

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов»

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»
Кафедра «Техносферная безопасность»

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

Тема: «Проектирование пункта технического обслуживания грузовых
автомобилей с разработкой конструкции подъемника»

Шифр ВКР. 23.03.03.503.21

Студент Б272-09у группы Медведев К.А.
подпись Ф.И.О.

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

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

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

Казань – 2021 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Кафедра «Техносферная безопасность»
Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов»
Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____ / И.Н. Гаязиев /
« _____ » _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Студенту: Медведеву К.А.

Тема ВКР: «Проектирование пункта технического обслуживания грузовых автомобилей с разработкой конструкции подъемника»

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

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР: 03 марта 2021 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 подъемника
Экономическое обоснование разрабатываемой конструкции
4. Перечень графических материалов
Перечень операций при проведении ТО-2
Производственный корпус
Сборочный чертеж конструкции подъемника, детализовка
Экономическая оценка

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Разработка конструкции подъемника	
Экономическое обоснование разрабатываемого подъемника	
Безопасность жизнедеятельности	
Охрана окружающей среды	

6. Дата выдачи задания 01 декабря 2020года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Состояние вопроса по теме проектирования	25.12.2020 г.	
2	Технологическая часть	09.02.2021 г.	
3	Разработка конструкции подъемника	28.02.2021 г.	

Студент _____ (Медведев К.А.)

Руководитель ВКР _____ (Яруллин Ф.Ф.)

Аннотация

К выпускной квалификационной работе (ВКР) Медведева К.А на тему «Проектирование пункта технического обслуживания грузовых автомобилей с разработкой конструкции подъемника».

ВКР состоит из пояснительной записки на 64 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А 1.

Пояснительная записка состоит из введения, 3 разделов. Включает 18 таблицы и 14 рисунков. Список использованной литературы содержит 18 наименований.

Данная работа посвящена проектированию пункта технического обслуживания грузовых автомобилей. В пояснительной записке выполнены необходимые технологические расчеты, подобрано необходимое технологическое оборудование и оснастка. Произведены расчеты разрабатываемого пункта технического обслуживания автомобилей. В этом же разделе изложены основные положения организации работ в ПТО, технологические процессы, состоящие из ТО, ТР и диагностики автомобилей.

В качестве проектной части работы разработана конструкция подъемника, обоснованы основные конструктивные и технологические показатели подъемника. Проведены необходимые расчеты данного подъемника. выполнены проектные и проверочные 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

For the final qualification work (FQW) Medvedev K.A. on the topic "Designing a maintenance point for trucks with the development of a lift structure."

The WRC consists of an explanatory note on 64 sheets of typewritten text and a graphic part on 6 sheets of A 1 format.

The explanatory note consists of an introduction, 3 sections. Includes 18 tables and 14 figures. The list of used literature contains 18 titles.

This work is devoted to the design of a service point for trucks. In the explanatory note, the necessary technological calculations were performed, the necessary technological equipment and tooling were selected. Calculations of the developed vehicle maintenance point have been made. In the same section, the main provisions of the organization of work in the PTO, technological processes, consisting of maintenance, repair and diagnostics of vehicles, are presented.

As a design part of the work, the design of the elevator was developed, the main constructive and technological parameters of the elevator were substantiated. The necessary calculations for this lift have been carried out. design and verification calculations were performed. Based on the calculations, planning, layout solutions and design drawings were developed, presented in the graphic part of the FQW.

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

Technical and economic calculations have been carried out.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	7
1	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1	Техническое обслуживание автомобилей	9
1.2	Организация работ ТО и ТР автомобилей	13
1.3	Организация диагностирования автомобиля	18
1.4	Литературный обзор существующих конструкций	19
2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	23
2.1	Расчет производственной программы	23
2.2	Определение количества ТО и КР	24
2.3	Определение суточной программы технических воздействий	26
2.4	Определение годового объема работ СТОА	26
2.5	Расчет численности рабочих	29
2.6	Расчет количества участков, постов и производственных площадей для проектируемых СТОА	30
2.7	Расчет и подбор необходимого оборудования	35
2.8	Организация технологического процесса в ПТО	38
2.9	Физическая культура на производстве	39
3	ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ	41
3.1	Разработка конструкции подъемника	41
3.2	Расчет основных элементов конструкции передвижного подъемника	42
3.3	Основные мероприятия для улучшения охраны труда в пунктах технического обслуживания автомобилей	47
3.4	Технико-экономическое обоснование конструкции	58
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ	63
	СПЕЦИФИКАЦИИ	65

ВВЕДЕНИЕ

Огромная роль в современном сельскохозяйственном производстве принадлежат автомобильному транспорту, который широко применяется для перевозки самых разных грузов.

Эффективность использования автомобильного парка зависит не только от качественного изготовления и своевременного ремонта, но и от качества проведения технического обслуживания.

Неотвратимое усложнение конструкции автомобилей по мере развития технического прогресса постоянно увеличивает количество владельцев автомобилей, некомпетентных в вопросах обслуживания, принадлежащих им транспортных средств. Следовательно, это обстоятельство закономерно стало предпосылкой для создания новой отрасли производственной сферы экономики – технического сервиса.

Переход от плановой социалистической системы к рыночной экономике в 1991 году негативно отразился на экономике нашей страны и в том числе на техническом сервисе. Непродуманная политика приватизации основных средств, нарастающая инфляция, обнищание населения и превращение страны в дешевую сырьевую базу к началу нового тысячелетия окончательно разрушило систему технического сервиса.

Однако в условиях появляющейся стабильности в сельском хозяйстве и увеличения благосостояния населения в последние годы наблюдается активизация процесса пополнения машинно-тракторного парка хозяйств и в связи с этим увеличивается спрос на услуги технического сервиса.

Отвечая на появление спроса многие частные лица, не имеющие опыта и должных средств, повсеместно на приспособленных территориях вновь открывают небольшие предприятия технического сервиса с расширенным ассортиментом услуг, но не лучшего качества.

В целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных

деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, разместить участок в последовательности после моечного; на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды для разборки и сборки, поскольку она производится в ручную, необходимо в молярном участке применять окраску в электрическом поле, что позволяет переносить материал до 80%, что придаст агрегатам и узлам, выпускаемый из ремонта, товарный вид, необходимо закупить новое оборудование по ремонту шасси тракторов.

Поэтому важнейшими направлениями совершенствования технического сервиса должно стать: привлечение инвесторов, проектирование и строительство современных предприятий технического сервиса, подготовка необходимых специалистов, широкое внедрение новой техники, передовой технологии, рациональных форм и методов организации производства.

1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Техническое обслуживание автомобилей

В целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа; улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, разместить участок в последовательности после моечного; на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды для разборки и сборки, поскольку она производится в ручную, необходимо в молярном участке применять окраску в электрическом поле, что позволяет переносить материал до 80%, что придаст агрегатам и узлам, выпускаемый из ремонта, товарный вид, необходимо закупить новое оборудование по ремонту шасси тракторов.

Разместить участок в последовательности после моечного в целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа ОМ-4267; улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, , поскольку она производится в ручную, необходимо в молярном участке применять окраску в электрическом поле, что позволяет переносить материал до 80%, что придаст агрегатам и узлам, выпускаемый из ремонта, товарный вид, необходимо закупить новое оборудование по ремонту шасси тракторов, на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды для разборки и сборки.

Расположен на северо-востоке, площадь территории составляет 8936 м². На территории находятся 6 зданий: главный корпус, включающий в себя гараж (один этаж), административное здание и проходную, расположенные на лицевой стороне предприятия. Справа от главного корпуса находится склад инвентаря, а слева – автомойка. За главным корпусом имеется вспомогательный цех – слева и складские помещения – справа. Непосредственно за главным корпусом имеется автостоянка для легковых автомобилей и легких грузовиков. Хранение тяжелой техники и крупногабаритных спецмашин осуществляется на открытой стоянке. Территория обнесена бетонным забором. Охрана территории осуществляется штатным сторожем.

В главном корпусе расположен склад запасных частей, помещение которого будет использовано для проектирования топливного участка.

Оснащение участка состоит из совокупности основного технологического и вспомогательного оборудования, технологической и организационной оснастки, средств документации, необходимых для выполнения операций, закрепленных за данным рабочим участком.

К основному оборудованию участка ТО и Р ТА относятся станды для разборки, сборки и испытания, рабочий стол, тиски и т.д. Вспомогательное оборудование на рабочем участке должно способствовать снижению затрат энергии и утомляемости рабочих (вентиляционные и отопительные устройства). Все оборудование должно быть удобно в эксплуатации, соответствовать требованиям охраны труда. Однако в действительности эти условия соблюдаются не всегда:

В результате анализа хозяйственной деятельности и технологии ремонта топливной аппаратуры на участке, расположенном на ст. Злобина 31/4 были выявлены следующие недостатки: имеющийся участок по ремонту топливной аппаратуры оснащен недостаточно точным стандом для регулировки ТА, мойка насосов (наружная) и производились в одной емкости; разборка, сборка и дефектовка так же производились на одном верстаке. Стенд для регулировки ТНВД не обладает достаточной точностью измерения параметров

топливоподачи, что приводит к ухудшению экологических и экономических характеристик.

В результате анализа хозяйственной деятельности и технологии ремонта топливной аппаратуры на участке, расположенном на ст. Злобина 31/4 были выявлены следующие недостатки: имеющийся участок по ремонту топливной аппаратуры оснащен недостаточно точным стендом для регулировки ТА, мойка насосов (наружная) и производились в одной емкости; разборка, сборка и дефектовка так же производились на одном верстаке.

Хранение ТНВД, поступивших в ремонт и отремонтированных ТНВД производились на одном стеллаже. Все эти недостатки не позволяют в поной мере соблюдать чистоту деталей при сборке, что приводило к частым поломкам уже отремонтированных узлов топливной аппаратуры.

Стенд для регулировки ТНВД не обладает достаточной точностью измерения параметров топливоподачи, что приводит к ухудшению экологических и экономических характеристик.

Еще одним существенным недостатком существующего участка по ремонту ТА является недостаточная вентиляция помещения. Пары топлива и топливная пыль попадает в легкие работника топливного участка, что отрицательно сказывается на его здоровье и не соответствует требованиям охраны труда.

Исходя из этого была поставлена задача дипломного проектирования:

1. Произвести реконструкцию топливного участка, а именно:

- Создать несколько рабочих постов (регулировка ТНВД, мойка, дефектовка, сборка) с целью обеспечения чистоты деталей топливной аппаратуры;

- Усовершенствовать измерительную систему имеющегося стенда для регулировки ТНВД;

- Рассчитать вытяжную вентиляцию для рабочего места регулировки форсунок с целью удаления топливной пыли.

Расчет площади и планировочное решение участка

Основной принцип проектирования участка – прямоточность движения агрегатов или деталей при ремонте и обеспечение минимальных расстояний между оборудованием и элементами здания согласно нормам технологического проектирования.

В результате анализа хозяйственной деятельности и технологии ремонта топливной аппаратуры на участке, расположенном на ст. Злобина 31/4 были выявлены следующие недостатки: имеющийся участок по ремонту топливной аппаратуры оснащен недостаточно точным стендом для регулировки ТА, мойка насосов (наружная) и производились в одной емкости; разборка, сборка и дефектовка так же производились на одном верстаке.

Хранение ТНВД, поступивших в ремонт и отремонтированных ТНВД производились на одном стеллаже. Все эти недостатки не позволяют в полной мере соблюдать чистоту деталей при сборке, что приводило к частым поломкам уже отремонтированных узлов топливной аппаратуры.

Стенд для регулировки ТНВД не обладает достаточной точностью измерения параметров топливоподачи, что приводит к ухудшению экологических и экономических характеристик.

Еще одним существенным недостатком существующего участка по ремонту ТА является недостаточная вентиляция помещения. Пары топлива и топливная пыль попадает в легкие работника топливного участка, что отрицательно сказывается на его здоровье и не соответствует требованиям охраны труда.

Исходя из этого была поставлена задача дипломного проектирования:

2. Произвести реконструкцию топливного участка, а именно:

- Создать несколько рабочих постов (регулировка ТНВД, мойка, дефектовка, сборка) с целью обеспечения чистоты деталей топливной аппаратуры;
- Усовершенствовать измерительную систему имеющегося стенда для регулировки ТНВД;

При проведении планировки задаемся условным обозначением каждого вида оборудования, форма которого соответствует его контурам на плане, а размеры – габаритам в соответствующем масштабе.

Результатом работы по проектированию топливного участка явилось создание новой планировки, организация местной вытяжной вентиляции и модернизация стенда для регулировки ТНВД посредством установки на него новой измерительной системы. Тем самым было достигнуто соответствие топливного участка современным требованиям, предъявляемым к участкам по ремонту топливной аппаратуры дизелей.

1.2 Организация работ ТО и ТР автомобилей

Система работает следующим образом. Форсунка 10 впрыскивает топливо в приемный стакан, топливо подается в правую полость прецизионного измерительного поршня 6 и на вход шестеренного насоса 2, имеющего привод от электродвигателя с датчиком скорости 8, управляемого блоком управления 7. Левая полость измерительного поршня 6 соединена с выходом шестеренного насоса 2 и со сливной магистралью 1. В левой полости измерительного поршня 6 имеются окна световода и установлены светодиод 3 и фотоэлемент 4. При увеличении подачи топлива через форсунку 10 измерительный поршень 6 сдвигается влево, закрывая окно световода 5. В результате этого световой поток на фотоприемник 4 уменьшается и на блок управления 7 поступает сигнал. Блок управления 7 увеличивает частоту вращения двигателя шестеренного насоса 2. В результате этого давление топлива в правой полости уменьшается, а в левой увеличивается. Что приводит измерительный поршень 6 в исходное положение. Далее при уменьшении подачи топлива и неизменной производительной шестеренного насоса 2 давление в правой полости измерительного поршня 6 уменьшается и он смещается вправо, открывая окно световода 5. Световой поток на фотоприемник 4 увеличивается и в блок управления 7 поступает сигнал на уменьшение производительности насоса 2. В результате давление в правой полости измерительного поршня 6 повышается и он возвращается в исходное

положение. Таким образом, блок управления 7 стремится удерживать измерительный поршень 6 в среднем (исходном) положении, а показания расхода считываются с импульсного колеса 8 и поступают в компьютер.

