

А-М. С. Джашеев

Типаж и эксплуатация технологического оборудования

Учебно - пособие для выполнения курсовой работы для обучающихся 4 курса
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно -
технологических машин и комплексов направленность (профиль)
Автомобили и автомобильное хозяйство

ЧЕРКЕССК

2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СЕВЕРО – КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

А-М. С. Джашеев

Типаж и эксплуатация технологического оборудования

Учебно - пособие для выполнения курсовой работы для обучающихся 4 курса
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно -
технологических машин и комплексов направленность (профиль)
Автомобили и автомобильное хозяйство

ЧЕРКЕССК-2018

УДК 378
ББК 74.58
Р17

Рассмотрено на заседании кафедры «Эксплуатация и технический сервис машин»

Протокол № 08 от «14» марта 2018 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГА.

Протокол № 14 от «29» декабря 2018 г.

Рецензенты: доктор технических наук, профессор А. Ю. Боташев
кандидат технических наук доцент Ш. М. Казиев

Р17 Джашеев, А-М.С. Типаж и эксплуатация технологического оборудования Учебно - методическое пособие для выполнения курсовой работы для обучающихся 4 курса по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов направленность (профиль) Автомобили и автомобильное хозяйство, (квалификация (степень) «бакалавр»); / А-М. С. Джашеев – Черкесск: БИЦ СевКавГА. – 2018. – 45 с.

Учебно – методическое пособие для выполнения курсовой работы для обучающихся 4 курса по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов, профиль - Автомобили и автомобильное хозяйство составлен в соответствии требованиями ФГОС ВПО. Приказ №706 от 08.12.2009г.

УДК 378
ББК 74.58

© Джашеев А-М.С., 2018
© ФГБОУ ВПО СевКавГА, 2018

Содержание

1 Введение	5
2 Примерная тематика курсовых работ для студентов	6
3 Структура курсовой (самостоятельной) работы	8
4 Содержание курсовой (самостоятельной) работы	11
5 Общие требования к оформлению работы	14
6 Построение работы	14
7 Оформление титульного листа	15
8 Оформление содержания	15
9 Нумерация страниц работы	16
10 Оформление таблиц	16
11 Оформление примечаний	18
12 Оформление иллюстраций	19
13 Оформление формул	20
14 Оформление ссылок	21
15 Оформление приложений	22
16 Оформление списка использованных источников	22
17 Использование сокращений	24
18 Оформление последней страницы контрольной работы	24
19 Нормативно-технические источники	25
20 Основная и дополнительная базовая литература	26
21 Приложение А Образец оформления и выполнения курсовой работы	28

ВВЕДЕНИЕ

«Типаж и эксплуатация технологического оборудования" является важным элементом подсистемы технической эксплуатации автомобилей производственно – технической базы, определяющим производительность и качество работ технического обслуживания и текущего ремонта, а также условия труда обслуживающего персонала, защиту окружающей среды и ресурсосбережения. Данная дисциплина предусматривает приобретение знаний и умений по проектированию и эксплуатации технологического оборудования. Освоение приёмов, методов проектирования, расчёта рабочих органов технологического оборудования и его компоновки, определение уровней механизации основные задачи лабораторно-практического курса дисциплины. Выполнение лабораторно-практических работ обучающийся по данной дисциплине закрепляет полученные теоретические знания. *Целью* выполнения обучающимися курсовой работы по данной дисциплине является изучение конструкции, освоение приёмов и методов расчёта, проектирования и эксплуатации гаражного авторемонтного оборудования, которое в наибольшей степени влияет на показатели эффективности технической эксплуатации, экономичность, а также на реализацию рациональных методов технического обслуживания и ремонта. *Задачей* курсовой работы является закрепление и углубление знаний по основным разделам теоретического курса путём самостоятельного его изучения и проведения расчётов с использованием учебно – методической и справочной литературы. Все расчёты курсовой работы выполняются в течение семестра. Для изучения определённой темы необходимо пользоваться несколькими литературными источниками (минимум пять источников) и опытом работы в автотранспортном предприятии, эксплуатирующих различное технологическое специальное гаражное оборудование. Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно согласно выданного индивидуального задания под руководством преподавателя.

2 Примерная тематика курсовых работ для обучающихся, 4 курса очной и 5 курс заочной формы обучения по направлению подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического оборудования»

Выбор темы: для выполнения курсовой работы обучающийся самостоятельно выбирает тему курсовой работы в соответствии порядковым номером его зачётной книжки, по которому студент зарегистрирован в журнале деканата согласно таблицы 1: «Типовой перечень тем курсовых работ», определяет тему своей курсовой работы.

Пример выбора темы: если обучающийся в журнале по списку зарегистрирован под номером 7, то наименование его темы будет тоже под №7 в Таблице 1, то есть «Модернизация конструкции, разработка конструкторской документации, расчёт нагруженных частей стенда для разборки и сборки ДВС грузовых автомобилей в условиях ремонтной мастерской».

Таблица 1

№ п/п	Тематика курсовых работ
1.	Модернизация конструкции расчёт разработка рабочих чертежей стенда для, разборки и сборки коробки перемены передач грузовых автомобилей.
2.	Расчёт конструкции стенда для демонтажа и монтажа шин для станций технического обслуживания автомобилей, разработка технической документации.
3.	Модернизация конструкции. расчёт разработка технической документации стенда для разборки и сборки автотракторных двигателей Ярославского моторного завода.
4.	Модернизация конструкции. расчёт напряжённых элементов приспособления для контроля угла впрыска топлива топливной аппаратуры автотракторных двигателей внутреннего сгорания.
5.	Разработать конструкцию приспособления, расчёт напряжённых частей приспособления предназначенного для снятия сдвойных колёс грузовых автомобилей.
6.	Разработка, расчёт и проектирование конструкции стенда для мойки и дефектовки коленчатого вала автотракторных двигателей.

7.	Модернизация конструкции, разработка конструкторской документации, расчёт нагруженных частей стенда для разборки и сборки ДВС грузовых автомобилей в условиях ремонтной мастерской.
8.	Разработка и проектирование технической документации, расчёт нагруженных частей конструкции для подъёма переднего моста грузовых автомобилей в мастерской.
9.	Разработка и проектирование, расчёта ответственных узлов стенда для сборки карданных валов автомобилей и тракторов в мастерской.
10.	Проектирование рабочей документации, расчёт загрузенных частей приспособление для ремонта шатунов двигателей внутреннего сгорания грузовых автомобилей.
11.	Разработка и проектирование технической документации, расчёт напряжённых частей устройства для снятия и установки, амортизационных стоек переднеприводных легковых автомобилей.
12.	Модернизация расчёт нагруженных узлов стенда для ремонта и правки кузовов легковых автомобилей, разработка технической документации.
13.	Модернизация, конструктивный расчёт разработка технической документации стенда для обкатки отремонтированных агрегатов ДВС
14.	Модернизация стенда, расчёт крепежей для испытаний головок цилиндров двигателей внутреннего сгорания.
15.	Модернизация, расчёт муфты привода стенда для обкатки и испытаний генераторов автотракторных ДВС
16.	Разработка конструкции, расчёт конструктивных элементов устройства разборки и сборки гидроусилителя рулевого управления автомобилей ЗИЛ.
17.	Конструктивная доработка, расчёт несущих частей, разработка конструкторской документации. существующего стенда для разборки и сборки двигателя ЯМЗ – 238
18.	Модернизация и проектирование стенда для сборки разборки V – образных двигателей в потоке, разработать техническую документацию.
19.	Модернизация, расчёт конструкций стенда для демонтажа-монтажа шин и покрышек грузовых автомобилей разработка конструкторской документации
20.	Разработка, конструктивный расчёт тележки для снятия и перевозки раскрученных колёс грузовых автомобилей

