой 7, которая установлена в просверленном отверстии. Центратор 8 перемещается в упорной втулке 9 под действием пружины 10 и фиксируется Фиксатором 11.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	BKR. 35.03.06.378.20	37
						2



1 – шатун; 2 – оправка; 3 – шток; 4 – регулирующая гайка; 5 – пневмокамера; 6 – рычаг;
7 – вилка; 8 – центратор; 9 – упорная втулка; 10 – пружины; 11 – фиксатор

Рисунок 3.1 – Приспособление для расточки втулок коромысел

Технологический процесс расточки втулок такой: Пневматическое приспособление устанавливают на станке УРБ-ВП и соединяют с пневмоприводом.

Регулировка в горизонтальной плоскости достигается движением салазок, а в вертикальной – регулировочным болтом-упором. Когда центратор находится в положении А, устанавливают коромыло и центратор переводят в положение Б. После открытия крана сжатого воздуха коромысло рычагом прижимается к упорной втулке с усилием 2,1…2,2 кН и центратор переводят в положение А. Далее к закрепленному коромыслу подводят шпиндель с резцом и растачивают втулку под номинальный размер. Затем станок останавливают, подачу выключают, резец переводят в исходное положение. Кран сжатого воздуха переключают во второе положение. Поскольку сжатый воздух выбрасывается через отверстие в кране обработанная деталь легко снимается.

Размер вылета резца, устанавливаемого по микрометру с призмой на чистовой проход, рассчитывают по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	VKP. 35.03.06.378.20	ЛБ&т
						3

$$P = (d_k + d + s) / 2 + k \text{ мм}, \quad (3.1)$$

где d_k - диаметр отверстия втулки коромысла;
 d - диаметр резцовой головки станка;
 s - величина масляного зазора;
 k - постоянное число, определяемое при замере диаметра резцовой головки призмой с микрометром.

Расточку ведут в 1-2 прохода. Размер резца при черновом проходе определяют $P_1 = P - (0,15 - 0,25)$ мм.

3.3 Расчет конструктивных элементов приспособления

3.3.1 Расчет пружины фиксатора

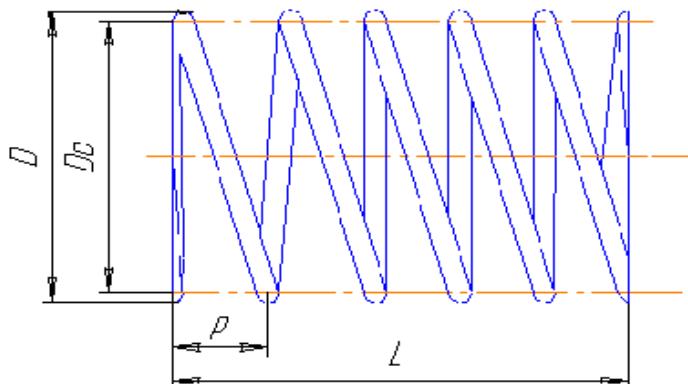


Рисунок 3.2 – Расчетная схема пружины.

Минимальное усилие пружины при предварительной деформации $F_1 = 5\text{H}$, рабочее усилие (на преодоление инерционных нагрузок) $F_2 = 20\text{H}$, рабочий ход пружины $h = 0,025\text{м}$.

Определяем значение силы при максимальной деформации:

$$F_3 = \frac{F_2}{1-\delta}, \text{ Н} \quad (3.2)$$

где δ - относительный инерционный зазор пружины. Для пружин сжатия 1 и 2 классов $\delta = 0,05 \dots 0,25$. Принимаю $\delta = 0,20$.

$$F_3 = \frac{20}{1-0,20} = 25\text{Н}$$

По ГОСТ 13768-68 (таблица 6.5) выбираем пружину № 231 первого класса

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

со следующими параметрами:

- Диаметр проволоки $d = 0,002\text{м}$;
- Наружный диаметр пружины $D = 0,018\text{м}$;
- Жесткость одного витка $z_1 = 10000\text{Н/м}$;
- Наибольший прогиб одного витка $f_3 = 0,025\text{м}$;

Модуль сдвига $G = 0,08 \text{ Н/м}^2$ - для стальной пружины (стр. 103).

Плотность $\rho = 8\text{г/см}^3$ - для пружинной стали (стр. 103).

Жесткость пружины определяем по формуле:

$$z = \frac{F_2 - F_1}{h}, \quad (3.3)$$

$$z = \frac{20 - 5}{0.025} = 600\text{Н/м}$$

Число рабочих витков по формуле:

$$n = \frac{z_1}{z} \quad (3.4)$$

$$n = \frac{10000}{600} = 16.67$$

Принимаем 17 витков.

Полное число витков:

$$n_1 = n + n_2, \quad (3.5)$$

где $n_2 = 2$ – число опорных витков;

$$n_1 = 17 + 2 = 19$$

Средний диаметр пружины определяем по формуле:

$$D_0 = D - d, \quad (3.6)$$

$$D_0 = 0,018 - 0,002 = 0,017\text{м}$$

Индекс пружины:

$$c = \frac{D_0}{d} \quad (3.7)$$

$$c = \frac{0.017}{0.002} = 8,5$$

Предварительная деформация пружины:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$$\omega_1 = \frac{F_1}{z} \quad (3.8)$$

$$\omega_1 = \frac{10}{600} = 0,016 \text{м}$$

Рабочая деформация пружины:

$$\omega_2 = \frac{F_2}{z} \quad (3.9)$$

$$\omega_2 = \frac{20}{600} = 0,033 \text{м}$$

Максимальная деформация (при соприкосновении витков сжатия):

$$\omega_3 = \frac{F_3}{z} \quad (3.10)$$

$$\omega_3 = \frac{25}{600} = 0,042 \text{м}$$

Определяем высоту пружины при максимальной деформации:

$$H_3 = (n_1 + 1 - n_3) \times d, \quad (3.11)$$

где n_3 - число зашлифованных витков

$$H_3 = (19 + 1 - 0,5) \times 0,002 = 0,039 \text{ м.}$$

Высоту пружины в свободном состоянии определяем по формуле:

$$H_0 = H_3 + \omega_3 \quad (3.12)$$

$$H_0 = 0,039 + 0,042 = 0,081 \text{м.}$$

Высота пружины при предварительной деформации (определяет габариты узла пружины сжатия)

$$H_1 = H_0 - \omega_1 \quad (3.13)$$

$$H_1 = 0,081 - 0,016 = 0,065 \text{м}$$

Высота пружины при рабочей деформации:

$$H_2 = H_0 - \omega_2 \quad (3.14)$$

$$H_2 = 0,081 - 0,033 = 0,048 \text{м}$$

Шаг пружины определяем по формуле:

$$p = f_3 + d, \text{м.} \quad (3.15)$$

$$p = 0,025 + 0,002 = 0,027 \text{м.}$$

Длина развернутой пружины:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					BKR. 35.03.06.378.20 6

$$L = 3,2D_0n_1 \quad (3.16)$$

$$L = 3,2 \times 0.018 \times 19 = 0,105 \text{ м.}$$

3.3.2 Расчет рычага на изгиб

Определяем силу резания по эмпирической формуле:

$$P_z = 10C_p \cdot t^x \cdot s^y, \text{ Н} \quad (3.17)$$

Где 10 – переводной коэффициент;

C_p - постоянный коэффициент;

$t=1$ - глубина резания;

$s=0,04$ - подача станка.

Коэффициент C_p выбираем в зависимости от обрабатываемого материала. Для конструкционной стали с пределом прочности $\sigma_B = 750 \text{ МПа}$, $C_p = 300$. Показатели степени $x = 1.0$, $y = 0.75$ (с. 264 [10]);

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.04^{0.75} = 268,3 \text{ Н.}$$

Находим прижимную силу N:

$$N = \frac{F_{tp}}{\mu}, \text{ Н} \quad (3.18)$$

$$F_{tp} = \kappa \cdot P_z, \text{ Н} \quad (3.19)$$

Где F_{tp} - сила трения между опорой и коромыслом;

μ - коэффициент трения.