Такая система сложна, требует высокоточного оборудования, имеются сложности с калибровкой и поэтому имеет высокую стоимость.

Недостатками такой системы являются сложность, наличие подвижных (вращающихся) частей, скользящих контактов.

Таким образом, необходимо создать простую, с минимумом подвижных частей измерительную систему с одной стороны – работающую в широком диапазоне цикловых подач, с другой стороны – достаточно точную и совместимую с персональным компьютером.

В качестве измерительной системы, отвечающей данным требованиям, можно использовать расходомер с сужающим устройством, или диафрагмой. Принцип действия заключается в том, что при резком сужении канала перед сужением появляется избыточное давление, пропорциональное расходу.

Для устранения влияния выявленных недостатков существующих конструкций, разработана электронная измерительная система с преобразователем расхода в давление диафрагмального типа [4], изображенная на рисунке 3.7.

Измерительная система работает следующим образом: ТНВД 4 установлен на стенде и приводимой гидромотором 9, забирает топливо от подкачивающего насоса 7, приводимым электродвигателем 8, через фильтр тонкой очистки 6 и производит впрыск через форсунку 10. Топливо попадает в герметичный приемный стакан 11 и после чего в расходомер, включающий в себя датчик температуры 3, датчик давления 1 и сужающее устройство 2. Далее топливо поступает в топливный бак.

Перед калиброванным отверстием образуется избыток давления, тем большее, чем больше топливо пройдет через сужающее устройство. Сигнал от датчика давления поступает в электронный блок управления 12 и далее на персональный компьютер.

Перед сужающим устройством так же установлен датчик температуры 3, по показателям которого происходит корректировка значения расхода в зависимости от температуры поступающего топлива.

Сужающее устройство имеет несколько вариантов калиброванных отверстий с целью увеличения диапазона измерения. На каждый измерительный канал приходится расходомер.

Так как задачей стендового расходомера является измерение расходов в широком диапазоне, необходимо определить размеры калиброванного отверстия для каждого диапазона. Для этого пользуясь определим режимы и типы насосов, на которых цикловая подача минимальна и максимальна.

Перед сужающим устройством так же установлен датчик температуры 3, по показателям которого происходит корректировка значения расхода в зависимости от температуры поступающего топлива.

Сужающее устройство имеет несколько вариантов калиброванных отверстий с целью увеличения диапазона измерения. На каждый измерительный канал приходится расходомер.

Так как задачей стендового расходомера является измерение расходов в широком диапазоне, необходимо определить размеры калиброванного отверстия для каждого диапазона. Для этого пользуясь определим режимы и типы насосов, на которых цикловая подача минимальна и максимальна.

В целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа ОМ-4267; улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, разместить участок в последовательности после моечного; на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды для разборки и сборки, поскольку она производится в ручную, необходимо в молярном участке применять окраску в

электрическом поле, что позволяет переносить материал до 80%, что придаст агрегатам и узлам, выпускаемый из ремонта, товарный вид, необходимо закупить новое оборудование по ремонту шасси тракторов.

В целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, разместить участок в последовательности после моечного; на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды для разборки и сборки, поскольку она производится в ручную, необходимо в молярном участке применять окраску в электрическом поле, что позволяет переносить материал до 80%, что придаст агрегатам и узлам, выпускаемый из ремонта, товарный вид, необходимо закупить новое оборудование по ремонту шасси тракторов.

В последовательности после моечного; на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды для разборки и сборки, поскольку она производится в ручную, необходимо в молярном участке применять окраску в электрическом поле, что позволяет переносить материал до 80%, что придаст агрегатам и узлам, выпускаемый из ремонта, товарный вид, необходимо закупить новое оборудование по ремонту шасси тракторов.

На территории находятся 6 зданий: главный корпус, включающий в себя гараж (один этаж), административное здание и проходную, расположенные на лицевой стороне предприятия. Справа от главного корпуса находится склад инвентаря, а слева – автомойка. За главным корпусом имеется вспомогательный цех – слева и складские помещения – справа. Непосредственно за главным корпусом имеется автостоянка для легковых автомобилей и легких грузовиков. Хранение тяжелой техники и крупногабаритных спецмашин осуществляется на

открытой стоянке. Территория обнесена бетонным забором. Охрана территории осуществляется штатным сторожем.

В главном корпусе расположен склад запасных частей, помещение которого будет использовано для проектирования топливного участка.

Оснащение участка состоит из совокупности основного технологического и вспомогательного оборудования, технологической и организационной оснастки, средств документации, необходимых для выполнения операций, закрепленных за данным рабочим участком.

К основному оборудованию участка ТО и Р ТА относятся стенды для разборки, сборки и испытания, рабочий стол, тиски и т.д. Вспомогательное оборудование на рабочем участке должно способствовать снижению затрат энергии и утомляемости рабочих (вентиляционные и отопительные устройства). Все оборудование должно быть удобно в эксплуатации, соответствовать требованиям охраны труда. Однако в действительности эти условия соблюдаются не всегда:

В результате анализа хозяйственной деятельности и технологии ремонта топливной аппаратуры на участке, расположенном на ст. Злобина 31/4 были выявлены следующие недостатки: имеющийся участок по ремонту топливной аппаратуры оснащен недостаточно точным стендом для регулировки ТА, мойка насосов (наружная) и производились в одной емкости; разборка, сборка и дефектовка так же производились на одном верстаке.

Хранение ТНВД, поступивших в ремонт и отремонтированных ТНВД производились на одном стеллаже. Все эти недостатки не позволяют в полной мере соблюдать чистоту деталей при сборке, что приводило к частым поломкам уже отремонтированных узлов топливной аппаратуры.

Стенд для регулировки ТНВД не обладает достаточной точностью измерения параметров топливоподачи, что приводит к ухудшению экологических и экономических характеристик.

Еще одним существенным недостатком существующего участка по ремонту ТА является недостаточная вентиляция помещения. Пары топлива и

топливная пыль попадает в легкие работника топливного участка, что отрицательно сказывается на его здоровье и не соответствует требованиям охраны труда.

Исходя из этого была поставлена задача дипломного проектирования:

3. Произвести реконструкцию топливного участка, а именно:

- Создать несколько рабочих постов (регулировка ТНВД, мойка, дефектовка, сборка) с целью обеспечения чистоты деталей топливной аппаратуры.

1.3 Организация диагностирования автомобиля

- Усовершенствовать измерительную систему имеющегося стенда для регулировки ТНВД;

- Рассчитать вытяжную вентиляцию для рабочего места регулировки форсунок с целью удаления топливной пыли.

Расчет площади и планировочное решение участка

Основной принцип проектирования участка – прямоточность движения агрегатов или деталей при ремонте и обеспечение минимальных расстояний между оборудованием и элементами здания согласно нормам технологического проектирования.

Расстановку оборудования произведем в зависимости от технологического процесса РиТО ТА, который состоит из следующих операций:

- мойка;
- наружный осмотр и диагностирование на стенде;
- разборка, ремонт и сборка ТА (проводится в зависимости от анализа результатов диагностирования);
- регулировка ТА;
- пломбирование.

При проведении планировки задаемся условным обозначением каждого вида оборудования, форма которого соответствует его контурам на плане, а размеры – габаритам в соответствующем масштабе.

1.4 Литературный обзор существующих конструкций

Результатом работы по проектированию топливного участка явилось создание новой планировки, организация местной вытяжной вентиляции и модернизация стенда для регулировки ТНВД посредством установки на него новой измерительной системы. Тем самым было достигнуто соответствие топливного участка современным требованиям, предъявляемым к участкам по ремонту топливной аппаратуры дизелей.

Система работает следующим образом. Форсунка *10* впрыскивает топливо в приемный стакан, топливо подается в правую полость прецизионного измерительного поршня *6* и на вход шестеренного насоса *2*, имеющего привод от электродвигателя с датчиком скорости *8*, управляемого блоком управления *7*.



Рисунок 1.1 - Консольный подъемник с электротельфером

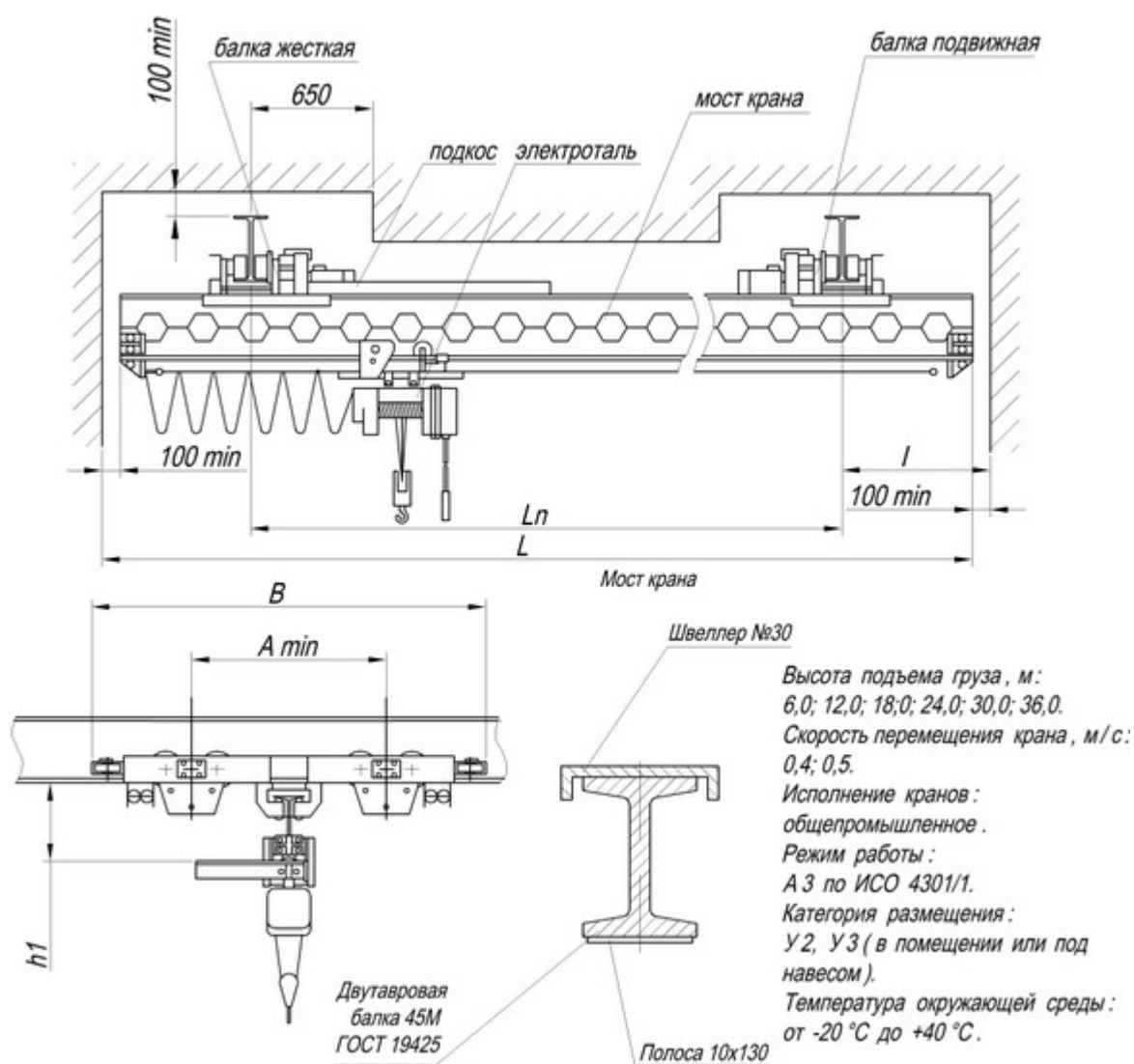


Рисунок 1.2- Подвесная подъемник-балка.

Левая полость измерительного поршня 6 соединена с выходом шестеренного насоса 2 и со сливной магистралью 1. В левой полости измерительного поршня 6 имеются окна световода и установлены светодиод 3 и фотоэлемент 4. При увеличении подачи топлива через форсунку 10 измерительный поршень 6 сдвигается влево, закрывая окно световода 5. В результате этого световой поток на фотоприемник 4 уменьшается и на блок управления 7 поступает сигнал. Блок управления 7 увеличивает частоту вращения двигателя шестеренного насоса 2.

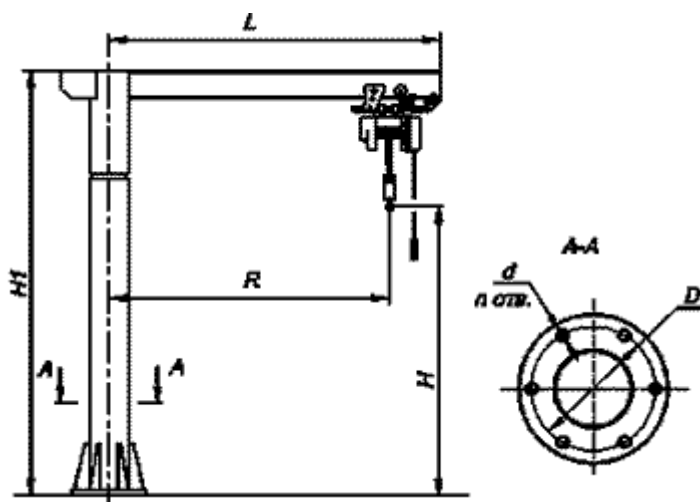


Рисунок 1.3- Подъемник мод. П-208.