21.	Модернизация, конструктивный расчёт и разработка стенда для упрочнения галтелей шеек коленчатого вала
22.	Разработать и рассчитать технологический процесс ремонта радиальных шин и покрышек например ремонта боковых повреждений.
23.	Разработка, прочностные расчёты, составление конструкторской документации стенда для разборки сборки компрессоров грузовых автомобилей
24.	Модернизация и конструктивный расчёт крепежа разработка конструктивной документации стенда для притирки клапанов ДВС

3 Структура курсовой работы

Курсовая (самостоятельная) работа (КР) бакалавра состоит из пояснительной записки (ПЗ) которая содержит и расчётно – графическую часть.

Объем ПЗ должен составлять 25 – 30 страниц машинописного текста на листах формата А4

Структура расчётно – пояснительной записки:

- Титульный лист
 - Отзыв (рецензия)
 - Задание на КР бакалавра
 - Аннотация
 - Содержание
 - Введение
 - Основная часть
 - Заключение;
 - Список условных обозначений и сокращений (факультативно);
 - Список использованных источников;
 - Приложения (факультативно).
- **1 раздел. ОБОСНОВАНИЕ РАБОТЫ.** Анализ состояния технического сервиса или ремонтного участка на конкретном предприятии.
(Необходимо аргументированно обосновать актуальность выбранной темы (курсовой работы). Поставить цель и обозначить задачи решением которых будет достигнута поставленная цель.
 - **2 раздел. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.** Разработка организационно-технологических решений конкретного участка предприятия автомобильного транспорта (Соответствующие расчёты и описания организационных и

технологических частей работы, с целью разработки мероприятий для обеспечения и достижения поставленной цели.

- **3 раздел. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.** Разработка конструкторской части КР для обеспечения технологических решений. В качестве задания на конструкторскую разработку могут быть приняты различные стенды, приспособления, устройства и механизмы для диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, а также элементы автоматизированной системы управления производством (АСУП). (содержит соответствующие расчёты и описания конструкторской части работы, а также разработку мероприятия по обеспечению безопасности разработанного конструктивного решения).

- **4 раздел. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.** Технико-экономическая эффективность технологического и или конструктивного решения (технико-экономические расчёты и обоснование принятых технологических и конструктивных решений).

- **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

(Выводы, предложения)

- Ссылочные нормативные документы
- Список использованных источников
- Приложения

В КР приводятся необходимые иллюстрации (графики, эскизы, диаграммы, схемы, фотографии) и таблицы.

Графическая часть должна быть увязана с содержанием работы, чтобы иллюстрировать основные технические или технологические решения, которые обеспечили достижение поставленной цели. Объем графического материала составляет от 1 до 2 листов формата А1, (формата А3 или А4) чертежей, или схем иллюстрирующих конструкторскую часть.

Возможные варианты листов графической части:

Технологическая карта диагностирования, обслуживания и ремонта автомобиля, агрегата или узла.

Технологическая карта восстановления детали автомобиля. Принципиальная схема совершенствуемого технологического оборудования. Монтажный или габаритный чертёж совершенствуемого технологического оборудования, чертежи деталей.

Рекомендуется графический материал выполнять с использованием современных технических средств.

Формы титульного листа, задание на КР и календарный план выполнения работы выдаётся руководителем- ведущим преподавателем кафедры по данной дисциплине.

В «задании» на КР руководитель совместно с обучающимся определяет круг вопросов, подлежащих разработке в соответствии с темой или обучающийся принимает самостоятельно.

В задании могут быть указаны консультанты по следующим разделам: разработка мероприятия по безопасности и экологии и расчёт технико-экономической эффективности. Руководитель вправе принять работу без консультантов, подписав лично рецензию на выполненную работу.

Календарный план занятий по выполнению КР заполняется с указанием сроков проведения занятий и вывешивается на информационном стенде кафедры.

«АННОТАЦИЯ» должна кратко и достаточно полно отражать цель работы, объект разработки, результаты расчётов разработки по разделам. Приводятся данные об объёме КР (количество: страниц, рисунков, таблиц, библиографических источников) и количество листов А4 графической части.

«СОДЕРЖАНИЕ» КР предназначено для информирования расположений в ней достаточно обособленных частей с указанием наименования и номера страницы, с которой они начинаются.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников литературы и приложений.

«ВВЕДЕНИЕ» (1 с.) должно содержать обоснование актуальности темы, краткую характеристику выбранной для проектирования темы, и ее научной или практической значимости.

Введение целесообразно писать после того, как будет написана основная часть самостоятельной работы.

Структурно введение состоит из нескольких логических элементов, и в нем в обязательном порядке обосновывается: актуальность работы, цель работы, задачи работы, структура работы.

Актуальность работы

Необходимо аргументировать, в силу чего (по какой причине) именно эта проблема значима.

Цель работы

В общем, цель соответствует названию самой работы или ее содержанию.

При этом используются обороты вида:

«Цель работы заключается в разработке»; «Целью данной работы является исследование».

У работы может быть только одна цель.

Задачи работы

Поставленная цель достигается посредством решения поставленных задач.

Как правило, количество задач равно количеству глав.

Структура работы

Просто указываете, сколько глав вы использовали в работе.

4 Содержание курсовой (самостоятельной) работы

В **1 разделе** *Анализ состояния технического сервиса или ремонтного участка на конкретном предприятии»* (5 – 8 с.) анализируется состояние техники и технологий на конкретном участке предприятия, находят слабые места участка, и ставятся цель и задачи курсовой работы. Устанавливаются исходные данные для выполнения КР

Разработка этого раздела представляет собой сбор, систематизацию и анализ исходной информации, необходимой для принятия технологического или технического решений. Материалы патентного поиска оформляют в виде ксерокопий близких по сущности описаний изобретений и размещают в приложении.

2 раздел *«Разработка организационно – технологических решений конкретного участка предприятия автомобильного транспорта»* (12 – 15 с.) содержит обзор или сравнительное описание технологий по выбранной тематике. В обзоре соискатель должен показать эрудицию в выбранном направлении деятельности, привести сравнительное описание существующих технологий ремонта и подлежащих разработке, с выявлением их основных сравнительных характеристик и параметров. Для соответствующих расчётов и описания организационных и технологических частей работы, с целью достижения поставленной цели.