κ - коэффициент запаса.

$$F_{tp} = 1,05 \cdot 268,3 = 281,7 \text{ Н}$$

$$N = \frac{281,7}{0,13} = 2167,04 \text{ Н;}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					35.03.06.378.20

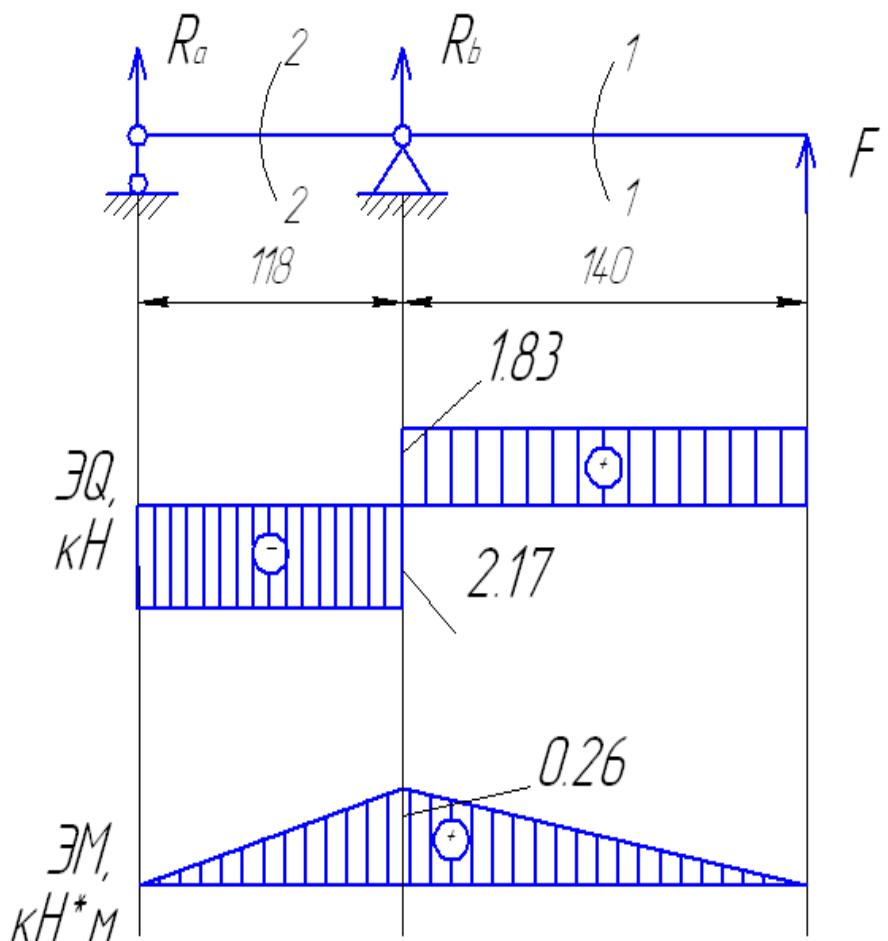


Рисунок 3.3 – Схема для расчета рычага.

Определяем силу приложенную к рычагу:

$$F = \frac{N \cdot 118}{140} = \frac{21670,4 \cdot 118}{140} = 1830 \text{ H}; \quad (3.20)$$

Находим необходимое давление обеспечивающее силу F :

$$P = \frac{4F}{\pi \cdot d^2} \text{ Па},$$

$$P = \frac{4 \cdot 1830}{\pi \cdot 0,12^2} = 161,9 \text{ Па};$$

Производим расчет на прочность и находим размеры рычага:

$$F \cdot 258 + R_B \cdot 118 = 0 \quad (3.21)$$

$$R_B = \frac{F \cdot 258}{118} = \frac{1830 \cdot 258}{118} = -4001,19 \text{ H};$$

$$R_A = N = 2167,04 \text{ H}, \quad (3.22)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БКР. 35.03.06.378.20	43 лист 8

Определяем изгибающие моменты:

Разбиваем балку на участки;

Рассмотрим участок 1-1.

$$M_{z_1} = F \cdot z_1 \quad (3.23)$$

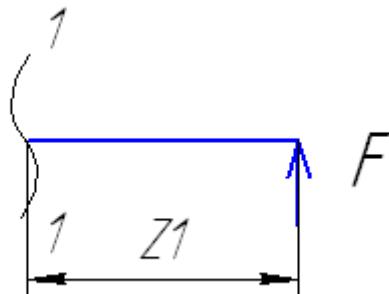


Рисунок 3.4 – Схема для расчета первого участка.

$$0 \leq z_1 \leq 140$$

$$M_{z_1} = 1830 \cdot 0.14 = 0,26 \text{ кН*м},$$

Рассмотрим участок 2-2.

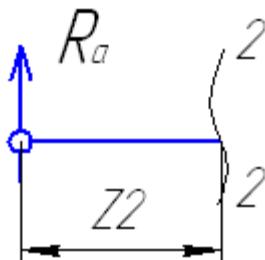


Рисунок 3.5 – Схема для расчета второго участка.

$$0 \leq z_2 \leq 118$$

$$M_{z_2} = R_a \cdot z_2 = 2167.04 \cdot 0.118 = 0.26 \text{ кН*м}.$$

Из условия прочности при изгибе получаем:

$$[\sigma_{-1}^U] \leq \frac{M_{\max}}{W} \quad (3.24)$$

Где W - момент сопротивления изгибу

Для стали 40 $[\sigma_{-1}^U] = 320 \text{ МПа}$ - напряжение при изгибе (с. 385 /11/).

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}. \quad (3.25)$$

Где b-ширина, h- высота рычага, мм;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Из формулы (4,24) выражаем h и задаемся шириной b=7 мм;

$$h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{b \cdot [\sigma_{-1}^U]}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 0,26 \cdot 10^3}{0,007 \cdot 320 \cdot 10^6}} \geq 0,0098 \text{ мм.}$$

Высота рычага – 9,8 мм, ширина – 7 мм.

3.3.3 Расчет пальца

Расчет пальца ведем на срез. Из условия прочности:

$$\tau_{CP} = \frac{4 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot i} \leq [\tau_{CP}] \quad (3.26)$$

Где i- число пальцев;

P - приложенная сила;

d – диаметр пальца.

$[\tau_{CP}]$ принимаем равным 70 МПа, так как $[\tau_{CP}] = [\sigma]/2$, а для Ст.2 $[\sigma] = 140$ МПа (с. 113 /11/).

Выражаем из формулы (4.25) d:

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{2 \cdot F}{\pi \cdot [\tau_{CP}]}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1830 \cdot 10^3}{\pi \cdot 70 \cdot 10^6}} \geq 0,0041 \text{ мм;}$$

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{2 \cdot R_B}{\pi \cdot [\tau_{CP}]}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4001.19 \cdot 10^3}{\pi \cdot 70 \cdot 10^6}} \geq 0,0056 \text{ мм.}$$

3.3.4 Расчет винтовой пары вилки для державки рычага

Основным видом разрушения крепежных резьб является срез витков. В соответствии с этим основным критерием работоспособности и расчета для крепежных резьб являются прочность, связанная с напряжениями среза τ . Винт в соединении находится нагруженным растягивающей силой. Следовательно винт необходимо рассчитать по нормальным напряжениям растяжения. Тогда условие прочности при центральном растяжении примет вид (с. 28 /7/):

$$\delta = \frac{4 * N}{\pi * d^2} \leq \delta_{\max}, \quad (3.27)$$

где N – реакция в опоре, Н;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БКР. 35.03.06.378.20	Лист
10						

d – диаметр резьбы, м;

δ_{\max} – максимальные напряжения растяжения, МПа.