На рисунке 1.3 представлен подъемник гидравлический с поворотной стрелой, в результате этого давление топлива в правой полости уменьшается, а в левой увеличивается. Что приводит измерительный поршень 6 в исходное положение. Далее при уменьшении подачи топлива и неизменной производительной шестеренного насоса 2 давление в правой полости измерительного поршня 6 уменьшается и он смещается вправо, открывая окно световода 5. Световой поток на фотоприемник 4 увеличивается и в блок управления 7 поступает сигнал на уменьшение производительности насоса 2. В результате давление в правой полости измерительного поршня 6 повышается и он возвращается в исходное положение. Таким образом, блок управления 7 стремится удерживать измерительный поршень 6 в среднем (исходном) положении, а показания расхода считываются с импульсного колеса 8 и поступают в компьютер.

Такая система сложна, требует высокоточного оборудования, имеются сложности с калибровкой и поэтому имеет высокую стоимость.

Недостатками такой системы являются сложность, наличие подвижных (вращающихся) частей, скользящих контактов.

Таким образом, необходимо создать простую, с минимумом подвижных частей измерительную систему с одной стороны – работающую в широком диапазоне цикловых подач, с другой стороны – достаточно точную и совместимую с персональным компьютером.

В качестве измерительной системы, отвечающей данным требованиям, можно использовать расходомер с сужающим устройством, или диафрагмой. Принцип действия заключается в том, что при резком сужении канала перед сужением появляется избыточное давление, пропорциональное расходу.

Для устранения влияния выявленных недостатков существующих конструкций, разработана электронная измерительная система с преобразователем расхода в давление диафрагмального типа [4], изображенная на рисунке 3.7.

Измерительная система работает следующим образом: ТНВД 4 установлен на стенде и приводимой гидромотором 9, забирает топливо от подкачивающего насоса 7, приводимым электродвигателем 8, через фильтр тонкой очистки 6 и производит впрыск через форсунку 10. Топливо попадает в герметичный приемный стакан 11 и после чего в расходомер, включающий в себя датчик температуры 3, датчик давления 1 и сужающее устройство 2. Далее топливо поступает в топливный бак.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет производственной программы

Числовые значения V_r , N_m , $M_{кр}$, T_k , и результаты расчета годовой трудоемкости капитального ремонта тракторов $T_{кр}$ приведены в таблице 2.1

Полученное значение $T_{кр} = 26544,64$ чел.-ч. затрачивается на капитальный ремонт. Кроме этого производится текущий ремонт, где годовую трудоемкость ремонта.

В целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа ОМ-4267; улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного Для расчёта программы выбираем нормативные значения пробегов (таблица 2.1) автомобилей до капитального ремонта и периодичность ТО-1 и ТО-2 (таблица 2.2).

Таблица 2.1 – Пробег и трудоемкость ТО и ТР автомобилей.

Марка ТС	Пробег до КР, тыс.км	Трудоемкость, чел.ч			
		ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР/100 км
КамАЗ	300	0.5	3.4	14.5	8.2
ГАЗ-33098	250	0.57	2.5	10.3	3.9

Таблица 2.2 – Периодичность ТО-1 и ТО-2.

Марка ТС	Периодичность, км	
	ТО-1	ТО-2
КамАЗ	3000	12000
ГАЗ-33098	2800	11200

2.2 Определение количества ТО и КР

Количество технических воздействий на одну единицу транспортного средства за цикл определяется отношением циклового пробега к пробегу до данного вида воздействия.

$$N_K = \frac{L_{II}}{L_K} = \frac{L_K}{L_H} = 1 \quad (2.1)$$

$$N_2 = \frac{L_K}{L_2} - N_K; \quad (2.2)$$

$$N_1 = \frac{L_K}{L_1} - N_2, \quad (2.3)$$

где N_1 и N_2 - количество технических воздействий за цикл.

L_K - пробег автомобилей до КР, км.

L_1 и L_2 - периодичность ТО-1 и ТО-2, км.

Автомобили КАМАЗ:

$$N_2 = \frac{255000}{12000} - 1 = 20;$$

$$N_1 = \frac{255000}{3000} - 20 = 65.$$

Автомобили ГАЗ-33098:

$$N_2 = \frac{212500}{11200} - 1 = 17;$$

$$N_1 = \frac{212500}{2800} - 17 = 54.$$

Так как капитальный ремонт автомобилей предусматривается проводить на специализированных предприятиях, в программу СТОА он не включается.

Производственная программа рассчитывается обычно на год, а у нас расчет произведен за цикл, поэтому произведем перерасчет количества технических воздействий от цикла к году:

$$N_{1Г} = N_1 * \eta_{Г}, \quad (2.4)$$

$$N_{2Г} = N_2 * \eta_{Г}, \quad (2.5)$$

где $\eta_{Г}$ - отношение годового пробега к его пробегу за цикл.

Автомобили КамАЗ:

$$\eta_{\Gamma} = \frac{35000}{255000} = 0.137$$

Автомобили ГАЗ-33098:

$$\eta_{\Gamma} = \frac{30000}{212500} = 0.14$$

Годовое количество технических воздействий на все автомобили определяется по формуле

$$\sum \Gamma = N_i * \eta_{\Gamma} * A_C, \quad (2.6)$$

где A_C - списочное количество автомобилей.

Данные расчетов сведены в таблицу 2.3

Таблица 2.3 – Расчетное количество ТО на СТОА.

Марка ТС	Годовая программа			
	На одно ТС		На всю программу	
	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2
КамАЗ	8.91	2.74	1337	411
ГАЗ-33098	7.56	2.38	333	105

В целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа ОМ-4267; улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, разместить участок в последовательности после моечного;

$$\text{Д-1 КамАЗ}=1337$$

$$\text{Д-1 ГАЗ-33098}=333$$

Число ТС, диагностируемых при ТР, принимается равным 10% от количества ТО-1

$$\text{Д-1 КамАЗ}=1337*0.1=134$$

$$\text{Д-1 ГАЗ-33098}=333*0.1=33$$

В целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа ОМ-4267; улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, разместить участок в последовательности после моечного, на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды для разборки и сборки.

2.3. Определение суточной программы технических воздействий

Суточная программа СТОА служит исходный показатель для расчета числа постов и линий технического обслуживания определяется по формуле:

$$N_{ie} = \frac{\sum N_i \Gamma}{D_{\text{раб.г}}}, \quad (2.7)$$

где $N_i \Gamma$ - годовая программа по каждому виду ТО или диагностики;

$D_{\text{раб.г}}$ - годовое число рабочих дней рабочей зоны; $D_{\text{раб.г}} = 253$.

Данные расчетов суточной программы сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Суточная программа технических воздействий.

Марка ТС	Суточная программа, шт.			
	ТО-1	ТО-2	Д-1	Д-2
КамАЗ	5.3	1.6	5.3	1.6
ГАЗ-33098	1.3	0.4	1.3	0.4

2.4. Определение годового объема работ СТОА.

Годовой объем работ определяется в человеко-часах и включает работы по ТО-1, ТО-2, ТР и самообслуживанию предприятия.

Объем работ по ТО-1и ТО-2 определяется числом ТО на скорректированное значение трудоемкости данного вида ТО:

$$T_{1Г} = \sum N_{1Г} * T_1, \quad (2.8)$$

$$T_{2Г} = \sum N_{2Г} * T_2, \quad (2.9)$$

$$T_{ТРГ} = \frac{L_{Г} * A_{С} * T_{ТР}}{1000}, \quad (2.10)$$

где $L_{Г}$ – годовой пробег машины, км;

$T_{ТР}$ – трудоемкость ТР на 1000 км пробега.

Годовой объем работ на самообслуживание составляет 25% от общего объема работ. В состав вспомогательных работ входят работы по обслуживанию и ремонту технологического оборудования, содержание и ремонт зданий, изготовление и ремонт оборудования и инструмента.

Данные расчетов объемов работ даны в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Годовой объем работ по СТОА.

Марка ТС	Годовой объем работ, чел-ч.		
	ТО-1	ТО-2	ТР
КамАЗ	4185	5466	39585
ГАЗ-33098	766	995	5148
Итого	4951	6461	44733
Всего	56145		

расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа ОМ-4267; улучшить работу деффековочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, разместить участок в последовательности после моечного; на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды для разборки и сборки, поскольку она производится в ручную, необходимо в молярном участке применять окраску в электрическом поле, Данные расчетов распределения общей трудоемкости ТО, ТР и самообслуживания по зонам и участкам даны в таблицах 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6 – Распределение трудоемкости ТО по видам работ

Вид работ	ТО-1		ТО-2	
	%	чел-ч.	%	чел-ч.
Диагностирование	10	495	8	516
Крепежные	35	1732	35	2261
Регулировочные	12	594	17	1088
Смазочно-заправочные	22	1089	15	969
Обслуживание:				
Система питания	12	594	12	775
Система охлаждения	5	247	10	646
Шинные	4	198	3	193
Итого	100	4951	100	6461

Таблица 2.7 – Распределение трудоемкости ТР по видам работ

Вид работ	ТР		Самообслуживание	
	%	чел-ч.	%	чел-ч.
Постовые работы				
Диагностические	1.5	671		
Регулировочные	1.5	671		
Разборочно-сборочные	35	15657		
Сварочно-жестяницкие	2	895		
Малярные	5	2236		
Итого	45	20130		
Участковые работы				
Агрегатные	19	8499		
Слесарно-механические	12	5367	48	5390
Электротехнические	5	2236	25	2807

Аккумуляторные	2	895		
Ремонт приборов систем питания	4	1789		
Шиномонтажные	3	1342		
Кузнечно-рессорные	3	1342	2	225
Медняцкие	2	895	1	112
Сварочно-жестяницкие	3	1342	8	898
Малярные	3	895	16	1797
Итого	55	24603		
Всего	100	44733	100	11229

2.5. Расчет численности рабочих

Средний разряд производственных рабочих определяем по формуле /1/:

$$a_{CP} = (P_I + 2P_{II} + \dots + 6P_{VI}) / P_{CP} \quad (2.17)$$

где $P_I, P_{II} \dots P_{VI}$ - число рабочих соответствующего разряда;

P_{CP} - списочное число рабочих.

$$a_{CP} = (1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 4 \cdot 12 + 5 \cdot 1) / 21 = 3,52$$

Остальных работающих принимаем в следующем процентном

отношении от производственных рабочих:

- число вспомогательных рабочих по формуле /1/:

$$P_{вс} = 0,05 \cdot P_{CP} = 0,05 \cdot 21 = 1,05 \quad (2.18)$$

принимаем $P_{вс} = 1$ чел.

- число инженерно-технических работников определяем по формуле /1/:

$$P_{итр} = 0,14(P_{CP} + P_{вс}) \quad (2.19)$$

$$P_{итр} = 0,14(21 + 1) = 3,08$$

принимаем $P_{итр} = 3$ чел.

1-заведующий мастерской; 1-инженер-контролер; 1-нормировщик; 1-инженер-технолог.

Таблица 2.8 – Численность производственных рабочих

Вид работ	Трудо- емкость, чел-ч.	Число рабочих, чел.			
		Списочное		Явочное	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
Посты ТО-1	4951	2.7	3	2.4	2
Посты ТО-2	6461	3.5	3	3.1	3
Посты ТР	44733	24.4	24	21.6	22
Итого	56145		30		27
Участковые работы					
Слесарно-механические	5367	2.9	3	2.6	3
Агрегатные	8051	4.6	5	3.8	4
Электротехнические	2236	1.2	1	1.08	1
Аккумуляторные	447	0.6	1	0.2	1
Шиномонтажные	1118	0.9	1	0.86	1
Система питания	1789	0.9	1	0.86	1
Кузнечно-рессорные	1118	0.9	1	0.61	1
Медняцкие	894	0.5	1	0.4	1
Сварочно-жестяницкие	894	0.5	1	0.4	1
Малярные	447	0.2	1	0.2	1
Итого			18		17
Всего			48		44

2.6 Расчет количества участков, постов и производственных площадей для проектируемых СТОА

Средний разряд производственных рабочих определяем по формуле /1/:

$$a_{CP} = (P_I + 2P_{II} + \dots + 6P_{VI}) / P_{CP} \quad (2.17)$$

где $P_I, P_{II} \dots P_{VI}$ - число рабочих соответствующего разряда;

$P_{ср}$ - списочное число рабочих.

$$a_{ср} = (1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 4 \cdot 12 + 5 \cdot 1) / 21 = 3,52$$

Остальных работающих принимаем в следующем процентном отношении от производственных рабочих:

- число вспомогательных рабочих по формуле /1/:

$$P_{вс} = 0,05 \cdot P_{ср} = 0,05 \cdot 21 = 1,05 \quad (2.18)$$

принимаем $P_{вс} = 1$ чел.

- число инженерно-технических работников определяем по формуле /1/:

$$P_{итр} = 0,14(P_{ср} + P_{вс}) \quad (2.19)$$

$$P_{итр} = 0,14(21 + 1) = 3,08$$

принимаем $P_{итр} = 3$ чел.

1-заведующий мастерской; 1-инженер-контролер; 1-нормировщик; 1-инженер-технолог.

- количество младшего обслуживающего персонала рассчитываем по формуле /1/:

$$P_{мон} = 0,03(P_{вс} + P_{ср}) \quad (2.20)$$

$$P_{мон} = 0,03(21 + 1) = 0,66$$

принимаем $P_{мон} = 1$ чел.