В разделе отражаются решения основных производственно–технологических, организационно – управленческих и проектно – технологических задач. В зависимости от темы КР разрабатывается в большей степени то или иное направление данного раздела.

При использовании для расчётов компьютерных программ рекомендуется приводить алгоритм решения задачи.

Разрабатываются мероприятия и предложения по организации безопасной работы принятой технологии. Материал по экологической безопасности должен содержать анализ влияния на окружающую среду разрабатываемой в курсовой работе инженерной задачи

Материал **3 раздела** *«Разработка конструкторской части КР для обеспечения технологических решений»* подготавливается в объёме 7 – 8 с. В

качестве задания на конструкторскую разработку могут быть приняты различные стенды, приспособления, устройства и механизмы для диагностирования. Здесь следует выявить существенные признаки технологического оборудования (на основании патентного поиска), позволяющие произвести их классификацию в рамках заданной темы, и выработать рекомендации по его применению и совершенствованию.

Студент должен показать знание не только дисциплин направления подготовки, но и естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, умение использовать математический аппарат, обычный для работы в соответствии с выбранным направлением, свободное владение методами информационных технологий и средствами информатики.

В разделе также излагается назначение проектируемого оборудования, область его возможного применения, степень соответствия принятых решений направлениям технического прогресса. Описание устройства должно быть изложено так, чтобы конструктивное выполнение упоминаемых в нем узлов, блоков, деталей не нуждалось в догадках и предположениях. Упоминаемые в описании узлы и детали, а также связи между ними следует показать на чертежах или схемах. Необходимо приводить ссылки на цифровое обозначение всех упоминаемых в описании частей, деталей, узлов, показанных на рисунках, чертежах или других графических материалах.

В 4 разделе *«Технико – экономическая эффективность технологического или конструктивного решения»* (3 – 5 с.) представляются соответствующие расчёты, которые выполняются на основе методик определения экономической эффективности мероприятий.

«ЗАКЛЮЧЕНИЕ» (до 1 с.) должно состоять из нескольких пунктов (примерно равное число разделов), в которых приводятся выводы по работе. Выводы должны быть чётко сформулированы, иметь цифровое выражение, и понятны без чтения основного текста расчётно – пояснительной записки. За обоснованность выводов несёт ответственность только сам автор – кандидат в бакалавры.

«Список литературы» (не менее 8 – 15 наименований) должен включать в себя только те наименования, на которые имеются ссылки в работе. Список формируется либо в последовательности появления ссылок на источник в тексте, либо по алфавиту.

В разделе *«Ссылочные нормативно – технические документы»* должны быть приведены руководящие документы и указаны разделы, подразделы текстового документа, в котором дана ссылка.

На последнем листе КР после раздела *«Ссылочные нормативные документы»* обучающийся должен написать:

Курсовая работа выполнена мной самостоятельно.

Использованные в КР материалы из опубликованной литературы и других источников имеют ссылки на них в тексте.

(подпись)

(Фамилия И.О)

“ ___ ” _____ 201__ г.

(Указывается дата окончания выполнения курсовой (самостоятельной) работой)

5 Общие требования к оформлению работы

Курсовая работа выполняется на листах А4 (297x210 мм). Иллюстрации и таблицы так же должны соответствовать формату А4. Работа должна быть выполнена с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 шрифт должен набираться в «Times New Roman» с высотой букв и цифр в 14 пунктов и междустрочным полуторным интервалом. Цвет шрифта должен быть черным, Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 15мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. (обычный)

6 Построение работы

Наименования структурных элементов «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» служат заголовками структурных элементов работы. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчёркивая.

Основную часть работы следует делить на разделы и подразделы.

Разделы, подразделы, следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа на размер четырёх знаков (букв). Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

Пример – 1, 2, 3

Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделённые точкой.

Пример – 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.

После номера раздела и подраздела в тексте точку не ставят.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки разделов, подразделов следует печатать с абзацного отступа с

прописной буквы без точки в конце, не подчёркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Между заголовком и текстом, между заголовками раздела и подраздела должно быть не менее одного полуторного интервала.

Пример:

1 Типы и основные размеры

1.1 Нумерация пунктов первого раздела работы

2 Технические требования

Каждый структурный элемент работы следует начинать с нового листа (страницы).

7 Оформление титульного листа

Титульный лист является первой страницей контрольной или выпускной квалификационной работы, не нумеруется.

Подписи и даты подписания должны быть выполнены только синими чернилами.

Элементы даты приводят арабскими цифрами в одной строке в следующей последовательности: день месяц, год. Образец оформления титульного листа приводится в приложении.

8 Оформление содержания

В содержании отражаются все заголовки разделов, подразделов, которые имеются в работе, с указанием страниц, с которой они начинаются.

Заголовки в содержании точно повторяют заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, другой последовательности чем в тексте, не допускается.

Заголовок каждой последующей степени смещают на 4 знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

Нумерация разделов делается по индикационной системе, т. е. с цифровыми номерами, содержащими во всех ступенях номер как своего

пункта, так и номер раздела, подраздела, которому он подчинён (1.1.1, 1.2.1 и т.д.).

Пример:

1 Методические основы бухгалтерского учёта и анализа выпуска и продажи готовой продукции (раздел)

1.1 Понятие готовой продукции, цели её учёта (подраздел)

1.1.1...

1.1.2....

1.2 ...

9 Нумерация страниц работы

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер страницы проставляют в правой нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц работы.

10 Оформление таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

При оформлении информации в виде таблиц должны соблюдаться следующие требования:

- название таблиц размещается перед таблицей;
- таблица нумеруется. Порядковый номер таблицы должен позволять

идентифицировать принадлежность информации таблицы к соответствующему основному разделу работы (первая цифра номера таблицы) и порядковый номер таблицы внутри соответствующего раздела (последняя цифра номера таблицы).

Например,

таблица имеющая порядковый номер 2.9, является девятой по счету в разделе 2 работы. В случае, если общее количество таблиц в контрольной работе не превышает 15, допускается сплошной порядок их нумерации (с первой по пятнадцатую);

- в таблице должна быть предусмотрена свободная строка, с пронумерованными столбцами, позволяющая идентифицировать соответствующие столбцы при переносе таблицы на следующую страницу;

- в тексте работы ссылка на таблицу (см. таблицу 2.9) должна предварять саму таблицу.

Пример оформления табличной информации:

Таблица 2.9 - Ритмичность выпуска продукции по кварталам за 2018 год

Квартал	Выпуск продукции (ц)		Удельный вес (%)		Коэффициент выполнения плана	Объем продукции, засчитываемый в выполнении плана (ц)
	план	факт	план	факт		
1	2	3	4	5	6	7

Со следующей страницы

Продолжение таблицы 2.9

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

или

Окончание таблицы 2.9

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Обязательно указываются единицы измерения цифровых данных, представленных в таблице. Если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах измерения, то их указывают в заголовке графы. Если показатели, размещённые в таблице, выражены в одной и той же единице измерения, сокращённое обозначение единицы измерения помещают над таблицей. Если все данные в строке приведены в одной единице измерения, то ещё указывают в боковике таблицы после наименования показателя через запятую. Включать в таблицу отдельную графу «единицы измерения» не допускается.