Показатель максимального напряжения растяжения показывает максимально допустимые нагрузки с учетом коэффициента запаса прочности.

$$\delta_{\max} = \frac{[\delta]}{\kappa}, \quad (3.28)$$

где $[\delta]$ – предельные напряжения при растяжении, МПа,

для стали Ст.3 $[\delta] = 100$ МПа;

κ – коэффициент запаса,

при переменной нагрузке $K = 1,5 \dots 1,8$ (с. 37 /6/).

Подставляя выражение (4,26) в (4,27) получим

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot \kappa \cdot F}{\pi \cdot [\delta]}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,5 \cdot 4001,19}{\pi \cdot 100 \cdot 10^6}} = 0,0087 \text{ м},$$

принимаем диаметр резьбы $d = 10$ мм.

Расчет длины резьбы в шатуне ведем по условию прочности резьбы на срез:

$$\tau = \frac{F}{\pi \cdot d \cdot H \cdot K \cdot K_m} \leq \tau_{\max}, \quad (3.29)$$

где d – диаметр резьбы, м;

H – длина резьбы, м;

K – коэффициент полноты резьбы,

для метрической резьбы $K = 0,87$ (с. 33 /6/);

K_m – коэффициент неравномерности нагрузки,

для метрической резьбы $K_m = 0,65$ (с. 33 /6/);

τ_{\max} – максимальные напряжения сдвига, МПа.

$$\tau_{\max} = \frac{[\tau]}{\kappa_1}, \quad (3.30)$$

где $[\tau]$ – предельное напряжение среза, для стали Ст. 2

$[\tau] = 70$ МПа;

κ_1 – коэффициент запаса прочности,

$\kappa_1 = 1,8 \dots 2,0$ (с. 35 /6/);

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 35.03.06.378.20	46ст
						11

подставляя выражение (5.9) в (5.8) получим:

$$H \geq \frac{K_1 \cdot F}{\pi \cdot d \cdot K \cdot K_m \cdot \tau_{\max}} = \frac{2 \cdot 4001,19}{\pi \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,87 \cdot 0,65 \cdot 70 \cdot 10^6} = 0,0064 \text{ м},$$

окончательно принимаем $H = 7 \text{ мм}$.

3.4 Обеспечение безопасности труда на производстве

В данной ВКР разработана технология ремонта изношенных втулок коромысел. Расстановка применяемого оборудования производится в соответствии с технологическим процессом и требованиями техники безопасности. Расстояния между элементами оборудования, оборудованием и элементами зданий не ниже нормативных. Расстояния между стеной и слесарным оборудованием 0,5 м., между боковыми и тыльными сторонами оборудования не менее 0,5 м., между автомобилем и оборудованием не менее 1 м. Полы в помещении с твердым бетонным покрытием, устойчивые к воздействию кислот, щелочей и масел.

К технологическим работам по ТО допускаются работники, прошедшие первичный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. При проведении работ по разработанной технологии необходимо проверять исправность зануления. После выключения электродвигателя станков необходимо дождаться полной остановки вращающихся деталей конструкции. Необходимо следить за состоянием подшипников и болтовых соединений. Регулярно производить смазку подшипников, цепи и других подвижных деталей. Перед началом работы рабочий должен: надеть установленные по нормам средства индивидуальной защиты (спец. одежду, обувь), проверить состояние рабочего места, исправность ручного инструмента и подготовить его к работе.

При включении станков возможен случай замыкания фазового провода на корпус электродвигателя. Для предотвращения поражения работников электрическим током применяем защитное зануление, т.е. преднамеренное электрическое соединение с нулевым проводом сети металлических

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	VKR. 35.03.06.378.20	12

нетоковедущих частей электродвигателя, которые могут оказаться под напряжением.

В помещениях производственных участков территории предприятия заметно недостаточное освещение. Оптимизация освещения повышает производительность труда до 15,5%. При недостаточном освещении человек быстро устает, чаще совершает ошибки и травмируется. Около 5% травм связывают с недостаточным или нерациональным освещением (с. 63 /7/).

В связи с выше сказанным произведем расчет естественного и искусственного освещения для зоны технического обслуживания и ремонта.

Коэффициент естественной освещенности (KEO) [7]:

$$e_h = 100 \cdot (E_e / E_h), \% \quad (3.31)$$

где E_e – естественная освещенность, лк;

E_h – наружная горизонтальная освещенность, лк.

Принимаем $e_h = 2\%$ (таблица 1 [7]).

Площадь световых проемов [7]:

$$S_o = S_n \cdot e_h \cdot K_3 \cdot \eta_o \cdot K_{zd} / (100 \cdot \tau_o \cdot r_1), \quad (3.32)$$

где S_o – площадь световых проемов при боковом освещении, м²;

S_n – площадь пола освещаемого помещения,

$S_n = 1758 \text{ м}^2$;

K_3 – коэффициент запаса ($K_3 = 1,2 \dots 2$);

η_o – световая характеристика окон ($\eta_o = 7 \dots 43$);

K_{zd} – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями;

τ_o – общий коэффициент светопропускания;

r_1 – коэффициент, учитывающий повышение освещения при боковом освещении благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения.

$$S_o = 1758 \cdot 2 \cdot 1,4 \cdot 30 \cdot 1 / (100 \cdot 0,35 \cdot 7,1) = 594,3 \text{ м}^2$$

Принимаем $S_o = 595 \text{ м}^2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	48ст	13
					BKR 35.03.06.378.20	

Потребное количество электрических ламп [7]:

$$N = K_3 \cdot S_n \cdot E / (F_l \cdot \eta_c \cdot z), \quad (3.33)$$

где E – освещенность по нормам,

$E = 200$ лк [7];

F_l – световой поток, излучаемый каждой электрической лампой,

для люминесцентной лампы, белого цвета 40Вт $F_l=3000$ лм;

η_c – коэффициент использования светового потока,

$\eta_c=0,43$ [7];

z – коэффициент неравномерности освещения,

$z = 0,9$ [7].

$$N = 1.4 \cdot 1758 \cdot 200 / (3000 \cdot 0,43 \cdot 0,9) = 63,2$$

Принимаем количество осветительных ламп $N = 64$ шт.

3.5 Мероприятия по охране окружающей среды

Охрана природы – система государственных, международных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование, охрану и обновление природных ресурсов, на защиту окружающей среды от загрязнения и разрушения для создания оптимальных условий существования человеческого поколения, удовлетворения материальных и культурных потребностей живущих поколений человечества.

В последнее время большое значение приобрел оздоровительно-генетический аспект охраны природы в связи с ее загрязнением, атмосферы и воды, а также оздоровительным значением природы в связи с отдыхом и лечением людей. Это вызвало необходимость установления системы мероприятий, направленных на охрану и рациональное использование естественных богатств в нашей стране. В современный период научный подход в деле охраны природы – основа всей практической работы в этой области. Основным направлением и задачей охраны природы является охрана в процессе ее использования.

Проблема окружающей природы приобретает все большее значение в связи с ростом населения; развитием техники; промышленным освоением новых

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	BKR. 35.03.06.378.20	Д9ст

территорий; бездумным потреблением недр земли, атмосферного воздуха, водных ресурсов, растительного и животного мира.

Основным источником являются токсичные компоненты отработанных газов автомобилей, различных средств механизации, энергетических установок, продукты выделения при малярных, сварочных, столярных и наплавочных работах работах. Поэтому на вытяжных устройствах в малярном и столярном и сварочном цехах установлены фильтра.

Загрязнение водных ресурсов происходит, в основном, из-за попадания в них хозяйственно-бытовых стоков. При мойке автомобилей в загрязненная вода проходит специальную очистку в очистных сооружениях.

На автотранспорт приходится до 60% всей двуокиси углерода, поступающей в атмосферу. Количественный и качественный состав отработанных газов зависит от технического состояния машин, режима работы, качества топлива, износа деталей, узлов и агрегатов. Для уменьшения вредного воздействия газов, своевременно должны проводиться техническое обслуживание машин, техосмотры, замена изношенных деталей и их восстановление, точные регулировки машин и агрегатов на стендах диагностирования, качественная обкатка двигателей.