Весь штат мастерской определяем по формуле /1/:

$$P = P_{ср} + P_{вс} + P_{итр} + P_{мон}$$

$$P = 21 + 1 + 3 + 1 = 26 \text{ чел.}$$

Количество моечного оборудования определяется по формуле /1/:

$$S_{М.К} = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q_1 h_a h_t}, \quad (2.22)$$

где Q – общий вес деталей и узлов машин, пропускаемых через моечную машину.

$$Q = B_1 \cdot Q_1 N_1 + B_2 \cdot Q_2 N_2, \quad (2.23)$$

где B_1, B_2 - коэффициенты, учитывающие долю массы деталей, подлежащих мойке, соответственно от общей массы трактора и двигателя,

$$B_1 = 0,4...0,6; \quad B_2 = 0,6...0,8;$$

$Q_1 = 5500 \text{ кг}$, $Q_2 = 650 \text{ кг}$ - соответственно масса трактора и двигателя;

N_1, N_2 - число ремонтов соответственно тракторов и двигателей.

$$Q = 0,4 \cdot 5500 \cdot 280 + 0,6 \cdot 650 \cdot 350 = 72500 \text{ кг}$$

q_1 - производительность одной машины;

$h_a = 0,8$ - коэффициент, учитывающий загрузку моечной машины по массе;

$h_t = 0,9$ - коэффициент использования моечной машины по времени;

$t = 0,5$ - время мойки одной партии деталей.

$$S_{M.K} = \frac{72500 \cdot 0,5}{2070 \cdot 250 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 1,01$$

принимаем $S_{M.K} = 1$ шт.

Количество конвейерных моечных машин, необходимых для обеспечения всего цикла мойки, определяем по формуле /1/:

где q - часовая производительность конвейерной машины

h_a - коэффициент загрузки машины $h_a = (0,45-0,55)$

$$S_{M.K} = \frac{37,351 \cdot 0,5}{2070 \cdot 10 \cdot 0,45 \cdot 0,9} = 0,08$$

принимаем $S_u = 1 \text{ шт.}$

К вспомогательным помещениям относятся, бытовые, складские, кабинет мастера, инструментально-раздаточная кладовая. Площади их находят в процентном соотношении от производственной площади /1/.

Площадь вспомогательных помещений $F_{вс} = 228,06 \text{ м}^2$

$N_y = 3$ - производительность моечной установки (принимается по паспортным данным);

Средний разряд производственных рабочих определяем по формуле /1/:

$$a_{CP} = (P_I + 2P_{II} + \dots + 6P_{VI}) / P_{CP} \quad (2.17)$$

где $P_I, P_{II} \dots P_{VI}$ - число рабочих соответствующего разряда;

P_{CP} - списочное число рабочих.

$$a_{CP} = (1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 4 \cdot 12 + 5 \cdot 1) / 21 = 3,52$$

Остальных работающих принимаем в следующем процентном отношении от производственных рабочих:

- число вспомогательных рабочих по формуле /1/:

$$P_{вс} = 0,05 \cdot P_{CP} = 0,05 \cdot 21 = 1,05 \quad (2.18)$$

принимаем $P_{вс} = 1$ чел.

- число инженерно-технических работников определяем по формуле /1/:

$$P_{итр} = 0,14(P_{CP} + P_{вс}) \quad (2.19)$$

$$P_{итр} = 0,14(21 + 1) = 3,08$$

принимаем $P_{итр} = 3$ чел.

1-заведующий мастерской; 1-инженер-контролер; 1-нормировщик; 1-инженер-технолог.

- количество младшего обслуживающего персонала рассчитываем по формуле /1/:

$$P_{мон} = 0,03(P_{вс} + P_{CP}) \quad (2.20)$$

$$P_{мон} = 0,03(21 + 1) = 0,66$$

принимаем $P_{мон} = 1$ чел.

Весь штат мастерской определяем по формуле /1/:

$$P = P_{CP} + P_{вс} + P_{итр} + P_{мон}$$

$$P = 21 + 1 + 3 + 1 = 26 \text{ чел.}$$

Количество моечного оборудования определяется по формуле /1/:

$$S_{м.к} = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q_1 h_a h_t}, \quad (2.22)$$

где Q – общий вес деталей и узлов машин, пропускаемых через моечную машину.

$$Q = B_1 \cdot Q_1 N_1 + B_2 \cdot Q_2 N_2 , \quad (2.23)$$

где B_1, B_2 - коэффициенты, учитывающие долю массы деталей, подлежащих мойке, соответственно от общей массы трактора и двигателя,

$$B_1 = 0,4 \dots 0,6; \quad B_2 = 0,6 \dots 0,8;$$

$Q_1 = 5500 \text{ кг}$, $Q_2 = 650 \text{ кг}$ - соответственно масса трактора и двигателя;

N_1, N_2 - число ремонтов соответственно тракторов и двигателей.

$$Q = 0,4 \cdot 5500 \cdot 280 + 0,6 \cdot 650 \cdot 350 = 72500 \text{ кг}$$

q_1 - производительность одной машины;

$h_a = 0,8$ – коэффициент, учитывающий загрузку моечной машины по массе;

$h_t = 0,9$ – коэффициент использования моечной машины по времени;

$t = 0,5$ – время мойки одной партии деталей.

$$S_{M.K} = \frac{72500 \cdot 0,5}{2070 \cdot 250 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 1,01$$

принимаем $S_{M.K} = 1$ шт.

Количество конвейерных моечных машин, необходимых для обеспечения всего цикла мойки, определяем по формуле /1/:

где q -часовая производительность конвейерной машины

Сведения о составе участков и постов СТОА, их площадях сведены в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Производственные площади СТОА

№ п/п	Название участка или поста	Количество постов, шт.	Занимаемая площадь, м.кв
1	Пост диагностики Д-1	1	300
2	Пост диагностики Д-2	1	315
3	Линия ТО-1 и ТО-2	1	630
4	Зона ТО и ТР	1	431
5	Агрегатный участок	1	138

6	Слесарно-механический участок	1	54
7	Участок ремонта системы питания	1	30
8	Участок ремонта электрооборудования	1	18
9	Участок аккумуляторный	1	30
10	Участок шиномонтажный	1	36
11	Участок кузовных работ	4	144
12	Участок сварочный	1	12
13	Участок окрасочных работ	2	72

2.7. Расчет и подбор необходимого оборудования

Средний разряд производственных рабочих определяем по формуле /1/:

$$a_{CP} = (P_I + 2P_{II} + \dots + 6P_{VI}) / P_{CP} \quad (2.17)$$

где $P_I, P_{II} \dots P_{VI}$ - число рабочих соответствующего разряда;

P_{CP} - списочное число рабочих.

$$a_{CP} = (1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 4 \cdot 12 + 5 \cdot 1) / 21 = 3,52$$

Остальных работающих принимаем в следующем процентном отношении от производственных рабочих:

- число вспомогательных рабочих по формуле /1/:

$$P_{вс} = 0,05 \cdot P_{CP} = 0,05 \cdot 21 = 1,05 \quad (2.18)$$

принимаем $P_{вс} = 1$ чел.

- число инженерно-технических работников определяем по формуле /1/:

$$P_{итр} = 0,14(P_{CP} + P_{вс}) \quad (2.19)$$

$$P_{итр} = 0,14(21 + 1) = 3,08$$

принимаем $P_{итр} = 3$ чел.

1-заведующий мастерской; 1-инженер-контролер; 1-нормировщик; 1-инженер-технолог.

- количество младшего обслуживающего персонала рассчитываем по формуле /1/:

$$P_{мон} = 0,03(P_{вс} + P_{ср}) \quad (2.20)$$

$$P_{мон} = 0,03(21 + 1) = 0,66$$

принимаем $P_{мон} = 1$ чел.

Весь штат мастерской определяем по формуле /1/:

$$P = P_{ср} + P_{вс} + P_{интр} + P_{мон}$$

$$P = 21 + 1 + 3 + 1 = 26 \text{ чел.}$$

где B_1, B_2 - коэффициенты, учитывающие долю массы деталей, подлежащих мойке, соответственно от общей массы трактора и двигателя,

$$B_1 = 0,4...0,6; \quad B_2 = 0,6...0,8;$$

$Q_1 = 5500 \text{ кг}$, $Q_2 = 650 \text{ кг}$ - соответственно масса трактора и двигателя;

N_1 и N_2 - число ремонтов соответственно тракторов и двигателей.

К вспомогательным помещениям относятся, бытовые, складские, кабинет мастера, инструментально-раздаточная кладовая.

Площадь вспомогательных помещений $F_{вс} = 228,06 \text{ м}^2$

Таблица 2.10 – Технологическое оборудование и оснастка участка

№ п/п	Наименование и марка оборудования	Количество	Размеры	Площадь, кв.м.
1	Разборочно-сборочный стенд ОР-6361-ГОСНИТИ	2	850*1250	2.125
2	Подъемник канавный электромеханический П- 231	1	1200*800	0.96
3	Машина моечная ОМ-5300	1	3360*2760	9.34

4	Верстак слесарный ОРГ-1468-01-060А-ГОСНИТИ		1200*800	1.92
5	Стол монтажный ОРГ-1468-01-080А-ГОСНИТИ	1	240*800	9.96
6	Стол дефектовочный ОРГ-1468-01-080А-ГОСНИТИ	1	2400*1610	1.92
7	Стенд для холодной правки балки переднего моста автомобиля ГАЗ-33098А	1	2120*352	3.86
8	Набор инструментов для правки кузовов И-305М	1	1200*800	0.9
9	Комплект для специального инструмента для автомобилей КамАЗ И-801	1	1200*800	0.9
10	Пресс гидравлический ОКС-1671А-ГОСНИТИ	1	1250*900	0.32
11	Прибор для проверки тормозной системы автомобиля КамАЗ К-235	1	1200*800	0.9
12	Шкаф для деталей ОРГ-1468-05-230А-ГОСНИТИ	2	860*360	0.62
13	Ларь для обдирочных материалов ОРГ-1468-07-090А-ГОСНИТИ	2	1000*500	1
14	Прибор для проверки установки фар	2	1000*500	1
	ИТОГО			36.319

2.8 Организация технологического процесса в ПТО

2.8.1 Организация технологических процессов ТО и ТР автомобилей

Расположен на северо-востоке, площадь территории составляет 8936 м². На территории находятся 6 зданий: главный корпус, включающий в себя гараж (один этаж), административное здание и проходную, расположенные на лицевой стороне предприятия. Справа от главного корпуса находится склад инвентаря, а слева – автомойка. За главным корпусом имеется вспомогательный цех – слева и складские помещения – справа. Непосредственно за главным корпусом имеется автостоянка для легковых автомобилей и легких грузовиков. Хранение тяжелой техники и крупногабаритных спецмашин осуществляется на открытой стоянке. Территория обнесена бетонным забором. Охрана территории осуществляется штатным сторожем.

В главном корпусе расположен склад запасных частей, помещение которого будет использовано для проектирования топливного участка.

Оснащение участка состоит из совокупности основного технологического и вспомогательного оборудования, технологической и организационной оснастки, средств документации, необходимых для выполнения операций, закрепленных за данным рабочим участком.

К основному оборудованию участка ТО и Р ТА относятся стенды для разборки, сборки и испытания, рабочий стол, тиски и т.д. Вспомогательное оборудование на рабочем участке должно способствовать снижению затрат энергии и утомляемости рабочих (вентиляционные и отопительные устройства). Все оборудование должно быть удобно в эксплуатации, соответствовать требованиям охраны труда. Однако в действительности эти условия соблюдаются не всегда:

В результате анализа хозяйственной деятельности и технологии ремонта топливной аппаратуры на участке, расположенном на ст. Злобина 31/4 были выявлены следующие недостатки: имеющийся участок по ремонту топливной аппаратуры оснащен недостаточно точным стендом для регулировки ТА, мойка

насосов (наружная) и производились в одной емкости; разборка, сборка и дефектовка так же производились на одном верстаке.

Хранение ТНВД, поступивших в ремонт и отремонтированных ТНВД производились на одном стеллаже. Все эти недостатки не позволяют в поной мере соблюдать чистоту деталей при сборке, что приводило к частым поломкам уже отремонтированных узлов топливной аппаратуры.

Стенд для регулировки ТНВД не обладает достаточной точностью измерения параметров топливоподачи, что приводит к ухудшению экологических и экономических характеристик.

Еще одним существенным недостатком существующего участка по ремонту ТА является недостаточная вентиляция помещения. Пары топлива и топливная пыль попадает в легкие работника топливного участка, что отрицательно сказывается на его здоровье и не соответствует требованиям охраны труда.

Исходя из этого была поставлена задача дипломного проектирования:

4. Произвести реконструкцию топливного участка, а именно:

- Создать несколько рабочих постов (регулировка ТНВД, мойка, дефектовка, сборка) с целью обеспечения чистоты деталей топливной аппаратуры;
- Усовершенствовать измерительную систему имеющегося стенда для регулировки ТНВД;

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, не-обходимых 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 позвоночных 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 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПОДЪЕМНИКА

При проведении планировки задаемся условным обозначением каждого вида оборудования, форма которого соответствует его контурам на плане, а размеры – габаритам в соответствующем масштабе.

Результатом работы по проектированию топливного участка явилось создание новой планировки, организация местной вытяжной вентиляции и модернизация стенда для регулировки ТНВД посредством установки на него новой измерительной системы. Тем самым было достигнуто соответствие топливного участка современным требованиям, предъявляемым к участкам по ремонту топливной аппаратуры дизелей.