- Графу «№ п.п.» в таблицу включать не следует. При необходимости нумерации показателей, порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в работе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или

«Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

11 Оформление примечаний

Примечания приводят, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которой относятся эти примечания. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчёркивать. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример:

Примечание –

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

Пример:

Примечания

1

2

3

При необходимости дополнительного пояснения в работе его допускается оформлять в виде сноски. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому даётся пояснение. Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой. Допускается вместо цифр выполнять сноски звёздочками «*». Применять более трех звёздочек на странице не допускается.

Сноску располагают в конце страницы с абзацного отступа, отделяя от текста короткой горизонтальной линией слева. Сноску к таблице располагают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

12 Оформление иллюстраций

Иллюстрации следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации,

разделённых точкой. Например, Рисунок 1.1.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Пример:

Рисунок 1 – Соотношение постоянных и переменных расходов

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Например, Рисунок А.3.

При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «...в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

13 Оформление формул

Применение в работах математических выражений и формул должно осуществляться с учётом следующих требований:

Если в тексте имеются формулы, то их следует выделять из текста отдельными строками. Значение каждого символа в формуле дают с новой строки в той же последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слов «где» без двоеточия после него. Если в тексте более одной формулы, то их номеруют арабскими цифрами в пределах всей работы. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Пример использования математического выражения в курсовой или выпускной квалификационной работе:

Определим критический объем производства [17, с. 190]

$$V = v_c + c + p, \quad (2.13)$$

где V – объем реализации в стоимостном выражении;

v_c – переменные расходы;

с – постоянные расходы;

р – прибыль

В указанном фрагменте:

- [17, с. 190] - ссылка на фрагмент авторской работы (в данном случае: Ефимова О.В. Финансовый анализ. 4-е изд., перераб. и доп. М.:Изд. Бухгалтерский учёт, 2008. 290 с.);

- 17 - порядковый номер указанной авторской работы в разделе «Список использованной литературы» курсовой работы;

- с. 190 – номер страницы в 17 литературном источнике курсовой работы, где написана формула (2.13)

- 2.13 - порядковый номер используемой формулы в контрольной или квалификационно- выпускной работе (где 2 - порядковый номер основного раздела работы, в котором приведена соответствующая формула; 13 - порядковый номер формулы среди иных формул указанного раздела).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример — ... в формуле (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой, например, (3.1).

14 Оформление ссылок

Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером библиографического описания источника в списке использованных источников.

Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки. Нумерация ссылок ведётся арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте работы независимо от деления работы на разделы.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта и технических условий в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

В работе обязательно должны быть ссылки на использованную литературу, на статистические данные, на заимствованные формулы, таблицы, иллюстрации. а также на интернет ресурсы, нормативно-правовые акты.

15 Оформление приложений

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

Если в работе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Приложения должны 13 иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

16 Оформление списка использованных источников

Список использованной литературы (пронумерованный) приводится в виде самостоятельного раздела работы. Он должен содержать перечень

источников, использованных при выполнении работы. Его помещают после заключения.

Список использованной литературы составляется в следующем порядке:

- действующие официальные документы в порядке убывания юридической значимости: Конституция РФ, Гражданский кодекс РФ, Налоговый кодекс РФ, законы РФ, указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, ведомственные нормативные акты. Документы одного уровня значимости перечисляются в календарном порядке. Список литературы не должен содержать официальных документов, утративших юридическую силу;

- монографии, брошюры, сборники статей, журнальные и газетные публикации российских и зарубежных авторов в алфавитном порядке.

Каждая использованная книга, статья, постановление или указ имеет своё чётко определённое ГОСТом описание.

• Библиографическое описание официальных материалов даётся, как правило, под названием:

1. Об аудиторской деятельности: [Федеральный закон Российской Федерации от 07.08.01г. № 119-ФЗ: в ред. от 14.12.2001г. № 129-ФЗ] // Аудиторские ведомости, 2002. №12. С.3-5.

2. Учёт финансовых вложений: [Положение по бухгалтерскому учёту (ПБУ 19/02). Утв. Приказом Министерства финансов Российской Федерации от 10.12.02 № 126] // Финансовая газета, 2003. № 4. С.1-3.

• *Официальный документ* допустимо описывать и следующим образом: вид документа (закон, указ, постановление), дата и номер принятия, затем его название, орган, принявший документ, сведения об издании.

1. Закон Российской Федерации от 07.08.01г. № 119-ФЗ «Об аудиторской деятельности»// Аудиторские ведомости, 2001 № 9. С.3-17.

2. Положение по бухгалтерскому учёту «Информация об участии в совместной деятельности» ПБУ 20/03. [Утв. Приказом Министерства

Финансов Российской Федерации от 24 .11.03 № 105н.] // Финансовая газета, 2010. № 6. С.1-2. 9

- *Библиографическое описание книг* включает в себя следующий порядок описания: фамилия и инициалы авторов, название книги, место издания, издательство, год издания, общее количество страниц. Кавычки не ставятся.

- *Электронные источники* необходимо описывать следующим образом:

- Кашбразиев Р. Инвестиционные риски в регионах и их роль в территориальном развитии [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://www.federalmccort.ksu.ru/conference/ seminar 2/kashbraziev/htm>.

17 Использование сокращений

Перечень условных обозначений и сокращений составляется в том случае, если в курсовой или иной творческой работе принята специфическая терминология, а также употребляются малораспространённые сокращения, символы (не менее трёх раз).

Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения и т. д., справа – их детальную расшифровку. Список условных сокращений помещают после содержания работы.

Делая сокращения, нужно иметь в виду, что сокращённое слово должно оканчиваться на согласную, а не на гласную, й, мягкий или твёрдый знак.

18 Оформление последней страницы контрольной работы

На последнем листе законченной КР после раздела «Ссылочные нормативные документы» студент должен написать:

Курсовая работа выполнена мной самостоятельно.

Использованные в КР материалы из опубликованной литературы и других источников имеют ссылки на них в тексте.

(подпись)

(Фамилия И.О)

“ ___ ” _____ 201__ г.

Законченная, подписанная (черными или синими чернилами) слушателем на последней странице курсовая работа, скомпонованная в твёрдый переплёт, сдаётся в учебный отдел кафедры.

Опечатки, описки, и графические неточности, обнаруженные после заключения работы в переплёт, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста черными чернилами – рукописным способом. Повреждения листов, помарки и следы не полностью удалённого прежнего текста не допускаются.