При смазочно-заправочных работах ТО и ремонте подвижного состава остается большое количество отходов нефтяного происхождения, которые при нарушении требований охраны окружающей среды могут попасть в водоемы и почву. Попадая в водоемы, они не только покрывают поверхность пленкой, но и распространяются по всей толще воды, отлагаясь вместе с илом на дне. Присутствие нефтепродуктов в почве губительно действует на растения. Чтобы предупредить загрязнение окружающей среды нефтепродуктами, необходимо соблюдать следующие меры предосторожности. Нельзя мыть детали машин топливом. Сливать отстой топлива из топливных баков и фильтров следует только в приготовленную тару. При прокачке топлива во время удаления воздуха из системы питания дизеля нужно его сливать в какую-либо емкость.

На территории предприятия категорически запрещается слив и сброс

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БКР. 35.03.06.378.20	50ст
						15

отработанных нефтепродуктов на землю. Для них в цехах предприятия имеются специальные маслосборочные емкости для сбора и хранения отработанных масел с последующей сдачей их на нефтебазу.

В результате проведения мероприятий руководство предприятия должно обеспечить меры безопасности. Иначе в условиях населенного пункта при пренебрежении мерами безопасности это может привести к потере материальных ценностей, нанесению вреда здоровью людей и окружающей среды.

3.6 Инструкция по безопасности труда слесаря при работе на стенде

1.Общие требования

1.1.К работе на стенде допускаются лица: не моложе 18 лет; прошедших мед. освидетельствование, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

1.2.На рабочем месте имеются опасные факторы : скользкий пол, смотровая яма, взрывоопасность.

1.3.Запрещается на рабочем месте заниматься посторонними делами.

1.4.Соблюдать требования пожарной безопасности

1.5.Категорически запрещается подводить кислородные болоны на расстоянии менее 2м

1.6.Соблюдать правила личной гигиены и требований безопасности.

1.7.За несоблюдение правил инструкции рабочие несет полную ответственность.

2.Требования безопасности перед началом работы

2.1.Одеть спец. одежду и обувь

2.2.Ознакомится с инструкцией

2.3.Перед началом работы подготовить рабочее место.

3.Требования безопасности во время работы.

3.1.Оператор должен следить за исправностью стенда.

3.2.Не бросать на пол предметы, инструменты и другие средства.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

BKR. 35.03.06.378.20

Лист

16

3.4. При появлении неисправности на установке немедленно остановить работу и сообщить бригадиру.

4. Требования безопасности при аварийных ситуациях.

4.1. При возникновении аварийной ситуации необходимо немедленно остановить работу и сообщить бригадиру.

4.2. При необходимости уметь оказать первую помощь пострадавшему

5. Требования безопасности по окончании работы.

5.1. По окончании работы установить его на место.

5.2. Привести в порядок рабочее место.

5.3. Снять спец. одежду, обувь, помыть руки и принять душ.

6. Ответственность.

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

3.7 Экономическая эффективность применения приспособления

Затраты на изготовление конструкции подсчитываем по формуле:

$$C_{\text{ц.кон}} = C_k + C_{o.d} + C_{p.d} + C_{cб.н} + C_{оп}, \quad (3.34)$$

где C_k – стоимость изготовления корпусных деталей, руб;

$C_{o.d}$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб;

$C_{p.d}$ – цена покупных деталей по прайс-листу, руб;

$C_{cб.н}$ – заработка плата производственных рабочих занятых на сборке конструкции, руб;

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

Стоимость покупных деталей: двухходовой кран 200 руб.; крепежные материалы 150 руб.

$$C_{p.d} = 200 + 150 = 350 \text{ руб.}$$

Стоимость изготовления корпусных деталей определяем из выражения:

$$C_k = Q_k \cdot C_{k.d}, \quad (3.35)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР. 35.03.06.378.20	Лист
						17

где Q_k – масса деталей израсходованная на изготовление корпусных деталей (корпус), кг;

$$Q_k=0,6 \text{ кг}$$

$$C_{k,d}=26,9\text{-средняя стоимость 1кг изготовленных деталей, руб./кг}$$

(журнал «Товары и услуги» страница 18 от 25.05.2007г.);

$$C_k=0,6*26,9=16,14 \text{ руб.}$$

Затраты на изготовление оригинальных деталей находим по формуле:

$$C_{o,d}=C_{pr1n}+C_{m1}, \quad (3.36)$$

где C_{pr1n} – заработка плата производственных рабочих, занятых на изготовлении оригинальных деталей, руб;

C_{m1} – стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб.

Основную заработную плату рассчитывают по формуле:

$$C_{pr1}=t_1 \cdot C_q \cdot K_t, \quad (3.37)$$

где t_1 – средняя трудоемкость на изготовление отдельных оригинальных деталей, чел.-ч;

C_q – часовая ставка рабочего соответствующего разряда, руб;

Часовая тарифная ставка рабочего 3 разряда $C_q=75,5$ руб.

K_t – коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате, равный 1,025...1,030.

Трудоемкость изготовления:

- втулка: $t_{cp}=2,0$ чел.-час;
- рычаг: $t_{cp}=4,1$ чел.-час;
- конус: $t_{cp}=2,3$ чел.-час;
- вилка: $t_{cp}=3,5$ чел.-час;
- кронштейн: $t_{cp}=3,5$ чел.-час;
- гайка: $t_{cp}=2,3$ чел.-час;
- стержень: $t_{cp}=1,8$ чел.-час;
- корпус: $t_{cp}=3,5$ чел.-час;
- фиксатор: $t_{cp}=0,9$ чел.-час;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

(таблица 58/14/).

Отсюда суммарная трудоемкость:

$$\Sigma t_{cp} = 2,0 + 4,1 + 2,3 + 3,5 + 3,5 + 2,3 + 1,8 + 3,5 + 0,9 = 23,9 \text{ чел.-час.}$$

Тогда $C_{pp1} = 23,9 * 1,030 * 25,5 = 627,73$ руб.

Определяем затраты на изготовление конструкции:

$$C_{ц.кон} = 16,4 + 897,04 + 350 + 924,75 + 1958,52 = 4146,7 \text{ руб}$$

Для определения размера капитальных вложений, необходимых для внедрения устройства для восстановления шлицев, к соответствующим затратам добавляется стоимость монтажа (Z_m) конструкции:

$$C_M = C_{ц.кон} + Z_m, \quad (3.38)$$

Z_m – стоимость монтажа, руб

$$Z_m = T_{c6} * C_c * K_d,$$

где T_{c6} – нормативная трудоемкость сборок конструкции, чел.-час;

$$T_{c6} = K_c * \Sigma t_{c6},$$

(где K_c – коэффициент, учитывающий соотношение между полным и оперативным временем сборки и равный 1,08;

Σt_{c6} – суммарная трудоемкость сборки составных частей конструкции, чел.-час).

$$T_{c6} = 1,08 * 23,9 = 25,81 \text{ чел.час}$$

$$Z_m = 25,81 * 25,5 * 1,030 = 677,95 \text{ руб.}$$

$$C_M = 4146,7 + 677,95 = 4824,65 \text{ руб.}$$

Уровень рентабельности продукции определяем по формуле:

$$P_{\Pi} = \frac{C_{оц} - C_{\Pi}}{C_{\Pi}} 100, \quad (3.39)$$

где $C_{оц}$ – оптовая цена детали, руб;

Оптовую цену детали принимаем в размере 50% от стоимости новой детали.

Стоимость нового коромысла составляет 235 рублей.

$$C_{оц} = 0,5 * 235 = 117,5 \text{ руб.}$$

$$P_{\Pi} = \frac{117,5 - 90,29}{90,29} 100 = 30,1 \%$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Плановая прибыль предприятия:

$$\Pi_{\Pi} = (C_{\text{оц}} - C_{\Pi})N, \quad (3.40)$$

где N – годовая программа восстановления деталей, шт.