Система работает следующим образом. Форсунка 10 впрыскивает топливо в приемный стакан, топливо подается в правую полость прецизионного измерительного поршня 6 и на вход шестеренного насоса 2, имеющего привод от электродвигателя с датчиком скорости 8, управляемого блоком управления 7. Левая полость измерительного поршня 6 соединена с выходом шестеренного насоса 2 и со сливной магистралью 1. В левой полости измерительного поршня 6 имеются окна световода и установлены светодиод 3 и фотоэлемент 4. При увеличении подачи топлива через форсунку 10 измерительный поршень 6 сдвигается влево, закрывая окно световода 5. В результате этого световой поток на фотоприемник 4 уменьшается и на блок управления 7 поступает сигнал. Блок управления 7 увеличивает частоту вращения двигателя шестеренного насоса 2. Предлагаемая в выпускной квалификационной работе конструкция подъемника при относительной простоте конструкции обладает наиболее

					ВКР. 23.03.03.503.21						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Подъемник			Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Медведев К.А.									
Провер.		Яруллин Ф.Ф.								1	21
Реценз.								КазГАУ каф. ТБ 41			
Н. Контр.		Яруллин Ф.Ф.									
Утверд.		Гаязиев И.Н.									

В результате этого давление топлива в правой полости уменьшается, а в левой увеличивается. Что приводит измерительный поршень 6 в исходное положение. Далее при уменьшении подачи топлива и неизменной производительной шестеренного насоса 2 давление в правой полости измерительного поршня 6 уменьшается и он смещается вправо, открывая окно световода 5.

3.2 Расчет основных элементов конструкции передвижного подъемника

3.2.1 Расчет стрелы подъемника при поперечном изгибе

Рассчитываемая стрела имеет свой рабочий ход, поэтому будет вестись расчет для положения, когда гидропривод имеет максимальную величину нагружения.

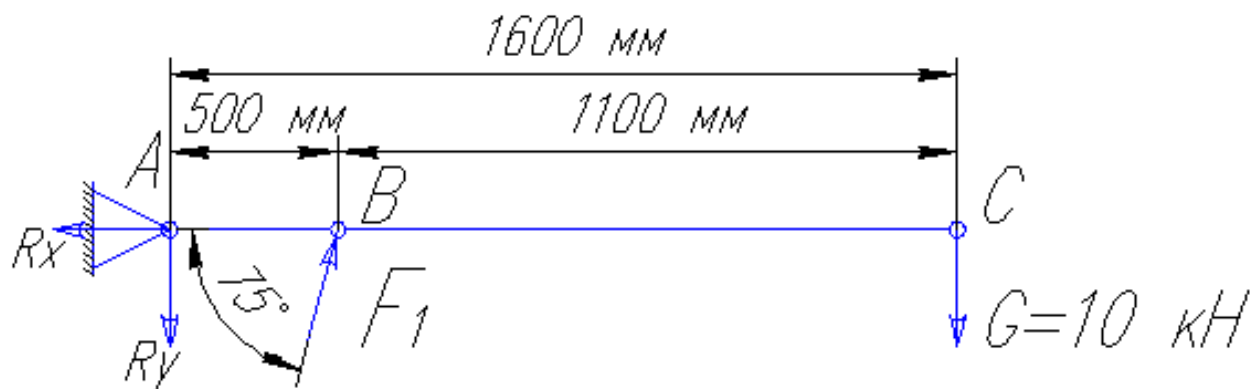


Рис 3.1-Схема нагружения стрелы крана.

Максимально допустимое нагружение стрелы при вылете 1,6 м – 10000 Н, угол наклона гидроцилиндра к балке $\alpha=75^\circ$, расстояние от опоры до места крепления гидроцилиндра $L1 = 0,5$ м.

Рассчитаем максимально допустимое усилие, с которым будет воздействовать гидроцилиндр на стрелу из условия равновесия изгибающих моментов:

$$\sum M = 0 \quad (3.1)$$

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист 42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

$$\sum M = G \cdot (L_1 + L_2) - F_1 \cdot \sin 75^\circ \cdot L_1 = 0$$

отсюда

$$F_1 = G \cdot \frac{(L_1 + L_2)}{L_1 \cdot \sin 75^\circ};$$

$$F_1 = 10 \cdot \frac{(0.5 + 1.1)}{0.5 \cdot 0.97} = 33 \text{ кН}.$$

Из уравнения проекций сил на ось y определяется вертикальная реакция опоры:

$$\sum F_Y = 0, \quad (3.2)$$

$$\sum F_Y = R_Y \cdot F_1 \cdot \sin 75^\circ + G = 0$$

$$R_Y = F_1 \cdot \sin 75^\circ - G,$$

$$R_Y = 33 \cdot 0.97 - 10 = 22 \text{ кН}.$$

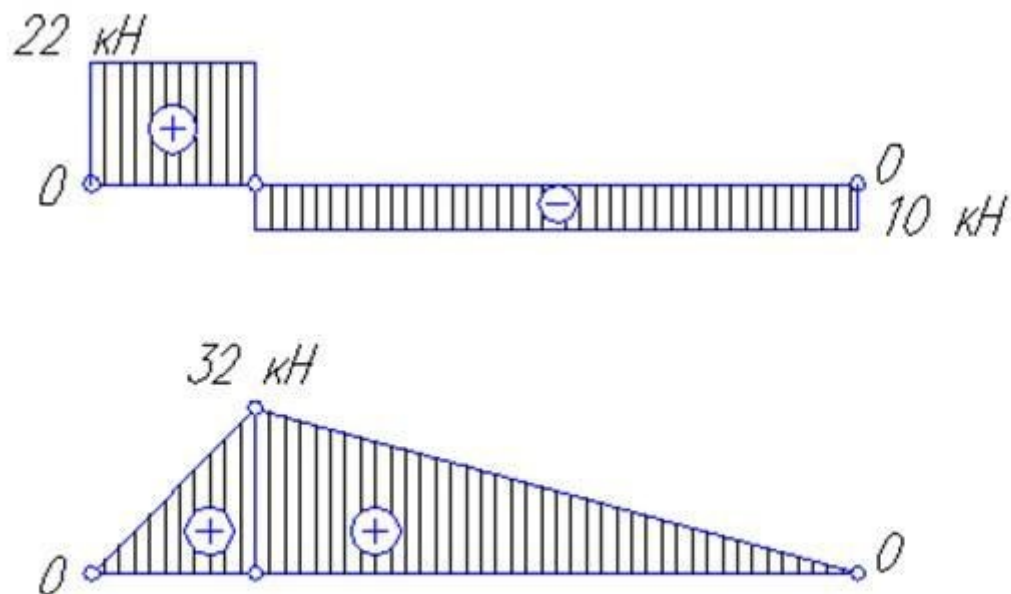


Рис 3.2 Эпюры внутренних напряжений при изгибе стрелы.

По эпюрам определяется опасное сечение. Опасное сечение в данном случае это место крепления гидроцилиндра.

Максимальный изгибающий момент $M_{\max} = 32 \text{ кН}$

Используя условие прочности, определим поперечное сечение балки:

$$\text{т.к.} \quad \delta_{\max} = M_{\max} / W_z \leq [\delta] \quad (3.3)$$

получим : $W_z = M_{\max} / [\delta]$

где $[\delta]=160$ МПа – допускаемое напряжение для Ст3.

$$W_z = 32 / 160 = 0,2 \text{ МПа}$$

Сечение балки представляет собой квадрат, поэтому:

$$W_z = b \cdot h^2 / 6 \quad (3.4)$$

Принимаем, что $h=2b$, тогда получаем:

$$W_z = 2b^3 / 3 \quad (3.5)$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{3W_z}{2}} \quad (3.6)$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 0,2}{2}} = 0,66.$$

$$b = 66 \text{ мм.}$$

Тогда $h = b = 66$, мм. Таким образом сечение балки принимаем не менее 66х66 мм.

3.2.2 Расчёт гидропривода

Исходные данные:

- Усилие на штоке гидроцилиндра $F_1=33$ кН (см. п.п. 5.2);
- Усилие на рычаге насоса $F_3=(100 \dots 150)$ Н;
- Расстояние от опоры до места крепления поршня насоса $L_3=0,085$ м;
- Расстояние от места крепления поршня насоса до конца ручки $L_4=0,815$ м.

Рассчитываем усилие, с которым рычаг будет воздействовать на поршень насоса [18]:

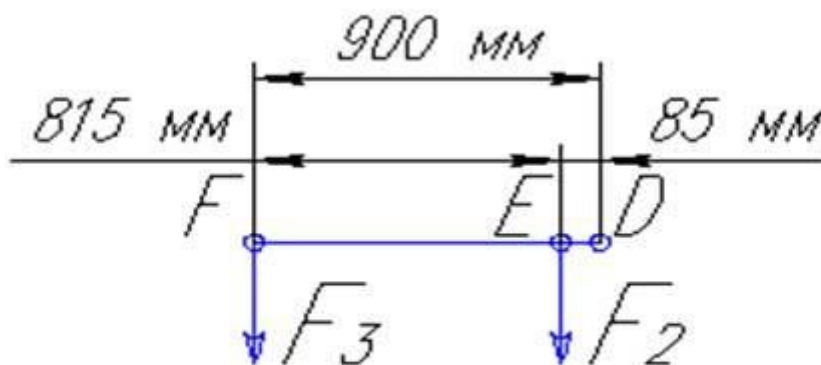


Рис 3.3 Схема нагружения рычага насоса.

$$\sum M = 0, \quad (3.7)$$

$$\sum M = F_3 \cdot (L_3 + L_4) + F_2 \cdot L_3 = 0,$$

отсюда
$$F_2 = -\frac{F_3 \cdot (L_3 + L_4)}{L_3},$$

$$F_2 = -\frac{150 \cdot (0,085 + 0,815)}{0,085} = -1590H.$$

Определяем передаточное отношение пары гидронасос – гидроцилиндр:

$$U_H = \frac{F_1}{F_2}, \quad (3.8)$$

$$U_H = \frac{33000}{1590} = 20,7.$$

Принимаем передаточное отношение $U=20$, следовательно фактическое усилие на рычаге насоса составляет:

$$F_2 = \frac{F_1}{U} = \frac{33}{20} = 1,65кН,$$

$$F_3 = \frac{F_2 \cdot L_3}{L_3 + L_4} = \frac{1,65 \cdot 0,085}{0,085 + 0,815} = 0,156кН.$$

Таким образом принимаем диаметры поршня гидроцилиндра и поршня насоса таковыми, чтобы передаточное отношение было равно тридцати. Передаточное отношение определяется отношением площадей днища поршня гидроцилиндра и днища поршня гидронасоса.

Диаметр поршня гидронасоса принимаем равным 2 см ($d=2\text{см}$), таким образом площадь днища поршня будет равной:

$$S_H = \pi \cdot R^2, \quad (3.9)$$

$$S_H = 3,14 \cdot 0,75^2 = 1,77\text{см}^2.$$

Площадь поршня гидронасоса из условия $U=20$ рассчитывается по формуле:

$$S_{II} = S_H \cdot U, \quad (3.10)$$

$$S_{II} = 1,77 \cdot 20 = 35,4\text{см}^2.$$

Таким образом диаметр поршня гидроцилиндра равен:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{S_{II}}{\pi}}, \quad (3.11)$$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{35,4}{3,14}} = 6,7 \text{ см.}$$

Принимаем $D = 6,7 \text{ см.}$

При заданном ходе штока 0,58 м., и диаметре поршня $D = 6,7 \text{ см.}$

принимаем диаметр штока равным:

$$D_{III} = 0,7 \cdot D, \quad (3.12)$$

$$D_{III} = 0,7 \cdot 6,7 = 4,69 \text{ см.}$$

Принимаем диаметр штока $D_{III} = 4,5 \text{ см.}$

Определяем площадь штоковой полости по формуле:

$$S_{III} = 0,01 \cdot 0,725 \cdot (D^2 - D_{III}^2), \quad (3.13)$$

$$S_{III} = 0,01 \cdot 0,725 \cdot (4489 - 2025) = 17,9 \text{ см}^2.$$

Где: D и D_{III} в мм.

Определяем скорость движения поршня насоса:

$$v = \frac{L}{1000 \cdot t}, \quad (3.14)$$

где: $L = 85 \text{ мм}$ – ход поршня;

$t = 1 \text{ с}$ – время движения поршня.

$$v = \frac{85}{1000 \cdot 1} = 0,085 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Расход масла за один рабочий ход:

$$V = 6 \cdot F \cdot v, \quad (3.15)$$

$$V = 6 \cdot 3,14 \cdot 0,085 = 1,6 \frac{\text{л}}{\text{мин}},$$

Внутренний диаметр трубопровода:

$$d_T = 4,6 \sqrt{\frac{V}{w}}, \quad (3.16)$$

где: w - скорость движения жидкости в трубопроводе, м/с: для жидкости $w = 5 \text{ м/с},$

$$d_T = 4,6 \sqrt{\frac{1,6}{5}} = 2,6 \text{ мм.}$$

3.3 Основные мероприятия для улучшения охраны труда в пунктах технического обслуживания автомобилей

Форсунка 10 впрыскивает топливо в приемный стакан, топливо подается в правую полость прецизионного измерительного поршня 6 и на вход шестеренного насоса 2, имеющего привод от электродвигателя с датчиком скорости 8, управляемого блоком управления 7. Левая полость измерительного поршня 6 соединена с выходом шестеренного насоса 2 и со сливной магистралью 1. В левой полости измерительного поршня 6 имеются окна световода и установлены светодиод 3 и фотоэлемент 4. При увеличении подачи топлива через форсунку 10 измерительный поршень 6 сдвигается влево, закрывая окно световода 5. В результате этого световой поток на фотоприемник 4 уменьшается и на блок управления 7 поступает сигнал. Блок управления 7 увеличивает частоту вращения двигателя шестеренного насоса 2. В результате этого давление топлива в правой полости уменьшается, а в левой увеличивается. Что приводит измерительный поршень 6 в исходное положение. Далее при уменьшении подачи топлива и неизменной производительной шестеренного насоса 2 давление в правой полости измерительного поршня 6 уменьшается и он смещается вправо, открывая окно световода 5. Световой поток на фотоприемник 4 увеличивается и в блок управления 7 поступает сигнал на уменьшение производительности насоса 2. В результате давление в правой полости измерительного поршня 6 повышается и он возвращается в исходное положение. Таким образом, блок управления 7 стремится удерживать измерительный поршень 6 в среднем (исходном) положении, а показания расхода считываются с импульсного колеса 8 и поступают в компьютер.