19 Нормативно-технические источники

Государственные стандарты

1. ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ. Пожарная безопасность, термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1981
2. ГОСТ Р 50571. 3-94 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражений электрическим током.– М.: Изд-во стандартов, 1995
3. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.– М.: Изд-во стандартов, 1974
4. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001
5. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001
6. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с изменениями). – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002
7. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (с изменениями). – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002

20 Основная и дополнительная базовая литература

1. Бачурин, А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций [Текст]: учеб. пособие/ А.А. Бачурин; под ред. З.И. Аксеновой. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2005. – 320 с.
2. Вахламов, В.К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ В.К. Вахламов. – М.: Изд.центр «Академия», 2007. – 560 с.
3. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты [Текст]: учеб. пособие/ В.С. Малкин. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 288 с.
4. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст]: учеб. пособие/ М.А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 224 с.
5. Болотов, А.К., Конструкция тракторов и автомобилей/ Л.Ф. Болотов, А.А. Лопарев, В.И. Судницын. – М.: Колосс, 2006. – 352 с.
6. Баранов, Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин [Текст]: учеб. пособие/ Л.Ф. Баранов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 416 с.
7. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ М.А. Масуев. – 2-е изд. стер. - М.: Изд.центр «Академия», 2009. – 224 с.
8. Мурысёва, В.С. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие; курсовое и дипломное проектирование./ Мурысёва В.С.— Электрон, текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24082>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Вишневедский, Ю.Т. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учебник для студ. образ. учреждений сред. проф. образования/ Ю.Т. Вишневедский.— М.: Дашков и К, 2003. – 380 с.
10. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений / [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. - М.: Изд.центр «Академия», 2008. – 432 с.
11. Сеницын, А.К. Основы технической эксплуатации автомобилей. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сеницын А.К.- Электрон. текстовые данные. - М.: Российский университет дружбы народов, 2011.- 284 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11545>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
12. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей [Текст]: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин.— 3-е изд., стер.— М.: Академия, 2005.— 496 с

13. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, В.Н. Редин, А.А. Соколов. – М.: Академия, 2009. – 256 с.
- 14 .Зайцев, Е.И. Организация производства на предприятиях автомобильного транспорта: [Текст] учеб.пособие для студ. вузов/ Е.И. Зайцев. - М.: Академия, 2008.- 176 с.
15. Иванов, В.П. Ремонт автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов В.П., Ярошевич В.К., Савич А.С.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2009.— 383 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21750>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
16. Ременцов, А.Н. Системы, технология и организация услуг в автомобильном сервисе [Текст]: учебник/ А.Н. Ременцов, Ю.Н. Фролов, В.П. Воронов; под ред. А.Н. Ременцова, Ю.Н. Фролова. - М.: Академия, 2013. - 480 с.
17. Сапронов, Ю.Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса [Текст]: учеб. пособие/ Ю.Г. Сапронов.– М.: Академия, 2008. – 224 с.
- 34.Суслов, А.Г. Основы технологии машиностроения [Текст]: учебник для бакалавров/ А.Г. Суслов,- М.: КНОРУС, 2013.- 288 с.
18. Сеницын, А.К. Организационно-производственные структуры фирменного технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сеницын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22391>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
19. Тахтамышев, Х.М. Основы технологического расчёта автотранспортных предприятий [Текст]: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Х.М. Тахтамышев.- М.: Академия, 2011.- 352 с.
20. Технология машиностроения [Текст]: учебник для студентов вузов/ Л.В. Лебедев, В.У. Мнацаканян, А.А. Погонин и др. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 528 с.
21. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие, курсовое проектирование./ М.М. Кане [и др.].— Электрон, текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 312 с.— Режим доступа:
22. Холодкова, А.Г. Общая технология машиностроения [Текст]: учеб.пособие для НПО/ А.Г. Холодкова. - М.: Академия, 2005. - 224 с
- 23 . Яговкин, А.И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. заведений/ А.И. Яговкин.- М.: Академия, 2006.- 400 с
- 24 .<http://www.iprbookshop.ru/24083>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ И ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО – КАВКАЗСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Инженерный институт

Кафедра «Эксплуатация и технический сервис машин»

КУРСОВАЯ РАБОТА

По дисциплине:

«Типаж и эксплуатация технологического оборудования»

на тему:

**«РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРКИ,
РАЗБОРКИ КАРДАНЫХ ВАЛОВ АВТОМОБИЛЕЙ»**

Выполнил:

обучающийся 4-курса ОФО
направление подготовки 23.03.03 ЭТМ АХ
Иван Иванович Сидоров

Проверил:

д.т.н. профессор
Джашеев А-М.С.

г. Черкесск 20__г.

Приложение Б
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО – КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Инженерный институт
Кафедра: «Эксплуатация и технический сервис машин»

ЗАДАНИЕ

к курсовому проекту, обучающемуся 4 курса по направлению
подготовки 23.03.03 ЭТМ Иван Иванович Сидоров
по дисциплине: «Типаж и эксплуатация технологического оборудования»

Объем:

Расчётно – пояснительная записка 20-25 стр. Графическая часть – 2 листа А1

Тема: «РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРКИ,
РАЗБОРКИ КАРДАННЫХ ВАЛОВ АВТОМОБИЛЕЙ»

Содержание:

1. Расчётно – пояснительная записка. Обоснование целесообразности выбора темы, назначение и область применения устройства. Техническая характеристика. Описание технического процесса. Расчёты, подтверждающие работоспособность и надёжность конструкции. Ожидаемые экономические показатели

2. Графическая часть: Общий вид объекта - 1 лист, Чертёж или детализация рассчитываемого узла 1 лист

Задание выдал: руководитель проекта д.т.н. профессор

_____ А-М. С. Джашеев

Задание принял: обучающийся ()-курса ОФО (ЗФО) направление подготовки 23.03.03 ЭТМ.

Срок сдачи курсовой работы до 17 декабря 20__ г

_____ Иван Иванович Сидоров

«17» октября 20__ г

Утверждаю: Зав. кафедрой,

_____ Ф.И.О.

Аннотация

Курсовая работа состоит из 21 страниц пояснительной записки и 2 листов графического материала формата А1.

В курсовой работе проводится анализ производственных условий (деятельности хозяйства), обосновывается тема проекта.

Конструкторская часть курсовой работе представлена в разработке стенда для разборки и сборки карданного вала, с выполненными расчётами основных узлов и её элементов.

В курсовой работе выполнены описание инструкции по безопасности жизнедеятельности, вопросы по охране труда при работе на разработанном стенде и приведены экономическое обоснование разработки.

В конце пояснительной записки представлены заключение, список использованной литературы.

Содержание

Аннотация.....	5
Введение.....	7
1. Назначение устройства (стенда)	8
2. Устройство и принцип работы стенда	10
3. Прочностные расчёты	11
3.1 Расчёт гидроцилиндра стенда	12
3.2 Расчёт и выбор муфты	14
3.3 Расчёт приводной вал-шестерни	16
3.4 Расчёт штока гидроцилиндра стенда	20
4. Техничко-экономическая оценка стенда	24
Заключение.....	28
Список литературы	30

Введение

Карданные передачи несут основную работу при передаче крутящего момента, выработанного на двигателе внутреннего сгорания. При его работе создаются значительные нагрузки на шарнирах карданной передачи в котором точечное – контактное усилие на поверхность разрушает эти места. В связи с этим часто приходится следить за состоянием карданной передачи за их состоянием. Выбранная тема курсовой работы в связи с этими факторами считаем перспективным.