$N=510$ шт.

$$\Pi_{\Pi} = (117,5 - 90,29) \cdot 510 = 13877,1 \text{ руб}$$

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$O_{\Gamma} = \frac{K}{\mathcal{E}_{\Gamma}}, \quad (3.41)$$

где K – размер капитальных вложений, тыс. руб;

\mathcal{E}_{Γ} – годовая экономия от снижения себестоимости продукции.

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = (C'_{\Pi} - C_{\Pi})N, \quad (3.42)$$

где C'_{Π} – себестоимость изготовления новой детали.

$C'_{\Pi}=690$ руб.

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = (117,5 - 90,29) \cdot 510 = 13877,1 \text{ руб.}$$

Размер капитальных вложений K определяется суммой стоимости оборудования $C_{\text{об}}$, изготовления (установки) $C_{\text{м}}$, монтажа $C_{\text{мт}}$, накладных расходов за доставку оборудования $C_{\text{н}}$:

$$K = C_{\text{об}} + C_{\text{м}} + C_{\text{мт}} + C_{\text{н}}, \quad (3.43)$$

$C_{\text{об}}$ – складывается из стоимости компрессора, электродвигателя и пневмокамеры:

$$C_{\text{об}} = 19000 + 5000 + 1000 = 25000 \text{ руб.}$$

Капитальные вложения:

$$K = 25000 + 4146,7 + 4824,65 + 4000 = 37971,35 \text{ руб.}$$

Стоимость оборудования и монтажа рассчитаны с учетом того, что на предприятии имеется часть необходимого оборудования (станки, наплавочные установки, компрессор и.т.п.).

Фондооруженность – степень оснащенности труда персонала предприятия:

$$K_B = \frac{K}{P_{CP}}, \quad (3.44)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<i>BKP. 35.03.06.378.20</i>	Лист
						20

где P_{CP} - количество рабочих на участке (см. 2 раздел);

$$K_B = \frac{37971,35}{3} = 12657,12 \text{ руб./раб.}$$

Фондоотдача – выпуск валовой продукции на 1 руб. основных производственных фондов:

$$K_\phi = \frac{B_\Pi}{K}, \quad (3.45)$$

где B_Π - валовая (товарная) продукция;

$$B_\Pi = N * C_{O.U.}, \quad (3.46)$$

$$B_\Pi = 510 * 177,5 = 90525 \text{ руб.}$$

$$K_\phi = \frac{90525}{37971,35} = 2,38 \text{ руб./руб.}$$

Срок окупаемости равна:

$$O_\Gamma = \frac{37971,35}{13877,1} = 2,7 \text{ год.}$$

Годовой экономический эффект определяем по формуле:

$$\Theta = \Theta_\Gamma - E_H \cdot K, \quad (3.47)$$

где E_H – нормативный коэффициент равный 0,12.

$$\Theta = 13877,1 - 0,12 \cdot 37971,35 = 10320,79 \text{ руб.}$$

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

ВКР. 35.03.06.378.20

56ст

21

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ производственной деятельности автотранспортных предприятий показал, что автомобили с каждым годом эксплуатируются интенсивнее, поэтому и расходы на техническое обслуживание и ремонт автомобилей возрастают. Но расходы возрастают еще из-за того, что подвижной состав почти не обновляется. А как известно, с увеличением срока эксплуатации, затраты резко увеличиваются.

В результате проведенных мероприятий в настоящей выпускной квалификационной работе было разработано приспособление для расточки втулок коромысел позволяющее решить ряд задач:

1. повышается скорость проведения восстановительных работ;
2. устройство позволяет получать более гладкую поверхность и избегать конусности и эллипсности втулки;
3. снижается трудоемкость выполнения ремонтных работ. Вследствие этого существенно снижается их себестоимость;
4. затраты связанные с изготовлением приспособления окупаются в течение двух лет и шести месяцев.

Из вышесказанного следует, что использование данного приспособления для расточки втулок коромысел на предприятиях целесообразно и выгодно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенова З.И. Анализ производственно- деятельности автотранспортных предприятий. М.Транспорт. – 1990. – 255 с.
2. Ануров В. И. Справочник конструктора машиностроителя: В 3 т. Т. 1 Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.
3. Ануров В. И. Справочник конструктора машиностроителя: В 3 т. Т. 3 Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 864 с.
4. Вакина В. В. Машиностроительная гидравлика. – Киев.: Высшая школа, 1987. – 207 с.
5. Епифанов Л. И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. – 280 с.
6. Кузнецов Е.С., Болдин А.П. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Наука, 1982. – 535 с.
7. Кузьмин А.В. Расчеты деталей машин: справ. пособие / А.В. Кузьмин, И.М. Чернин, Б.С. Козинцов. – Минск : Высшая. Школа.,1986. – 400 с.
8. Крамаренко Г.В., Болдин А.П., Власов В.М. и др. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Под ред. Г.В. Крамаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983. – 488 с.
9. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых и грузовых автомобилей и автобусов. Том 1. РД 03112178-1023-99 - М.: Центроргтрудавтотранс, 2001. – 172 с.
10. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91(РОСАВТОТРАНС).
11. Осипов П. Е. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод – М.: Лесная. Промышленность. 1981. – 424 с.
12. Проектирование и расчет подъемно-транспортирующих машин сельскохозяйственного назначения / Под ред. М. Н. Ерохина и А.В. Карпа. – М.: Колос, 1999. – 228 с.

13. Серый И.С. и др. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин – М.: Агропромиздат, 1991. – 184 с.
14. Солуянов П.В. и др. Охрана труда. — М.: Колос, 1977. — 335 с.
15. Министерство транспорта Российской Федерации Департамент автомобильного транспорта. Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности. – М .: ЦЕНТРОРГТРУДАВАВТОТРАНС, 2000. – 93 с.
16. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / Под ред. В.М. Власова. – М.: Академия, 2003. – 480 с.
17. Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий – М.: ИНФРА-М, 2006. – 240 с.
18. Трудовой кодекс Российской Федерации. — М.: Юрайт, 2002. — 168 с.
19. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. — М.: Высшая школа, 1994. – 671 с.
20. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. С.В. Шумика – Минск.: Высшая школа., 1988. – 206 с.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Номер документа	Наименование	Код	Примечание				
			Формат	Эдап	Год		
<u>Обозначение</u>							
<u>Документация</u>							
A1	BKP 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.00. СБ						
<u>Сборочный чертеж</u>							
<u>Детали</u>							
Б4	1 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.01	Болт	1				
Б4	2 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.02	Винт	1				
Б4	3 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.03	Вилка	1				
Н4	4 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.04	Втулка	1				
Н4	5 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.05	Гайка	1				
Б4	6 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.06	Кольцо	1				
Н4	7 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.07	Конус	1				
Н3	8 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.08	Карпус	1				
Б4	9 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.09	Кронштейн	1				
Б4	10 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.10	Кронштейн	1				
Б4	11 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.11	Опора	1				
Н4	12 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.12	Оправка	1				
Н3	13 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.13	Палец	1				
Б4	14 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.14	Пневмокамера	1				
Б4	15 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.15	Пружина	1				
Б4	16 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.16	Ручка	1				
Н3	17 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.17	Рычаг	1				
Н4	18 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.18	Стержень	1				
Б4	19 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.19	Стойка	1				
Б4	20 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.20	Суппорт	1				
Б4	21 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.21	Упор	1				
Б4	22 BKР 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.22	Фиксатор	1				
BKP 35.03.06.378.20 ПРК 01.00.00. СБ							
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата			
Разраб.		Абдуллин Р.М.		06.20			
Проф.		Яруллин Ф.Ф.		06.20			
Измен.		Яруллин Ф.Ф.		06.20			
Чтв.		Гаевцев И.И.		06.20			
Приспособление для расточки коромысел							
			Лист	Лист	Листов		
			1	1	2		
КазГАУ каф. ТБ Б252-02 группа							