Такая система сложна, требует высокоточного оборудования, имеются сложности с калибровкой и поэтому имеет высокую стоимость.

3.3.1 Организация работы по охране труда

Перед калиброванным отверстием образуется избыток давления, тем большее, чем больше топливо пройдет через сужающее устройство.

					ВКР. 23.03.03.503.21	Джст
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Сигнал от датчика давления поступает в электронный блок управления 12 и далее на персональный компьютер.

Перед сужающим устройством так же установлен датчик температуры 3, по показателям которого происходит корректировка значения расхода в зависимости от температуры поступающего топлива.

Сужающее устройство имеет несколько вариантов калиброванных отверстий с целью увеличения диапазона измерения. На каждый измерительный канал приходится расходомер.

3.3.2 Параметры воздушной среды

Измерительная система работает следующим образом: ТНВД 4 установлен на стенде и приводимой гидромотором 9, забирает топливо от подкачивающего насоса 7, приводимым электродвигателем 8, через фильтр тонкой очистки 6 и производит впрыск через форсунку 10. Топливо попадает в герметичный приемный стакан 11 и после чего в расходомер, включающий в себя датчик температуры 3, датчик давления 1 и сужающее устройство 2. Далее топливо поступает в топливный бак.

Перед калиброванным отверстием образуется избыток давления, тем большее, чем больше топливо пройдет через сужающее устройство. Сигнал от датчика давления поступает в электронный блок управления 12 и далее на персональный компьютер.

Перед сужающим устройством так же установлен датчик температуры 3, по показателям которого происходит корректировка значения расхода в зависимости от температуры поступающего топлива.

Так как задачей стендового расходомера является измерение расходов в широком диапазоне, необходимо определить размеры калиброванного отверстия для каждого диапазона. Для этого пользуясь [Габитов, Неговора] определим режимы и типы насосов, на которых цикловая подача минимальна и максимальна.

3.3.3 Вентиляция

Из этого следует, что для перекрытия всего диапазона расходов, необходимо использовать сужающее устройство с переменным значением диаметра, либо набор сужающих устройств.

В разработанном расходомере эта проблема решена при помощи барабана с набором калиброванных отверстий. Отверстия имеют следующие размеры: 0,5 мм; 0,45 мм; 0,4 мм; 0,35 мм; 0,3 мм; 0,2 мм.

Данное решение позволяет расширить рабочий диапазон по расходам при относительно простом устройстве расходомера и позволит получить достаточную точность измерений цикловой подачи при большой надежности конструкции.

Технология испытания ТНВД на модернизированном стенде аналогичная технологии испытания ТНВД с применением стенда Motorpal NC-104, с той лишь разницей, что учитываются особенности применения электронной измерительной системы.

Перед началом работы необходимо запустить программное обеспечение, убедиться в исправности всех систем стенда. Далее производится установка ТНВД на стенд и проверка соосности привода, производится центровка, биение привода не допускается. Затем соединяем топливопроводы высокого и низкого давления с ТНВД, затягиваем надлежащим моментом штуцера и производим прокачку системы, следя за тем, чтобы не появлялись протечки и пузырьки воздуха. Далее необходимо установить форсунки в приемные стаканы, и убедиться в том, что нет утечек топлива из уплотненных стаканов. Задав частоту вращения вала привода стенда 1250 ± 2 об/мин и убедившись в отсутствии посторонних шумов со стороны ТНВД, проверить начало действия регулятора.

Регулятор ТНВД КамАЗ типа 33-20 должен срабатывать на частоте вращения не более 1252 и не менее 1240 мин⁻¹. Если начало срабатывания регулятора не укладывается в указанные пределы, то необходимо провести его регулировку: изменяют число рабочих витков пружина.

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3.4 Расчет вентилятора

Расчет вентилятора начинаем с объема отсасываемого воздуха.

$$VB=B*VN, \quad (3.17)$$

где B – кратность воздухообмена;

VN – объем вентилируемого помещения, m^3 ($VN=25000m^3$ – планируемого сооружения);

$B=5$ – для производственных участков.

$$VB=5*25000=125000 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Выбираем центробежный вентилятор серии ЦЧ – 100 №5 со следующими характеристиками:

Производительность – 4000-10000 $m^3/\text{ч}$;

Напор – $H=700$ Па;

КПД – $\eta=0,55$;

$n=20$ шт.

3.3.5 Расчет светильной установки системы общего освещения

Наименьший размер объекта различения равный $0,5 \div 1$ мм, соответствует зрительной работе средней точности (IV разряд). Для расчета общего равномерного освещения при горизонтальной рабочей поверхности основным является метод коэффициента использования. Определение нормативного значения коэффициента естественной освещенности (КЕО) для третьего пояса светового климата определим по таблице.

$$e_{\text{н}}^{\text{III}} = 4\% \quad (3.18)$$

Для механических цехов с комбинированной освещенностью $400 \div 500$ лк, при высоте помещения 5м, выбираем дуговые ртутные лампы ДРЛ. Этим лампам соответствует светильник РСП 05.

Для зрительной работы средней точности необходима освещенность $400 \div 500$ лк.

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Определим расстояние между соседними светильниками или их рядами:

$$L = \lambda \cdot h \text{ м}, \quad (3.19)$$

где $\lambda = 1.25$ – величина, зависящая от кривой светораспределения светильника;

h – расчетная высота подвеса светильников, м.

$$h = H - h_c - h_p \text{ м}, \quad (3.20)$$

где H – высота помещения = 10 м;

h_c – расстояние от светильников до перекрытия = 0.5 м;

h_p – высота рабочей поверхности над полом, м.

Подставляя известные величины в формулы и, получим:

$$h = 10 - 0.5 - 1 = 8.5 \text{ м}$$

$$L = 8.5 \cdot 1.25 = 10.625 \text{ м}$$

Принимаем $L = 10$ м.

Определим необходимое значение светового потока лампы. Расчет ведем по методу светового потока. [18]

Световой поток равен:

$$\Phi = E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z / (N \cdot \eta) \quad (3.21)$$

где E_n – нормируемая освещенность: $E_n = 200$ лк;

S – освещаемая площадь = 3200 м²;

K_z – коэффициент запаса: $K_z = 1.5$;

Z – коэффициент неравномерности освещения для ламп ДРЛ: $Z = 1.11$;

N – число светильников = 40 шт.

η – зависит от типа светильника, индекса помещения i , коэффициента отражения ρ_n , стен ρ_c и других условий освещенности. Принимаем $\eta = 0,7$.

Подставляя известные величины в формулу, получим:

$$\Phi_{\text{л}} = 200 \cdot 3200 \cdot 1,5 \cdot 0,7 / (40 \cdot 0,7) \approx 20800 \text{ лм}$$

По рассчитанному световому потоку выбираем лампу накаливания мощностью 1500 Вт, световым потоком 28000 лм, при напряжении в сети 220 В.

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Затем определяют электрическую мощность осветительной установки и действительную освещенность, лк:

$$E_{\text{Д}} = \frac{\Phi_{\text{лм}} \cdot N \cdot \eta}{S_{\text{П}} \cdot K \cdot Z_c} \quad (3.22)$$

$$E_{\text{Д}} = \frac{28000 \cdot 40 \cdot 0,7}{3200 \cdot 0,7 \cdot 1,5} = 233,3 \text{ лк.}$$

3.3.6 Защита от шума, ультразвука, инфразвука

Далее оставшиеся расходомеры поворачиваются в положении, соответствующие положению первой секции. Далее производится регулирование подачи топлива в режиме коррекции. Каждая секция регулируется отдельно, до получения требуемой величины подачи топлива. Далее регулировкой пневмокорректора добиваются разницы в величинах подачи топлива 20%. Затем приступают к проверке пусковой подачи. Для этого вновь производится выбор режима работы расходомера, так как изменился расход топлива. Далее производится проверка подачи топлива на максимальной частоте вращения, холостого хода и частоты вращения полного включения подачи топлива регулятором. Затем приступают к проверке пусковой подачи. Для этого вновь производится выбор режима работы расходомера, так как изменился расход топлива.

3.3.7 Опасные зоны оборудования и средства защиты

В целях совершенствования технологии ремонта рекомендуется следующие мероприятия: расширить наплавочный участок для восстановления изношенных деталей; организовать мойку деталей на моечной машине конвейерного типа ОМ-4267; улучшить работу дефектовочно-комплектовочного участка и иметь приспособления для качественного определения пригодности детали, так как от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта и экономия запасных частей, разместить участок в последовательности после моечного; на разборочно-сборочном участке необходимо отремонтировать существующие специальные съемники стенды

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

для разборки и сборки, поскольку она производится в ручную, необходимо в молярном участке применять окраску в электрическом поле, что позволяет переносить материал до 80%, что придаст агрегатам и узлам, выпускаемый из ремонта, товарный вид, необходимо закупить новое оборудование по ремонту шасси тракторов.

Расположен на северо-востоке, площадь территории составляет 8936 м². На территории находятся 6 зданий: главный корпус, включающий в себя гараж (один этаж), административное здание и проходную, расположенные на лицевой стороне предприятия. Справа от главного корпуса находится склад инвентаря, а слева – автомойка. За главным корпусом имеется вспомогательный цех – слева и складские помещения – справа. Непосредственно за главным корпусом имеется автостоянка для легковых автомобилей и легких грузовиков. Хранение тяжелой техники и крупногабаритных спецмашин осуществляется на открытой стоянке. Территория обнесена бетонным забором. Охрана территории осуществляется штатным сторожем.

В главном корпусе расположен склад запасных частей, помещение которого будет использовано для проектирования топливного участка.

Оснащение участка состоит из совокупности основного технологического и вспомогательного оборудования, технологической и организационной оснастки, средств документации, необходимых для выполнения операций, закрепленных за данным рабочим участком.

К основному оборудованию участка ТО и Р ТА относятся стенды для разборки, сборки и испытания, рабочий стол, тиски и т.д. Вспомогательное оборудование на рабочем участке должно способствовать снижению затрат энергии и утомляемости рабочих (вентиляционные и отопительные устройства). Все оборудование должно быть удобно в эксплуатации, соответствовать требованиям охраны труда. Однако в действительности эти условия соблюдаются не всегда: В результате анализа хозяйственной деятельности и технологии ремонта топливной аппаратуры на участке.

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

3.3.8 Организация безопасной эксплуатации разработанной установки

В результате анализа хозяйственной деятельности и технологии ремонта топливной аппаратуры на участке, расположенном на ст. Злобина 31/4 были выявлены следующие недостатки: имеющийся участок по ремонту топливной аппаратуры оснащен недостаточно точным стендом для регулировки ТА, мойка насосов (наружная) и производились в одной емкости; разборка, сборка и дефектовка так же производились на одном верстаке.

Хранение ТНВД, поступивших в ремонт и отремонтированных ТНВД производились на одном стеллаже. Все эти недостатки не позволяют в поной мере соблюдать чистоту деталей при сборке, что приводило к частым поломкам уже отремонтированных узлов топливной аппаратуры.

Стенд для регулировки ТНВД не обладает достаточной точностью измерения параметров топливоподачи, что приводит к ухудшению экологических и экономических характеристик.

Еще одним существенным недостатком существующего участка по ремонту ТА является недостаточная вентиляция помещения. Пары топлива и топливная пыль попадает в легкие работника топливного участка, что отрицательно сказывается на его здоровье и не соответствует требованиям охраны труда.

Исходя из этого была поставлена задача дипломного проектирования:

5. Произвести реконструкцию топливного участка, а именно:

- Создать несколько рабочих постов (регулировка ТНВД, мойка, дефектовка, сборка) с целью обеспечения чистоты деталей топливной аппаратуры;
- Усовершенствовать измерительную систему имеющегося стенда для регулировки ТНВД;
- Рассчитать вытяжную вентиляцию для рабочего места регулировки форсунок с целью удаления топливной пыли.

Расчет площади и планировочное решение участка

3.3.9 Инструкция по безопасности труда при использовании подъемника

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Общие требования безопасности.

1. К работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте, владеющие практическими навыками безопасности выполнения работ.

2. Не допускается работа при отсутствии пожарного щита.

3. В комнате отдыха всегда должна быть теплая вода.

4. Ответственность за обеспечение пожарной безопасности несет начальник участка.

Перед началом работы.

1. Получить наряд.

2. Одеть спецодежду.

3. Проверить исправность узлов и деталей конструкции. При необходимости доложить начальнику участка о всех неисправностях.

Во время работы.

1. Осторожно обращаться с краном, не допуская перегруженности и потери устойчивости.

2. Не стоять под стрелой подъемника.

3. На раме (тележке) подъемника не должно присутствовать лишних вещей.

В аварийных ситуациях.

1. Необходимо устранить последствия аварии. Докладить о случившемся мастеру или начальнику участка. Выполнить его указания.

2. Пострадавшим оказать первую медицинскую помощь.

По окончании работ.

1. Привести в порядок рабочее место.

2. Снять спецодежду, выполнить личную гигиену.

Ответственность.