1. Назначение приспособления (стенда)

Стенд предназначен для разборки и сборки карданных передач тракторов и автомобилей, а при необходимости может быть использован и для других нужд ремонтной мастерской по принципу работы на гидравлических вертикальных прессах.

2. Устройство и принцип работы устройства (стенда)

Основные узлы стенда: стол, ящики для метизов, тиски для разборки и сборки карданных валов, стеллаж для комплекта сменных опор и оправок, которые позволяют быстро производить переналадку стенда на любой вид карданов, гидростанцию, электрошкаф с электрооборудованием, пульт управления с кнопками «пуск» и «стоп» гидрозажимов для выпрессовки втулок и подшипников карданов. Рабочее давление в гидросистеме стенда ограничивается клапаном.

Управление движением штока осуществляется педалью гидрораспределителя. Для разборки карданных передач с игольчатыми подшипниками применяется подставка, опора, оправка и движением штока вниз поочередно выпрессовывают игольчатые подшипники.

Для сборки карданных передач заменяют опору и оправку и одним движением штока запрессовывают одновременно два подшипника в вилку кардана.

Гидростанция состоит из шестерённого насоса с приводом от электродвигателя через муфту упруго-втулочно-пальцевую, масляного бака с сетчатым фильтром, распределителя и манометра.

3 Прочностные расчёты

3.1 Расчёт гидроцилиндра стенда

Необходимый диаметр гидроцилиндра стенда определяем по формуле 1:

$$D = \sqrt{\frac{F_{шт} \cdot R_r}{0,785 \cdot P_{ном}}}, \quad (1)$$

где $F_{шт}$ - усилие на штоке гидроцилиндра стенда, Н;

R_r - коэффициент, учитывающий потери давления на преодоление трения поршня и штока стенда, $R_r=1,25 \div 1,4$;

$P_{ном}$ - рабочее номинальное давление рабочей жидкости в гидросистеме, МПа

$$D = \sqrt{\frac{100 \cdot 10^3 \cdot 1,25}{0,785 \cdot 9}} = 135 \text{ мм}$$

Принимаем $D=135$ мм.

Количество рабочей жидкости в гидроцилиндре стенда по формуле [2]

$$g_n = \frac{0,785 \cdot D^2 \cdot l_{шт}}{1000}, \quad (2)$$

где $l_{шт}$ - ход штока, см;

D - диаметр гидроцилиндра, равно 13,5 см.

$$g_n = \frac{0,785 \cdot 13,5^2 \cdot 32}{1000} = 4,45 \text{ литра}$$

Необходимая подача насоса определяем по формуле [3]:

$$Q_n = g_n \cdot \frac{60}{t}, \quad (3)$$

где t - продолжительность выпрессовывания подшипников, ($t=10 \div 15$ с).

$$Q_n = 4,45 \cdot \frac{60}{15} = 17,76 \text{ л/мин}$$

Диаметр штока гидроцилиндра стенда определяем по формуле [4]:

$$d = \frac{D}{\sqrt{2}} = \frac{135}{1,41} = 94 \text{ мм} \quad (4)$$

Принимаем $d=95$ мм

Мощность для привода насоса определяем по формуле [5]:

$$P = \frac{Q_n \cdot P_{ном}}{\eta_n}, \quad (5)$$

где η_n - гидромеханический КПД насоса, $\eta_n = 0,85$.

$$P = \frac{2,96 \cdot 10^{-4} \cdot 9 \cdot 10^6}{0,85} = 3134 \text{ Вт} = 3,1 \text{ кВт}$$

По необходимой подаче по таблица 7 [5] $Q_H = 17,7$ л/мин выбираем насос типа НШ-10Е-2 у которого при $Q = 9$ л/мин, $n = 900$ мин⁻¹, а при $Q = 30$ л/мин, $n = 3000$ мин⁻¹, давление $P = 10,4$ Мпа, объёмный КПД $\eta_v = 0,8$

По расчётной мощности подбираем трёхфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором типа АОЛ2-32-4 мощностью $P_{ДВ} = 3,1$ кВт, $n = 1455$ мин⁻¹.

3.2 Расчёт и выбор муфты

Размер муфты выбираем меньше стандартной по диаметру выходного конца ведущего вала и рассчитываем передаваемый расчётный крутящий момент.

$$T = k \cdot T_m \quad (6)$$

где T_m – крутящий момент от электродвигателя через муфту, Н·м;

k – коэффициент запаса.

$$T = 1,5 \cdot 20,35 = 30,5 \text{ Н·м}$$

Принимаем крутящий момент равный $T = 40$ Н·м. Материал полумуфт-С4-12 ГОСТ1412-88 , а пальцев сталь Л65.

3.3 Расчёт приводной вал-шестерни

Угловая скорость на приводном валу определяем по формуле [7]:

$$\omega_m = \frac{\pi \cdot n_{ДВ}}{30} = \frac{3,14 \cdot 1455}{30} = 152,3 \text{ с}^{-1} \quad (7)$$

где $n_{ДВ}$ – частота вращения электродвигателя, мин⁻¹

Вращающий момент на этом же валу определяем по формуле [8]:

$$T_M = \frac{P_{дв}}{\omega_M} = \frac{3,1 \cdot 10^3}{152,3} = 20,35 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (8)$$

Усилие от муфты F_M передаваемое приводному валу насоса равно [9]

$$F_M = \frac{0,3 \cdot T_M}{D_{\Pi}} = \frac{0,3 \cdot 20,35}{0,052} = 117,4 \text{ Н} \quad (9)$$

где D_{Π} – диаметр расположения пальцев муфты, м.

Подбираем материал и термообработку приводной и ведомой вал-шестерни: материал-сталь 45, термообработка – нормализация и улучшение $HВ_{сер} = 235 \div 262$; $\sigma_b = 790 \text{ МПа}$ $\sigma_T = 540 \text{ МПа}$

Для определения допускаемых напряжений по справочным данным принимаем следующие предельные напряжения и коэффициенты.

$$\sigma_{Hlim2}^0 = 2\overline{HВ} + 70; S_H = 1,1;$$

$$\sigma_{Flim2}^0 = 1,8\overline{HВ}; S_F = 1,75;$$

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{Hlim}^0}{S_H} = \frac{2 \cdot 250 + 70}{1,1} = 518,2 \text{ МПа}$$

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{Flim}^0}{S_F} = \frac{1,8 \cdot 250}{1,75} = 258 \text{ МПа}$$

Определим основные размеры зубчатых колёс шестерённого насоса.

Принимаем: $m = 4$ мм; $z_1 = z_2 = 16$; $a = 64$ мм; $x_1 = -x_2 = 0,1$.

Делительные диаметры зубчатых колёс определяем по формуле [10]

$$d_1 = d_2 = m \cdot z = 4 \cdot 16 = 64 \text{ мм} \quad (10)$$

где m – модуль зацепления, мм

Z – число зубьев колёс.