Линейный график согласования ремонтных работ

ВКР 35.03.06.378.20

Отделения и участки	№ участков	№ рабочих мест	Операции технологического процесса	Разреж работы	Трудоемк., чел.-ч.	Кол-во рабоч.	% загрузки	Время выполнения операций																					
								расч-тво-	рабо-																				
Наружной мойки и очистки	I	1	Подготовка двигателя к мойке, мойка	II	192	11	1 110																						
Разборочно-моечное	II	2	Разборка двигателя на узлы	III	3,3	191	2 97																						
		3	Разборка блок картера, шатунно-поршневой группы, коленчатого и распределительного валов, головки цилиндров, механизма коромысел	III-IV	178	103	1 103																						
		4	Разборка компрессора	III-IV	2,0	115	1 115																						
		5	Разборка маховика, картера маховика, муфты сцепления	II-III	173	10	1 100																						
		6	Разборка масляного насоса центрифуги	II-III	1,67	0,95	1 95																						
		7	Мойка узлов и деталей	II	1,75	101	1 101																						
Дефектации	III	8	Дефектация узлов и деталей	III-V	3,8	2,3	2 115																						
Комплектации	IV	9	Комплектация узлов и деталей	III-V	1,9	15	1 115																						
Ремонта компрессора	V	10	Сборка компрессора	III-IV	192	11	1 110																						
Ремонта топливной аппаратуры	VI	11	Ремонт топливной аппаратуры	III-IV	5,4	3,12	3 104																						
Сборочное	VII	12	Сборка шатунно-поршневой группы	III-V	1,7	0,98	1 98																						
		13	Сборка блок-картера, коленчатого и распределительного вала	III-IV	178	103	1 103																						
		14	Сборка головки цилиндра и механизма газораспределения	III-IV	3,42	197	2 99																						
		15	Сборка маховика, картера маховика и муфты сцепления	III-IV	3,42	197	2 99																						
		16	Сборка масляного насоса центрифуги	IV-V	185	107	1 107																						
		17	Сборка наглядного устройства, водяного насоса, передней крышки блока-картера, головки цилиндра	III-IV	3,82	2,21	2 110																						
		18	Сборка двигателя из узлов	III-IV	168	0,97	1 97																						
		19	Сборка двигателя из узлов	III-IV	186	0,97	1 97																						
		20	Сборка двигателя из узлов	III-IV	3,37	194	2 97																						
Ремонта электрооборудования	VIII	21	Ремонт электрооборудования	III-IV	178	103	1 103																						
Испытательное	IX	22	Обкатка и контрольный осмотр двигателя	IV-VI	5	195	3																						
Окраска	X	23	Окраска двигателя	II	0,5	0,3	1 30																						
Механическое	XI	24	Станочные работы	III-VI	14,6	8,44	8 105																						
Сборочное	XII	25	Электрогазосварочные работы	III-IV	175	101	1 101																						
Кузнецкое	XIII	26	Кузнецко-термические работы	III	194	112	1 112																						
Медицинско-жестяницкое	XIV	27	Медицинско-жестяницкие работы	III	185	107	1 107																						

$$\text{Такт ремонта } t = \frac{\Phi}{N_{\text{рабоч}}^{\text{рем}}}, \quad \Phi = \frac{1961}{400} \approx 5 \text{ ч}$$

Линейный график согласования ремонтных работ			
Ном	Номер	Масса	Масса
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27

План сервисного центра



Годовая программа сервисного центра по ремонту дизельных двигателей

Марка машин	Количество машин шт.	Коэффициент отходов			Коэффициенты			$K_a^{\partial\theta}$	t_{kp}	T
		Q_k	Q_r	Π_1	Π_2	Π_3				
ЧТЗ-170	25	0,08	0,16	0,95	1,25	-	7	120,1	840,7	
Terrian 7360	110	0,09	0,15	0,95	1,25	-	31	112,9	3500	
Fendt 900 Vario	15	0,06	0,15	0,95	1,25	-	4	56,1	224	
Fendt 940 Vario	186	0,06	0,15	0,95	1,25	-	46	72,4	3330	
K-700, K-701	46	0,08	0,16	0,95	1,25	-	13	127,8	16514	
T-150K	52	0,07	0,15	0,95	1,25	-	14	106,1	1485	
Valtra T190	40	0,03	0,18	0,95	1,25	-	10	718	718	
MTZ-80, 82	164	0,03	0,15	0,95	1,25	-	35	56,0	1960	
MTZ-1221	15	0,03	0,15	0,95	1,25	-	3	54,1	162	
John Deere 6930	16	0,03	0,15	0,95	1,25	-	4	60,3	241	
John Deere 8530	8	0,02	0,15	0,95	1,25	-	2	45,6	912	
Class 830 Axon	10	0,02	0,15	0,95	1,25	-	2	45,6	912	
КАМАЗ	120	0,10	0,20	-	-	-	10	36	7804	2809
МАЗ	16	0,12	0,20	-	-	-	10	5	127,8	639
Комбайны	227	-	-	-	-	-	-	65	86,6	5629
Итого:	1050						342		28916,6	

Q_x – коэффициент отхода капитального ремонта.

Q.- Козеффиент отхода текущим ремонтом.

$K_{\text{р}}^{\text{ж}}$ – количество капитальных ремонтов;

t_ж – пружинистость ремонта сдвигового механизма, кгс-см.

П₁ - поправленный коэффициент к среднемногодневному коэффициенту схвата кампоматным ремонтом, учитывающий зону нанесения уретола и эксплуатации;

П₂ - поправочный коэффициент, учитывающий средний возраст машин;

*Приложение 13 - поправочный коэффициент к приказу по капитального ремонта
жилищно-коммунальной инфраструктуры для подсчета эксплуатационных затрат:*

卷之三

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

приспособления для распашки втулок кордымысел

Годовая экономия – 13877,1 руб.
Срок окупаемости – 2,6 года

Годово јекономички јефекат – 10320,79 руб.
Урођен је рентабельности – 30,1%.

<i>Трудоемкость, чел.час</i>		
<i>Металлоемкость, г/ед</i>		
<i>Фондоемкость, руб/ед</i>		
<i>Приведенные затраты, руб/ед</i>		