За нарушение правил техники безопасности и требований производственной санитарии рабочие несут дисциплинарную, материальную и уголовную ответственность.

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист 15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3.10 Мероприятия по уменьшению вероятности чрезвычайной ситуации

1. Пожаробезопасность на предприятии автотранспортной отрасли должна соответствовать требованиям СНиП 245.71. «Противопожарные нормы проектирование зданий и сооружений».

2. Помещения ремонтной зоны должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения, содержащиеся в исправном состоянии и постоянной готовности к действию.

3. Все работающие должны быть обучены обращению со средствами пожаротушения.

4. В помещениях запрещается курение и применение открытого огня. Для курения отводятся специальные места оборудованные песочницами, бочками с водой, скамейками.

5. Ворота и двери помещений, предназначенные для эвакуации людей, должны открываться только наружу. Их нельзя ничем загромождать.

6. Для работающего персонала разработать расписание обязанностей для действия в условиях возникновения пожара.

7. В ночное время помещения должны находиться под наблюдением специально выделенных для этого лиц.

8. В автотранспортном предприятии должна хорошо работать телефонная связь, чтобы своевременно вызвать пожарную службу при возникновении пожара на объекте.

9. Постоянно укреплять и проводить профилактические мероприятия по улучшению состояния объектов. На склонах произвести посадку низкорослых кустарников во избежание водной эрозии почвы.

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист 36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

3.3.11 Охрана окружающей среды

При проведении планировки задаемся условным обозначением каждого вида оборудования, форма которого соответствует его контурам на плане, а размеры – габаритам в соответствующем масштабе.

Результатом работы по проектированию топливного участка явилось создание новой планировки, организация местной вытяжной вентиляции и модернизация стенда для регулировки ТНВД посредством установки на него новой измерительной системы. Тем самым было достигнуто соответствие топливного участка современным требованиям, предъявляемым к участкам по ремонту топливной аппаратуры дизелей.

Система работает следующим образом. Форсунка 10 впрыскивает топливо в приемный стакан, топливо подается в правую полость прецизионного измерительного поршня 6 и на вход шестеренного насоса 2, имеющего привод от электродвигателя с датчиком скорости 8, управляемого блоком управления 7. Левая полость измерительного поршня 6 соединена с выходом шестеренного насоса 2 и со сливной магистралью 1. В левой полости измерительного поршня 6 имеются окна световода и установлены светодиод 3 и фотоэлемент 4. При увеличении подачи топлива через форсунку 10 измерительный поршень 6 сдвигается влево, закрывая окно световода 5. В результате этого световой поток на фотоприемник 4 уменьшается и на блок управления 7 поступает сигнал. Блок управления 7 увеличивает частоту вращения двигателя шестеренного насоса 2. В результате этого давление топлива в правой полости уменьшается, а в левой увеличивается. Что приводит измерительный поршень 6 в исходное положение. Далее при уменьшении подачи топлива и неизменной производительной шестеренного насоса 2 давление в правой полости измерительного поршня 6 уменьшается и он смещается вправо, открывая окно световода 5. Световой поток на фотоприемник 4 увеличивается и в блок управления 7 поступает сигнал на уменьшение производительности насоса 2.

В результате давление в правой полости измерительного поршня 6 повышается и он возвращается в исходное положение. Таким образом, блок

					ВКР. 23.03.03.503.21	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

управления 7 стремится удерживать измерительный поршень 6 в среднем (исходном) положении, а показания расхода считываются с импульсного колеса 8 и поступают в компьютер.

Такая система сложна, требует высокоточного оборудования, имеются сложности с калибровкой и поэтому имеет высокую стоимость.

Недостатками такой системы являются сложность, наличие подвижных (вращающихся) частей, скользящих контактов.

Таким образом, необходимо создать простую, с минимумом подвижных частей измерительную систему с одной стороны – работающую в широком диапазоне цикловых подач, с другой стороны – достаточно точную и совместимую с персональным компьютером.

В качестве измерительной системы, отвечающей данным требованиям, можно использовать расходомер с сужающим устройством, или диафрагмой. Принцип действия заключается в том, что при резком сужении канала перед сужением появляется избыточное давление, пропорциональное расходу.

Для устранения влияния выявленных недостатков существующих конструкций, разработана электронная измерительная система с преобразователем расхода в давление диафрагмального типа [4], изображенная на рисунке 3.7.

3.4 Технико-экономическое обоснование конструкции

Балансовая стоимость проектируемой конструкции определяется укрупненным способом по формуле:

$$C_6 = C_{\text{укр}} * K_{\text{нац}}, \quad (3.23)$$

где $C_{\text{укр}}$ – укрупненный норматив стоимости конструкции,

$K_{\text{нац}}$ – коэффициент, учитывающий разницу между
прейскурантной ценой и балансовой стоимостью ($K_{\text{нац}}$
=1,15...1,4).

Масса конструкции находится по формуле:

$$G = (G_k + G_n) * K, \quad (3.24)$$

где G_k – масса конструированных деталей и узлов, кг;

G_n – масса покупных деталей и узлов, кг;

K – коэффициент, учитывающий массу расходных монтажных материалов.

$$G = (50 + 2000) \cdot 0,9 = 1845 \text{ кг.}$$

Таблица 3.1 – Показатели эффективности конструкции

№	Показатели	Значения
1	Масса конструкции, кг.	1845
2	Балансовая стоимость, руб.	165000
3	Количество обслуживающего персонала, чел.	1
4	Разряд работы	-
5	Тарифная ставка, руб./час	20
6	Норма амортизации, %	15
7	Норма затрат на ремонт и техническое обслуживание, %	9
8	Годовая нагрузка, ч.	500

Металлоемкость процесса

$$M = \frac{G}{(W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}})}, \quad (3.25)$$

где G – масса, т;

$W_{\text{ч}}$ – часовая производительность, ед/ч;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка машин, ч;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы, лет; $T_{\text{сл}} = 15$ лет.

$$M = \frac{1.845}{10 \cdot 500 \cdot 15} = 2.5 \cdot 10^{-5}.$$

Фондоемкость процесса

$$F = \frac{C_6}{(W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}})}, \quad (3.26)$$

$$F = 165000 / (10 \cdot 500) = 33 \text{ руб./ед.}$$

Трудоемкость процесса

$$T_C = \frac{n_{OBC}}{W_{\text{ч}}}, \quad (3.27)$$

где n_{OBC} – количество обслуживающего персонала, чел.

$$T_c^1 = 1/10 = 0,1.$$

Себестоимость работы выполняемой с помощью спроектированной конструкции

$$S_{\text{экс}} = C_{\text{з.п.}} + C_{\text{пто}} + A + C_{\text{элек}} \quad (3.28)$$

где $C_{\text{з.п.}}$ – затраты на оплату труда, руб.;

$C_{\text{пто}}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание;

$C_{\text{элек}}$ – затраты на электроэнергию, руб.

A – амортизационные отчисления, %

Затраты на оплату труда определяются по формуле:

$$C_{\text{з.п.}} = z \cdot T_e \cdot K_q \cdot K_{ct} \cdot K_o \cdot K_{cc}; \quad (3.29)$$

где z – часовая тарифная ставка, руб.;

$$C_{\text{з.п.}} = 20 \cdot 0,25 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,28 \cdot 1,1 = 11,6 \text{ руб.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание (РТО) [6]:

$$C_{\text{пто}} = \frac{C_6 \cdot H_{\text{про}}}{(100 W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}})}, \quad (3.23)$$

где $H_{\text{про}}$ – норма затрат на РТО, %;

C_6 – балансовая стоимость, руб.

$$C_{\text{пто}} = \frac{165000 \cdot 9}{(100 \cdot 10 \cdot 500)} = 2,97 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления находят по формуле:

$$A = \frac{C_6 \cdot a}{(100 W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}})}, \quad (3.30)$$

где a – норма амортизации, %

$$A = \frac{165000 \cdot 15}{(100 \cdot 10 \cdot 500)} = 4,95$$

Затраты на электроэнергию $C_{\text{элек}} = 47,6$ руб.

Себестоимость работы выполняемой с помощью спроектированной конструкции

$$S_{\text{ЭКС}} = 11,6 + 2,97 + 4,95 + 47,6 = 67,12 \text{ руб.}$$

Уровень приведенных затрат на работу конструкции:

$$C_{\text{пр}} = S_{\text{экс}} + E_n \cdot K_{\text{уд}}, \quad (3.31)$$

где E_n – нормативный коэффициент капитальных вложений,

$$E_n = 0,15;$$

$K_{\text{уд}}$ – удельные вложения или фондоемкость процесса, руб/ед.

$$C_{\text{пр}} = 67,12 + 0,15 \cdot 33 = 72 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных вложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{д}}}{\Pi_{\text{д}}}, \quad (3.32)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{165000}{62000} = 2,62 \text{ год.}$$

Коэффициент эффективности дополнительных вложений

$$E_{\text{эф.}} = \frac{1}{T_{\text{ок}}}, \quad (3.33)$$

$$E_{\text{эф.}} = \frac{1}{2,6} = 0,38.$$

Таблица 3.2 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№	Наименования показателей	Значения
1	Грузоподъемность, т	1
2	Фондоемкость процесса, руб./т.	33
3	Металлоемкость, т/т.	$2,5 \cdot 10^{-5}$
4	Уровень эксплуатационных затрат, руб./т.	72
5	Трудоемкость, чел*час/т.	0,1
6	Срок окупаемости, лет	2,6
7	Коэффициент эффективности дополнительных вложений	0,38

					ВКР. 23.03.03.503.21	Дист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
						21

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, необходимо создать простую, с минимумом подвижных частей измерительную систему с одной стороны – работающую в широком диапазоне цикловых подач, с другой стороны – достаточно точную и совместимую с персональным компьютером.

В качестве измерительной системы, отвечающей данным требованиям, можно использовать расходомер с сужающим устройством, или диафрагмой. Принцип действия заключается в том, что при резком сужении канала перед сужением появляется избыточное давление, пропорциональное расходу.

Для устранения влияния выявленных недостатков существующих конструкций, разработана электронная измерительная система с преобразователем расхода в давление диафрагмального типа, изображенная.

Измерительная система работает следующим образом: ТНВД 4 установлен на стенде и приводимой гидромотором 9, забирает топливо от подкачивающего насоса 7, приводимым электродвигателем 8, через фильтр тонкой очистки 6 и производит впрыск через форсунку 10. Топливо попадает в герметичный приемный стакан 11 и после чего в расходомер, включающий в себя датчик температуры 3, датчик давления 1 и сужающее устройство 2. Далее топливо поступает в топливный бак.

Перед калиброванным отверстием образуется избыток давления, тем большее, чем больше топливо пройдет через сужающее устройство. Сигнал от датчика давления поступает в электронный блок управления 12 и далее на персональный компьютер.

Перед сужающим устройством так же установлен датчик температуры 3, по показателям которого происходит корректировка значения расхода в зависимости от температуры поступающего топлива.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. Учебн., для вузов. Изд. 6-е перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1985. – 520 с.
2. Александров М.П. и Решетов Д.Н. Подъемно – транспортные машины. Атлас конструкций. – М.: Машиностроение, 1987. – 122 с.
3. Анурьев В.Н. Справочник конструктора- машиностроителя. В 3-х т. М.: Машиностроение, 1982. Т. 1-728 с; т. 2-560 с; 3-557 с.
4. Ерохин М.Н., Карп А.В. Проектирование и расчет подъемно-транспортных машин сельскохозяйственного назначения. – М.: Колос, 1999. – 228 с.
5. Красников В.В. Подъемно - транспортные машины в сельском хозяйстве. - М.: Колос, 1987. – 269 с.
6. Красников В.В. и др. Подъемно – транспортные машины в сельском хозяйстве. Атлас конструкций. - М.: Машиностроение, 1967. – 122 с.
7. Руденко Н.Ф., и др. Курсовое проектирование грузоподъемных машин. - М.: Машиностроение, 1971. – 463 с.
8. С.А. Чернавский и др. проектирование механических передач. Учебно-справочное пособие для вузов, изд. 5-е перераб. и доп. - М.: Машиностроение 1984 - 560 с.
9. Н.М. Беляев. Сопротивление материалов - М.: Наука, 1976. - 608 с.
10. Варноков В.В., Панов В.В., Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения – М.: Колос, 2000. – 256 с., ил.
11. Николаева Г.А., Сергеева Т.С. Менеджмент – М.: Колос, 2001. – 244 с., ил.
12. Стрельцов А.Н., Шестов А.А. Справочник молодого слесаря – М.: Колос, 1974. – 178 с., ил.
13. Федосьев В.И. Сопротивление материалов : Учебн., для вузов. – 11-ое изд. - М.: Изд-во МГТУ, 2003. – 592 с.

14. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий. - М.: Колос, 1981. – 295с.
15. Пасечников Н.С., Шестопалов А.С. Правила технического трактора МТЗ. – М.: Колос, 1975. – 243с.ил.
16. Каталог оборудования и инструменты для технического обслуживания и ремонта. – М.: Колос, 1869.
17. Торопов И.К. Основы безопасности жизнедеятельности. Учеб. Пособие. – сп.б., 1992.
18. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. – М.:энергоатомиздат, 1984.