Проверяем условие: $d_1 + d_2 = 2a$

$$64 + 64 = 2 \cdot 64$$

Диаметры вершин зубьев определяем по формуле [10]:

$$d_{a1} = d_1 + 2m(1 + x_1) = 64 + 2 \cdot 4(1 + 0,1) = 72,8 \text{ мм}$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m(1 - x_2) = 64 + 2 \cdot 4(1 - 0,1) = 71,2 \text{ мм}$$

Диаметры впадин зубьев по формуле определяем

$$d_{f1} = d_1 - 2m(1,25 - x_1) = 64 - 2 \cdot 4(1,25 - 0,1) = 54,8 \text{ мм}$$

$$d_{f2} = d_2 - 2m(1,75 - x_2) = 64 - 2 \cdot 4(1,75 - 0,1) = 53,92 \text{ мм}$$

Окружная сила, действующая на вал-шестерню, определяем по формуле [11]

$$F_T = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot T_M}{d_1} = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 20,35}{64} = 635,9 \text{ Н} \quad (11)$$

где d_1 – диаметр делительный, мм;

T_M – вращающий момент, Н·м.

Радиальная сила определяется по формуле [12]

$$F_z = F_t \cdot \operatorname{tg} \alpha_n = 635,9 \cdot 0,364 = 231,4 \quad (12)$$

Для определения всех сил, действующих на приводной вал - шестерни определяем реакции на опорах А и В.

$$\sum M_{iB} = 0$$

$$T_M - F_M \cdot (a + b + c) + R_A \cdot (b + c) - F_z \cdot c + F_t \cdot \cos \alpha \cdot c = 0$$

$$R_A = \frac{F_M(a + b + c) + F_z \cdot c - F_t \cdot \cos \alpha \cdot c - T_M}{b + c}$$

$$R_A = \frac{117,4(0,06 + 0,073 + 0,045) + 231,4 \cdot 0,045 - 635,9 \cdot 0,63 \cdot 0,045 - 20,35}{0,073 + 0,045} = -59,74 \text{ Н}$$

Реакцию на опоре В определяем по формуле [13]:

$$\sum Y_i = 0;$$

$$-F_M + R_A - F_z + F_t \cdot \cos \alpha + R_B = 0 \quad (13)$$

$$R_B = F_M - R_A + F_z - F_t \cdot \cos \alpha = (117,4 + 59,7 + 231,4 - 635 \cdot 0,63) = 7,88 \text{ Н}$$

Определение значений изгибающих моментов

$$y_B = F_M \cdot a = 117,4 \cdot 0,06 = 7,04$$

$$y = (F_M \cdot a + F_z \cdot b) \cdot \frac{c}{b+c} =$$
$$= (117,4 \cdot 0,06 + 231,4 \cdot 0,073) \cdot \frac{0,045}{0,073 + 0,045} = 9,11$$

$$y = F_t \cdot \frac{c}{b+c} = 635,9 \cdot 0,381 = 24,2$$

Уточнённый расчёта приводной вал-шестерни ведём по следующей методике. Напряжения при отсутствии усталостных характеристик сталей определяем по формулам [14].

$$\sigma_{-1} = 0,43 \cdot \sigma_b = 0,43 \cdot 780 = 335,4 \text{ МПа}$$

$$\tau_{-1} = 0,58 \cdot \sigma_{-1} = 0,58 \cdot 335,4 = 194,53 \text{ МПа}$$

Общий коэффициент запаса усталостной прочности определяем по формуле [14]

$$S = \frac{S_\sigma \cdot S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}}; \quad (14)$$

Коэффициент запаса прочности по нормальным напряжениям определяем по формуле [15]

$$S_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma}{\beta \cdot \varepsilon_\sigma} \cdot \sigma_a + \varphi_\sigma \cdot \sigma_m}; \quad (15)$$

$$S_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_\tau}{\beta \cdot \varepsilon_\tau} \cdot \tau_a + \varphi_\tau \cdot \tau_m}; \quad (16)$$

где K_σ и K_τ – эффективный коэффициент концентрации напряжения при изгибе и кручении соответственно ($K_\sigma = 1,22$; $K_\tau = 1,06$);

β – коэффициент, учитывающий влияние шероховатости ($\beta = 0,9 \div 1,0$);

σ_a и τ_a – амплитуды циклов напряжения при изгибе и кручении

ε_σ и ε_τ – масштабные факторы для нормальных и касательных напряжений;

$$\sigma_a = \frac{M_{изг}}{W_u}; \quad (17)$$

где $M_{изг}$ – суммарный изгибающий момент, Н·м;

W_u – момент сопротивления изгиба;

$$M_{изг} = \sqrt{9,11^2 + 24,2^2} = 24,2 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

$$W_u = \frac{\pi d^3}{32} - \frac{b \cdot t \cdot (d-t)^2}{2d} = \frac{3,14 \cdot 30^3}{32} - \frac{6 \cdot 3,5(30-3,5)}{2 \cdot 30} = 2640 \text{ мм}^3$$

$$\sigma_a = \frac{24,2 \cdot 10^3}{2640} = 91,8 \text{ Н} / \text{мм}^2$$

так как $F_a = 0$ и $\sigma_m = 0$;

$$\tau_a = \tau_m = \frac{T_M}{2W_{кр}} = \frac{20,35 \cdot 10^3}{2 \cdot 5289,4} = 19,2 \text{ Н} / \text{мм}^2$$

$$W_{кр} = \frac{\pi d^3}{16} - \frac{t \cdot b(d-t)^2}{2 \cdot d} = \frac{3,14 \cdot 30^3}{16} - 9,275 = 5289,4 \text{ мм}^3$$

Подставив полученные численные значения получаем:

$$S_\sigma = \frac{335,4}{\frac{1,5}{1 \cdot 0,88} \cdot 91,8 + 0} = 2,76$$

$$S_\tau = \frac{194,53}{\frac{2,1}{1 \cdot 0,77} \cdot 19,2 + 0,05 \cdot 19,2} = 3,67$$

где $M_{изг}$ – изгибающий момент, Н·м;

$W_{кс}$ – момент сопротивления коробчатого прямоугольного сечения, м³;

$$M_{изг} = P \cdot a = 100 \cdot 0,288 = 28,8 \text{ кН м}$$

где P – усилие на штоке, кН

$$W_{кс} = \frac{BH^3 - bh^3}{12 \cdot H/2} = \frac{235 \cdot 262^3 - 234 \cdot 258^3}{6 \cdot 262} = 164,96 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$$

$$\text{Тогда } \sigma_u = \frac{28,8 \cdot 10^6}{164,96 \cdot 10^3} = 174,6 \text{ мПа}$$

Напряжение при растяжении (сжатии) прямоугольного сечения определяем по формуле [16]

$$\sigma_p = \frac{P}{S}, \quad (16)$$

где S - площадь поперечного сечения А-А, кН

$$S = BH - bh = 235 \cdot 262 - 258 \cdot 231 = 1972 \text{ м}^3$$

$$\text{Тогда } \sigma_p = \frac{100 \cdot 10^3}{1972} = 50,7 \text{ мПа}$$

Подбираем материал стойки сталь 3 сама конструкция представляет коробчатое сечение по углам приваренные уголки. Термообработка- нормализация НВ=170÷210, у которого $\sigma_B = 550 \div 600$ мПа