3.8×10^{-6}
2×10^{-5}
24.7
10.6

— Ծագողիկ
— Առաջնային

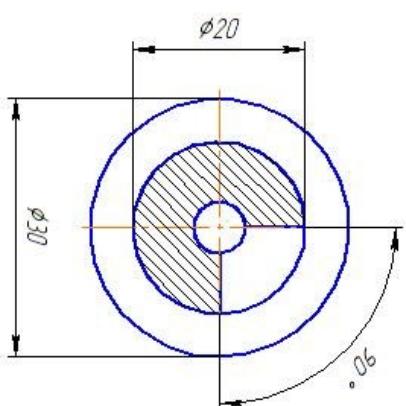
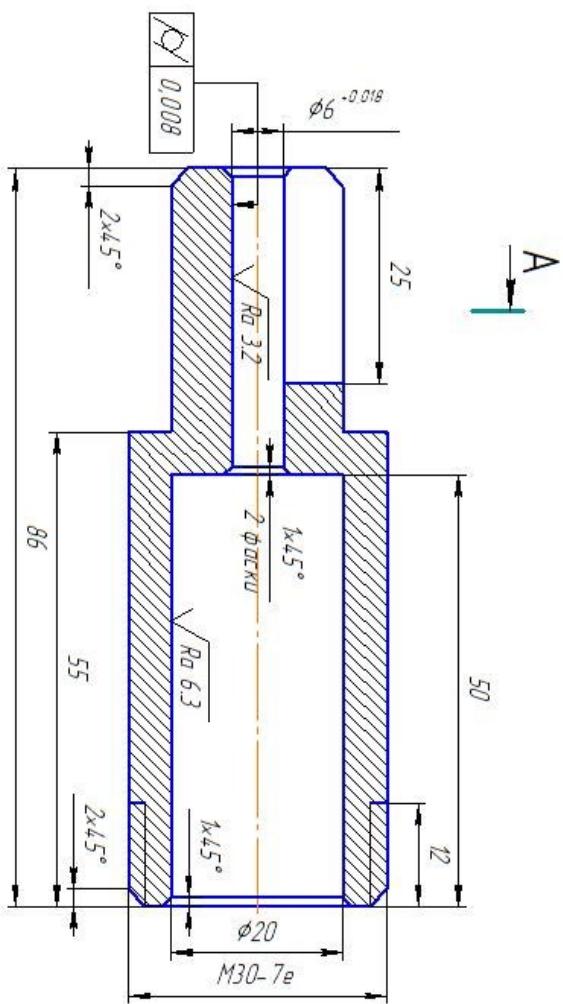
					$\checkmark Ra 12.5 (\checkmark)$																																							
					BKP 35.03.06.378.20 ПРК 0100.04																																							
<p>1. НВ 2500...3000 2. Неуказанные предельные отклонения валов $h14$, отверстий $H15$, остальных $\pm IT 14/2$. 3. Острые кромки притупить</p>																																												
BKP 35.03.06.378.20 ПРК 0100.04																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Нзм</th> <th>Лист</th> <th>№ докум.</th> <th>Подп.</th> <th>Дата</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Абдуллин Р.М.</td> <td>0620</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проф.</td> <td>Якуплин Ф.Ф.</td> <td>0620</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Технотр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Иконотр.</td> <td>Якуплин Ф.Ф.</td> <td>0620</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td>Гаевцев И.И.</td> <td>0620</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Нзм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Абдуллин Р.М.	0620			Проф.	Якуплин Ф.Ф.	0620			Технотр.					Иконотр.	Якуплин Ф.Ф.	0620			Утв.	Гаевцев И.И.	0620			Втулка Круг <i>70 ГОСТ 2590-88</i> <i>20 ГОСТ 1050-88</i> <i>Копиробот</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Лист.</th> <th>Масса</th> <th>Масштаб</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,12</td> <td>1:1</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Лист.	Масса	Масштаб	1	0,12	1:1	Лист	Листов	1
Нзм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																								
Разраб.	Абдуллин Р.М.	0620																																										
Проф.	Якуплин Ф.Ф.	0620																																										
Технотр.																																												
Иконотр.	Якуплин Ф.Ф.	0620																																										
Утв.	Гаевцев И.И.	0620																																										
Лист.	Масса	Масштаб																																										
1	0,12	1:1																																										
Лист	Листов	1																																										
						<i>КазГАУ каф. ТБ</i> <i>Б252-02 группа</i>																																						
						<i>Формат</i> <i>A4</i>																																						

Инв № по ГОСТ	Порядк.нр	Видим.инв.нр	Инв.нр.бумбл.	Порядк.нр	Справ.нр	Перф.последн.
						БДР 35030637820 ПРК 010008

1. НВ 2500..3000
2. Наукзднныя п

2. Неуказанные предельные отклонения валов $H14$, отверстий $H15$, остальных $\pm IT\ 14/2$.

БКР 350306.37820 ПРК 010008



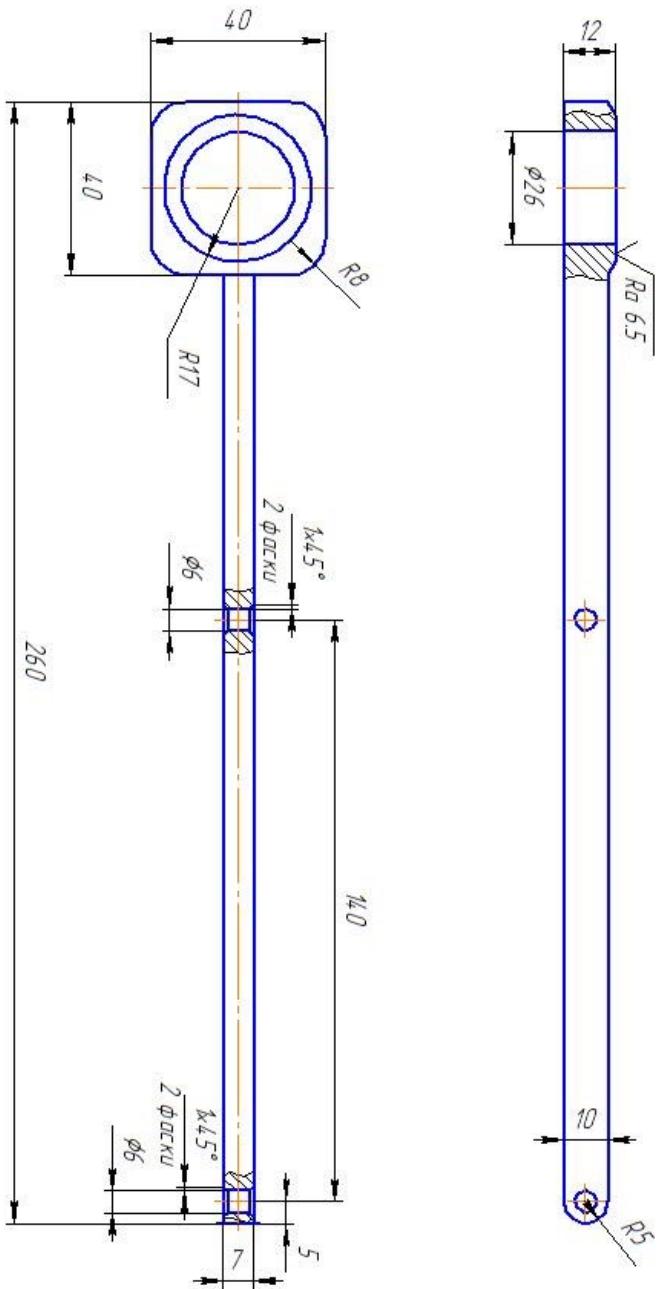
Ra 12.5 (✓)

Инд. № поддел	Поддел у фабри	Взам. инд. №	Инд. № сырья	Поддел у фабри

БРН 35030637820 ПРК 0100.17

Справа №	Перф. позиция

$\sqrt{Ra\ 12.5}\ \text{мкм}$



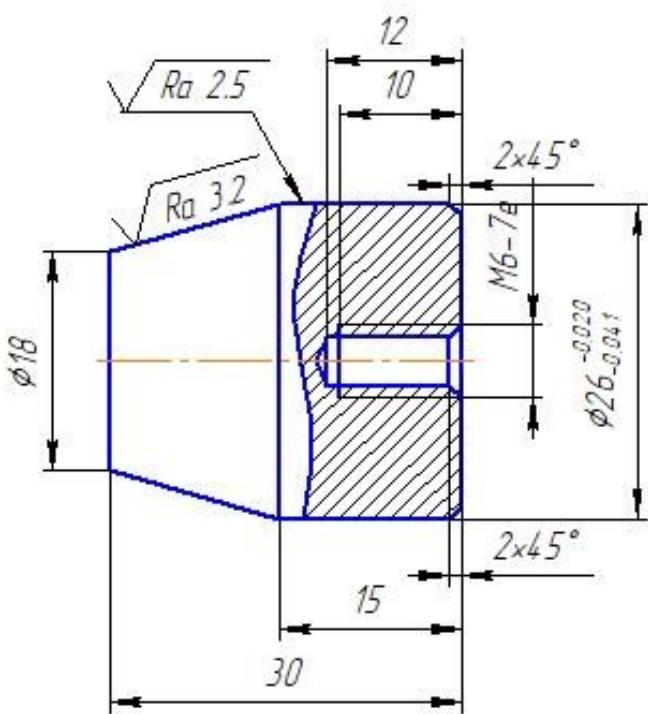
BKP 35030637820 ПРК 0100.17

Изм. №	№ эскиза	Лист	Дата	Рычаг	Изм.	Масса	Масса об
Разраб.	А.Г.Шемякин	Р.М.	05.07				
Просп.	Б.Г.Попов	Ф	05.07				
Техн.р.							
Исполн.	Б.Г.Попов	Ф	05.07	Лернта 10 ГОСТ 503-81		Код ГАУ каф. ТБ	
Упр.	Г.В.Чесноков	И.Н.	05.07			Б252-02 групп	

Карточка деталей
Формат А3

1. НВ 2500...3000
2. Неукраинные предельные отклонения валов h14, отверстий H15, оставльных $\pm IT\ 14/2$.