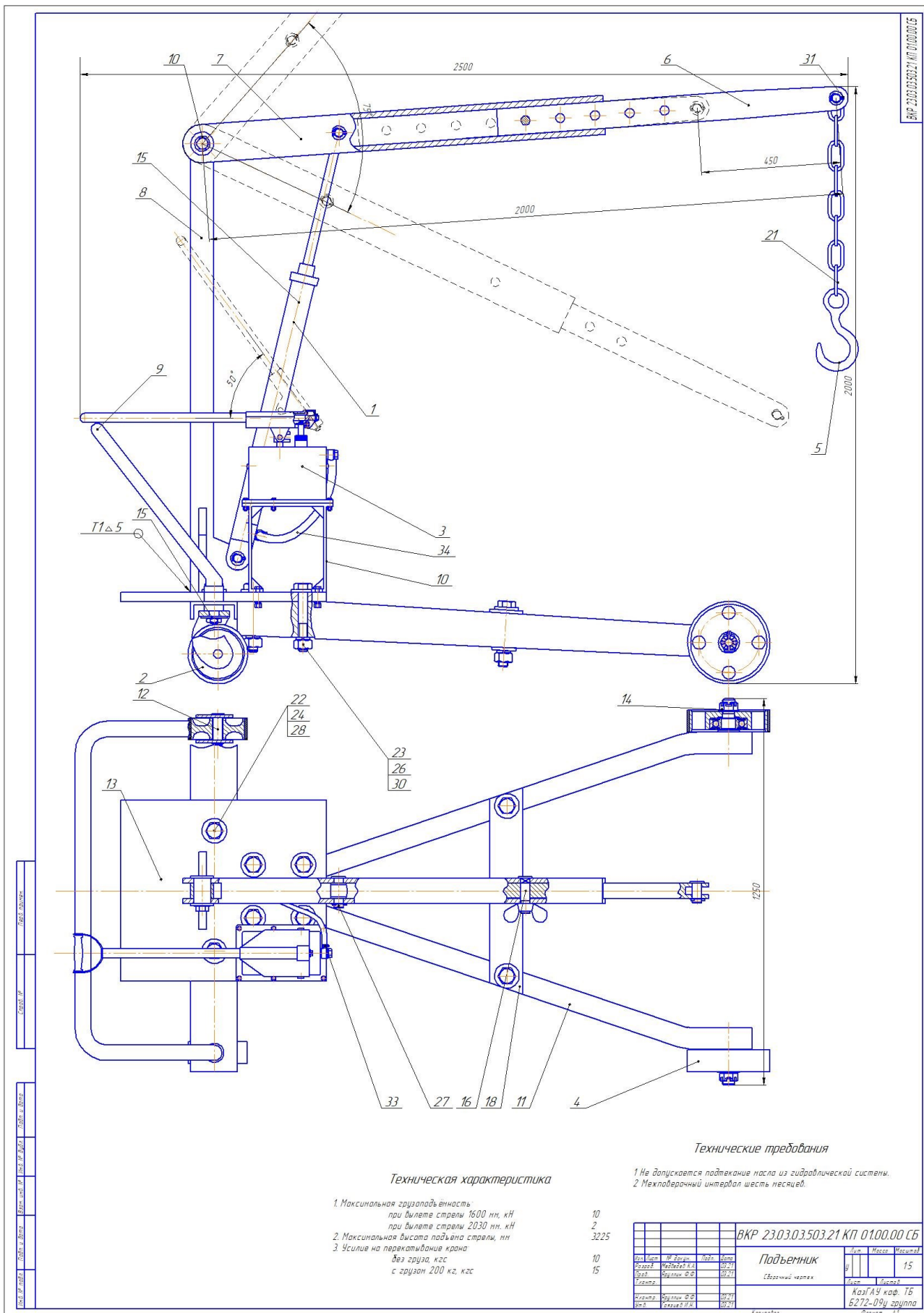
СПЕЦИФИКАЦИИ

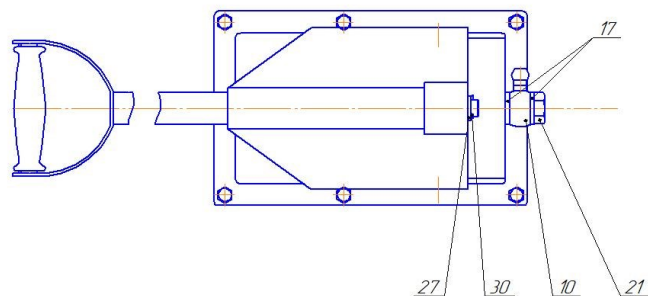
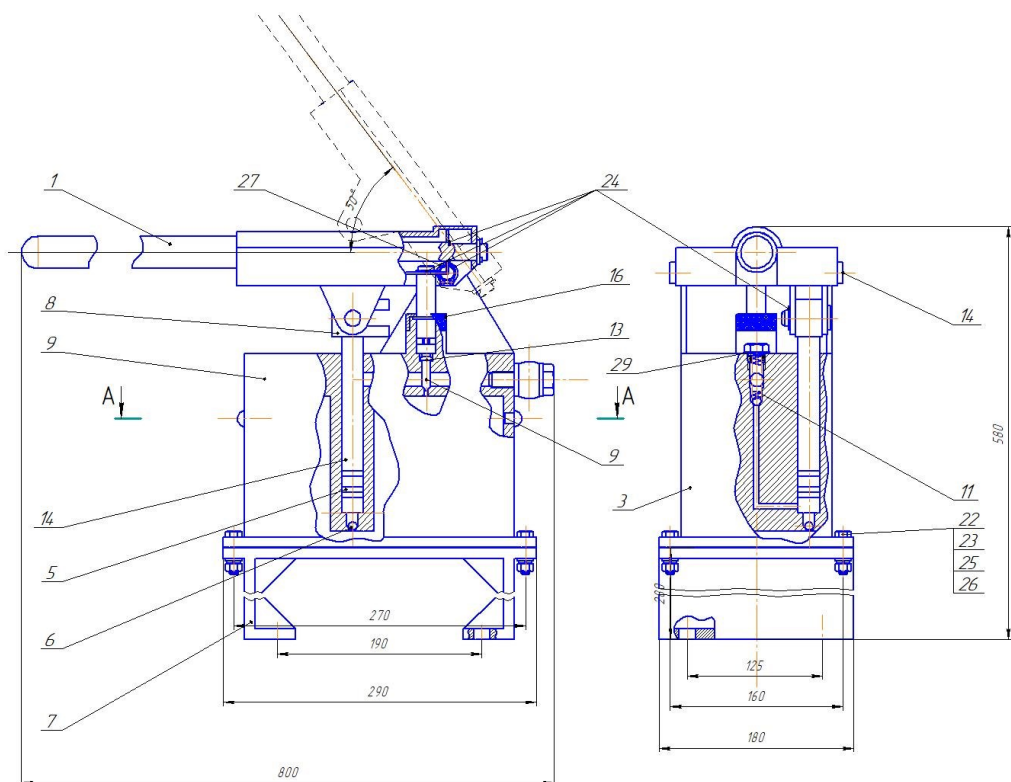
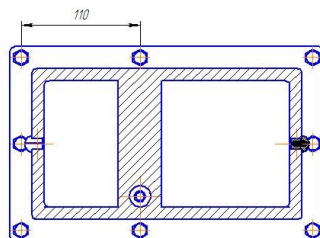
[illegible]

Формат		Зона	Паз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					<u>Документация</u>		
А2				ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.00 СБ	Сборочный чертёж. Сборочный чертёж		
					<u>Сборочные единицы</u>		
				1 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.00.01	Ручка	1	
					<u>Детали</u>		
				2 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.01	Скоба	1	
				3 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.02	Корпус	1	
				4 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.03	Салун	1	
				4 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.04	Поршень	1	
				5 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.05	Кольцо уплотнительное	2	
				6 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.06	Шарик	2	
				7 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.07	Основание	1	
				8 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.08	Рычаг	1	
				9 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.09	Наконечник	1	
				10 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.10	Штуцер	1	
				12 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.11	Прокладка	1	
				11 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.12	Пружина	1	
				12 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.13	Болт	1	
				13 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.14	Ось	1	
				14 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.15	Ось	2	
				15 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.16	Игла	1	
				16 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.17	Кольцо уплотнительное	1	
				17 ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.18	Вентиль	1	
				ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.00 СБ			
				Насос гидравлический			
				сборочный чертёж			
				Лит. Лист Листов			
				и 1 1 2			
				КазГАУ каф. ТБ			
				Б272-09у группа			
				Изд. /лист № докум. Подп. Дата			
				Разраб. Медведев К.А. 03.21			
				Проб. Яруллин Ф.Ф. 03.21			
				Консул.			
				Н.контр. Яруллин Ф.Ф. 03.21			
				Утв. Гаязиев И.Н. 03.21			
Инв. № подл.							
Подп. и дата							
Взам. инв. №							
Инв. № дубл.							
Подп. и дата							
Инв. №							

Копировал
Формат А4

[illegible]




$$A - A$$


Техническая характеристика:

- | | |
|--|-----------|
| 1 Емкость малого резервуара, л | 3 |
| 2 Усилие насоса на рукоятке ручного насоса при
подъеме груза | |
| при нагрузке 1000 кг, Н | 150 |
| при нагрузке 200 кг, Н | 100 |
| 3 Рабочая жидкость — масло индустриальное 12 или 20
ГОСТ 20799-75 | 12 или 20 |
| 4 Максимальное давление в гидrocилindre, МПа | 2,5 |

Технические требования:

- 1 Не допускаются подтекания и течи масла.
2 Давление холостого хода не более 1,0 ... 1,5 МПа.

[illegible]

23030350321 T02

Второй вариант

						ВКР 23.03.03.503.21 Т02		
Имя	Фамилия	И.О. Фамилия	Дата	Возраст	Перечень операций для проведения Т0-2 аттестации канала			
Сидорова	Марианна А.А.		02.07		у			-
Сидорова	Светлана Ф.В.		02.07					
Иванова					Левая	Правая		
Иванова					Клиф АУ чф. Т5			
Иванова	Александр И.А.		02.07		6272-094 группа			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.																																					
ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.00.14 Rz 40 ✓ (✓)																																											
1. * Размеры для справок 2. Неуказанные предельные отклонения размеров Н14, н14, $\pm \frac{IT14}{2}$.																																											
ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.00.14					Поперечина																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Изм./Лист</td> <td style="width: 25%;">№ докум.</td> <td style="width: 15%;">Подп.</td> <td style="width: 15%;">Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Медведев К.А.</td> <td></td> <td>03.21</td> </tr> <tr> <td>Проб.</td> <td>Яруллин Ф.Ф.</td> <td></td> <td>03.21</td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>К</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td>Яруллин Ф.Ф.</td> <td></td> <td>03.21</td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td>Гаязиев И.Н.</td> <td></td> <td>03.21</td> </tr> </table>					Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Медведев К.А.		03.21	Проб.	Яруллин Ф.Ф.		03.21	Т.контр.				К				Н.контр.	Яруллин Ф.Ф.		03.21	Утв.	Гаязиев И.Н.		03.21	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 15%;">Масса</td> <td style="width: 15%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td>у</td> <td></td> <td>1:2</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td colspan="2">Листов 1</td> </tr> </table>		Лист	Масса	Масштаб	у		1:2	Лист	Листов 1	
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																								
Разраб.	Медведев К.А.		03.21																																								
Проб.	Яруллин Ф.Ф.		03.21																																								
Т.контр.																																											
К																																											
Н.контр.	Яруллин Ф.Ф.		03.21																																								
Утв.	Гаязиев И.Н.		03.21																																								
Лист	Масса	Масштаб																																									
у		1:2																																									
Лист	Листов 1																																										
8X105 ГОСТ 103-76 Полоса Ст3кп ГОСТ 535-88					КазГАУ каф. ТБ 6272-09у группа																																						
Копирадал Формат А4																																											

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Подп. и дата

ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.04

Rz 40

✓ (✓)

1. Неуказанные предельные отклонения размеров H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.

ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.04			
Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Медведев К.А.		03.21
Пров.	Яруллин Ф.Ф.		03.21
Т.контр.			
Н.контр.	Яруллин Ф.Ф.		03.21
Утв.	Гаязиев И.Н.		03.21

Поршень

21 ГОСТ 7417-75
Круж 45 ГОСТ 1050-88

Лист	Масса	Масштаб
у		1:1
Лист	Листов 1	

КазГАУ каф. ТБ

Б272-09у группа

Копирадал

Формат А4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.																																							
ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.01 Rz 40 ✓(✓)																																													
1. * Размеры для справок 2. Неуказанные предельные отклонения размеров Н14, н14, $\pm \frac{IT14}{2}$.																																													
ВКР 23.03.03.503.21 КП 01.03.01				Скоба																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Изм.</th> <th>Лист</th> <th>№ докум.</th> <th>Подп.</th> <th>Дата</th> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Медведев К.А.</td> <td></td> <td>03.21</td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Яруллин Ф.Ф.</td> <td></td> <td>03.21</td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td>Яруллин Ф.Ф.</td> <td></td> <td>03.21</td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td>Гаязиев И.Н.</td> <td></td> <td>03.21</td> </tr> </table>				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.		Медведев К.А.		03.21	Пров.		Яруллин Ф.Ф.		03.21	Т.контр.					Н.контр.		Яруллин Ф.Ф.		03.21	Утв.		Гаязиев И.Н.		03.21	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Лист</th> <th>Масса</th> <th>Масштаб</th> </tr> <tr> <td>у</td> <td></td> <td>2:1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Лист</td> <td>Листов 1</td> </tr> </table>			Лист	Масса	Масштаб	у		2:1	Лист		Листов 1
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																									
Разраб.		Медведев К.А.		03.21																																									
Пров.		Яруллин Ф.Ф.		03.21																																									
Т.контр.																																													
Н.контр.		Яруллин Ф.Ф.		03.21																																									
Утв.		Гаязиев И.Н.		03.21																																									
Лист	Масса	Масштаб																																											
у		2:1																																											
Лист		Листов 1																																											
25X36 ГОСТ 103-76 Полоса Ст3кп ГОСТ 535-88				КазГАУ каф. ТБ Б272-09у группа																																									
Копирадал				Формат А4																																									