Допускаемое напряжение $[\sigma]$ определяем по формуле [17]

$$[\sigma] = \frac{\sigma_B}{K_B} = \frac{600}{2,5} = 240 \text{ мПа},$$

где K_B – коэффициент запаса, $K_B = 2 \div 2,5$

$$\begin{aligned} \sigma_{сум} &= \sigma_u + \sigma_p \leq [\sigma]; \\ 174,6 + 50,7 &\leq 240 \\ 225,3 &\leq 240 \end{aligned} \quad (17)$$

3.4 Расчёт штока гидроцилиндра стенда

Для выполнения расчётов по подбору сечения определяем площадь S и радиус инерции i через d . Принимаем материал штока - сталь 35. Напряжение изгиба при разрыве стенки и днища гидроцилиндра определяем по формуле [18]

$$\sigma_u = \frac{6M_o}{h_{ц}^2} = \frac{6 \cdot 206,43}{10^2} = 124 \text{ мПа} \quad (18)$$

Напряжение растяжения стенка и днища гидроцилиндра определяем по формуле [19]

$$\sigma_p = \frac{P \cdot D}{4 \cdot h_{ц}} = \frac{9 \cdot 135}{4 \cdot 10} = 30,37 \text{ мПа}, \quad (19)$$

где P – давление в гидросистеме, мПа

D - диаметр гидроцилиндра, мм

$h_{ц}$ - толщина стенки гидроцилиндра, мм

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{сум}} &= \sigma_u + \sigma_p \leq [\sigma]; \\ 124 + 30,37 &\leq 220 \\ 154,37 &\leq 220 \end{aligned}$$

4 Техничко – экономическая оценка стенда

Для расчёта годового экономического эффекта используем два показателя: срок окупаемости капитальных затрат и коэффициент эффективности затрат.

Срок окупаемости капитальных затрат на новую технику определяем по формуле [20]

$$T = \frac{K_{\text{в.н.}}}{\mathcal{E}_{\text{н.т.}}} \quad (20)$$

где T – рок окупаемости капитальных затрат, лет

$K_{\text{в.н.}}$ – стоимость внедряемого стенда, руб.

$\mathcal{E}_{\text{н.т.}}$ – годовой эффект от внедрения стенда, руб.

$$K_{B.H.} = Ц + И + C_T + D \cdot C_{доп} \quad (21)$$

где $Ц$ – цена станда, руб. ;

$И$ – цена вспомогательных инструментов и т. д., тыс. руб.,

C_T – цена расходов на транспортировку машины,

$D \cdot C_{доп}$ – суммы дополнительных оборотных средств, связанных с внедрением станда

$$K_{B.H.} = 1500 + 300 + 100 + 250 = 2100 \text{ тыс. руб.}$$

Годовой эффект от внедрения станда определяем, как разницу в издержках производства

$$\mathcal{E}_{н.т.} = (C_{ст} - C_n) \cdot Q \quad (22)$$

где $C_{ст}$ и C_n – себестоимость единицы продукции до и после внедрения станда, руб;

Q – объем реализации за год, штук.

$$\mathcal{E}_{н.т.} = (800 - 650) \cdot 3000 = 450000$$

Тогда
$$T = \frac{2100 \cdot 10^3}{450000} = 4,6 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности затрат на новую технику E будет равен

$$E = \frac{\mathcal{E}_{н.т.}}{K_{B.H.}} = \frac{1}{T} = \frac{450000}{210000} = 0,21 \text{ руб}$$

Отсюда следует, что отдача вложений составляет 21 копейку с каждого рубля, вложенного в новую технику.

По методу сравнения вариантов по приведённым затратам

$$C + E_n \cdot K_{B.H.} \rightarrow \min \quad (23)$$

где C – себестоимость годового выпуска продукции;

E_n – нормативный коэффициент эффективности;

$K_{B.H.}$ – капитальные вложения новой техники;

Сравним два варианта с разными себестоимостями годового выпуска и капиталовложения.

Определение годового экономического эффекта основывается на сопоставлении приведённых затрат базового и нового станков.

Приведённые затраты представляет сумму себестоимости нормативной прибыли:

$$Z = C + E_H \cdot K \quad (24)$$

где C – себестоимость единицы продукции, руб.

E_H – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений;

K – дельные капиталовложения в производственные фонды, руб.

вариант	Капиталовложение на внедрение станка $K_{B.H.}$ млн. руб.	Себестоимость годового выпуска продукции C , млн. руб.	Приведённые затраты Z , млн. руб.
I	20	3	$3 + 0,15 \cdot 20 = 6$
II	23	2,4	$2,4 + 0,15 \cdot 23 = 5,85$

После сравнения следует отметить, что мастерская предпочитает вариант II у которого $Z = 5,85 \rightarrow \min$

Расчёт годового эффекта от производства и использования станка в нескольких сферах равен:

$$\Theta = \sum_{i=1}^n \Theta_i \cdot A_i = 150 \cdot 3000 + 180 \cdot 5000 = 1350000 \text{руб}$$

Заключение

Разработанный станок экономически эффективен, создаёт удобство рабочему, повышает производительность труда, уменьшает себестоимость оказанных услуг и повышает их качество.

Список использованных литературных источников

1. Б.В. Ершов Грузовой автомобиль ЗИЛ-130.
2. М.Т Хазим Повышение ресурса коробки передач до первого капитального ремонта (на примере ЗИЛ-130)
3. Автомобили ЗИЛ-130 (без двигателя) Руководство по капитальному ремонту. 1992г
4. Автомобили семейства. Альбом по устройству и техническому обслуживанию. 1998г
5. Матвеев В.А. Техническое нормирование ремонтных работ в С.Х. Москва 1980
6. Куняев Н.В. Автомобили ГАЗ-53 А и ГАЗ-66 – М. 1967. 215с.
7. Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей. - М. 2007. 367с.
8. Виноградов В.М. Технологический процесс ремонта автомобилей. 3е изд. – М. 2009. ISBN 5-7523-654-0.

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу студента ОФО (ЗФО) формы обучения

___ курса со сроком обучения ___ лет

студента _____
Ф.И.О

по учебной дисциплине

«Типаж и эксплуатация технологического оборудования»

на тему:

Рецензент _____

Оценка: _____

Подпись рецензента _____

« ___ » _____ 201__ г.
дата проверки

Джашеев Абдул – Мудалиф Сагитович

Типаж и эксплуатация технологического оборудования

Учебно - пособие для выполнения курсовой работы для обучающихся 4 курса
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно -
технологических машин и комплексов направленность (профиль)
Автомобили и автомобильное хозяйство

Печатается в редакции автора

Корректор
Редактор

Сдано в набор 13.03.2018 г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ.2.3 л.
Заказ № 2879
Тираж 100 экз

Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском
центре СевКавГГТА

369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36