БКР 35.03.06.378.20 ПРК 0100.07

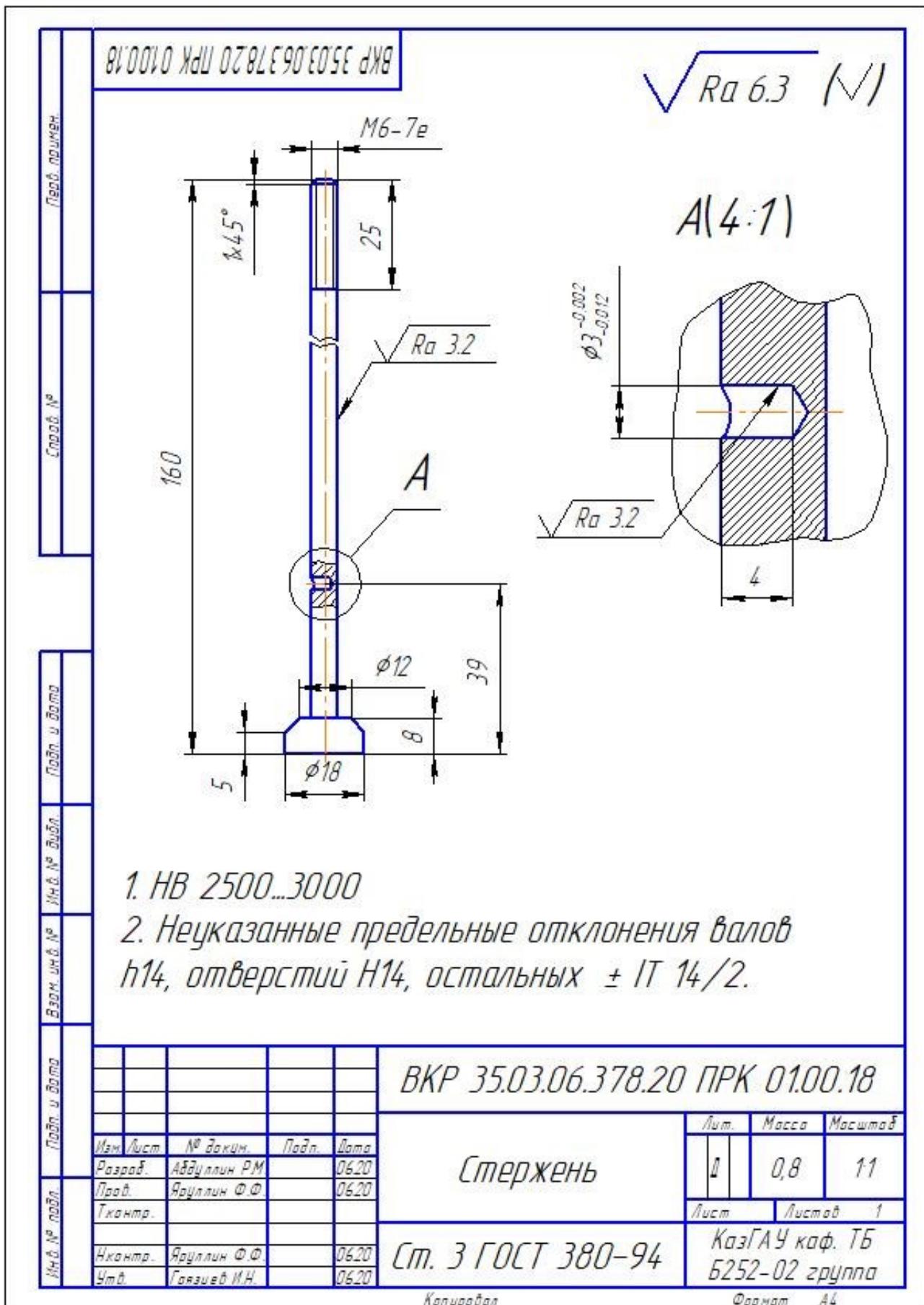
 $\checkmark Ra 12.5$ (✓)1. $HRC\ 45\dots48$ 2. Неуказанные предельные отклонения валов $h14$, отверстий $H14$, остальных $\pm IT\ 14/2$.

БКР 35.03.06.378.20 ПРК 0100.07

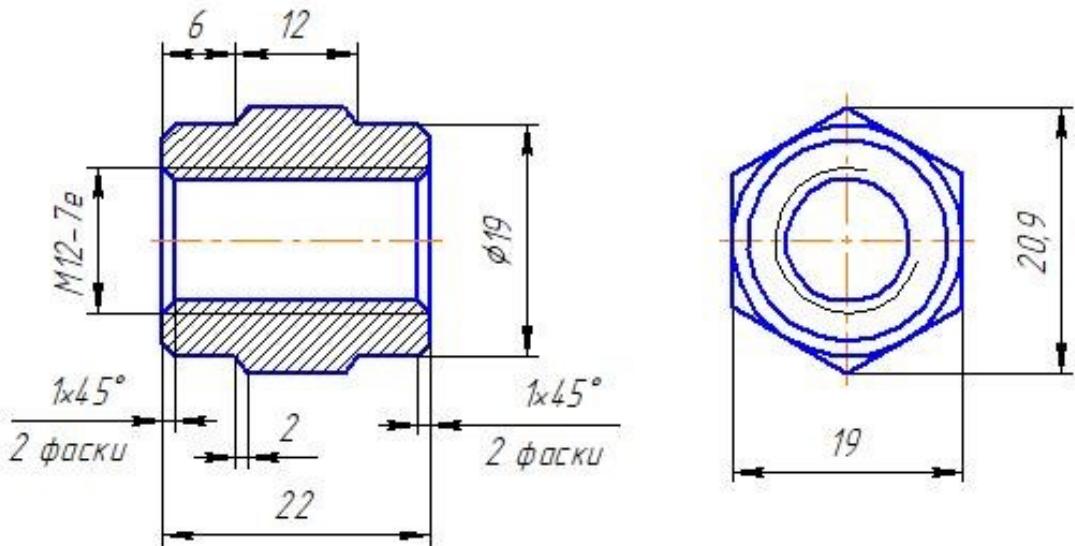
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Конус		Лист.	Масса	Масштаб
Разраб.	Абдуллин Р.М.	0620			Круг	30 ГОСТ 2590-88	1	0,6	2:1
Проф.	Якуплин Ф.Ф.	0620			Круг	45 ГОСТ 1050-88	Лист	Листов	1
Иконто.	Якуплин Ф.Ф.	0620							
Утв.	Гоязиев И.И.	0620							

Копиробот

Формат А4



БКР 35.03.06.378.20 ПРК 0100.05

 $\sqrt{Ra \ 6.3}$ (✓)

1. НВ 2500...3000
2. Неуказанные предельные отклонения валов $h14$, отверстий $H14$, остальных $\pm IT\ 14/2$.

БКР 35.03.06.378.20 ПРК 0100.05

Нан	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Гайка		Лист.	Масса	Масштаб
Разраб.		Абдуллин Р.М.		06.20			1	0,95	2:1
Проф.		Якуплин Ф.Ф.		06.20					
Технотр.									
Изм.нан									
Утв.		Гавзиев И.И.		06.20	Шестигранник	d-h19 ГОСТ 8560-78 45 ГОСТ 1050-88		КазГАУ каф. ТБ Б252-02 группа	

Копиробот

Формат А4