**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация**

 **«УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования**

**МДК 01.03.04 Электромеханическое оборудование отрасли**

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (базовой подготовки)

2016 г.

|  |  |
| --- | --- |
| Одобрена цикловой комиссией электроэнергетикиПредседатель комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.А. ШуроваПротокол № 1от «25» августа 2016г. | *УТВЕРЖДАЮ*Заместитель директора по учебной работе АН ПОО Уральский промышленно-экономический техникум \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Б. Чмель«29» августа 2016 г. |

Составитель: **Данилова Е.В.,**  преподаватель АН ПОО “Уральский промышленно-экономический техникум»

**СОДЕРЖАНИЕ**

 Стр.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА……………………………………………………….……..5

1.ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА……………………………7

1.1 Порядок выполнения курсового проекта…………………………………..7

1.2 Руководство курсового проекта……………………………………….……7

1.3 Структура и содержание курсового проекта………………………………9

1.4 Общие требования к изложению и стилю текста……………………………...10

2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ……………………..…..13

2.1 Общие требования…………………………………………………………..13

2.2 Оформление заголовков…………………………………………………….13

2.3 Оформление содержания……………………………………………………14

2.4 Оформление иллюстраций………………………………………………….14

2.5 Оформление таблиц…………………………………………………………14

2.6 Оформление формул………………………………………………………...16

2.7 Оформление списка источников……………………………………………16

2.8 Оформление приложений…………………………………………………...17

3 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА……………………………18

3.1 Общие положения……………………………………………………………18

3.2 Структура доклада……………………………………………………………18

3.3 Требования к оформлению презентации……………………………………18

4. СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ…………….22

5. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ КУРСОВОГО ПРОЕКТА……………………….…...25

ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень тем курсовых проектов……………………….…….53

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Бланк задания на курсовой проект …………………………..……54

ПРИЛОЖЕНИЕ В Образец титульного листа курсового проекта.……………..…...57

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Бланк рецензии руководителя курсового проекта…….........58

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Основные надписи ГОСТ 2.104-68……….…60

ПРИЛОЖЕНИЕ Е Спецификация……………………………………………….….62

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Обозначения индексов документов…………………………...63

ПРИЛОЖЕНИЕ З Список источников…………………………………..………….64

ПРИЛОЖЕНИЕ И Страница текста………………………………………………...65

ПРИЛОЖЕНИЕ К Титульный лист пояснительной записки……………………..66

ПРИЛОЖЕНИЕ Л Заглавный лист пояснительной записки – содержание……...68

ПРИЛОЖЕНИЕ М Заглавный лист курсового проекта – ведомость документов.69

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические указания предназначены для обучающихся по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», для систематизации и расширения теоретических знаний, ознакомления с основными приемами проектирования, а также для руководителей

 Методические указания разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)».

**Курсовое проектирование** является неотъемлемой частью процесса обучения и формирования будущего специалиста. Курсовое проектирование имеет целью: углубить, закрепить и систематизировать знания обучающихся по данному предмету; развить навыки самостоятельного выбора основных проектных решений и научить их практически применять полученные ими теоретические знания при решении вопросов конструктивно-планировочного характера, при выполнении расчетов электрических нагрузок, расчет токов короткого замыкания, компенсации реактивной мощности и выборе необходимого электрического оборудования.

Кроме того, курсовое проектирование призвано подготовить обучающихся к разработке дипломного проекта и привить им первые навыки технико-экономического подхода к комплексному решению задач, связанных с централизованным электроснабжением промышленных предприятий. В современных условиях огромную роль играют вопросы охраны окружающей среды, экономии энергоресурсов, стандартизации и контроля качества.

Несомненно, все эти вопросы должны получить достаточное отражение в курсовом проекте и отвечать требованиям, приближенным к реальным условиям.

Курсовые проекты выполняются в соответствии с «Инструкцией об организации курсового проектирования в средних специальных учебных заведениях».

В ходе выполнения курсового проекта обучающийся должен:

**знать:**

* основы систем электроснабжения промышленных предприятий;
* схемы и основное электротехническое, и коммутационное оборудование

подстанций, систем электроснабжения;

**уметь:**

* рассчитывать и выбирать элементы системы электроснабжения в процессе их разработки;
* определять оптимальные режимы работы систем электроснабжения;

**владеть:**

* методиками расчета систем электроснабжения.

 **1.ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**1.1 Порядок выполнения курсового проекта**

Выполнение курсового проекта включает следующие этапы:

* получение задания на курсовое проектирование;
* ознакомиться с учебной литературой, нормативно-технической документацией;
* работа над курсовым проектом;
* защита курсового проекта.

Выполнение курсового проекта проходит в соотвствии с графиком

Задание на курсовой проект должно быть строго индивидуально. Для курсового проектирования необходимо по возможности использовать реальную производственную тематику. Темы курсового проекта представлены в приложение А.

**Курсовой проект** является ответственным этапом учебного процесса. Качество и степень проработки задания на курсовое проектирование позволяет судить о квалификации обучающегося и степени его подготовленности по избранной специальности.

Задание на курсовой проект должно содержать перечень вопросов, подлежащих разработке. К заданию прилагаются исходные данные, которые должны обеспечить обучающимся возможность правильно, в соответствии с ПУЭ и ПТЭЭП, и существующей практикой реального проектирования комплексно решить поставленную задачу.

Исходные данные должны быть исчерпывающими для нахождения в справочной литературе необходимых сведений по тематике курсового проекта.

**1.2 Руководство курсового проекта**

При подготовке КП назначается руководитель. Консультирование осуществляется в соответствии с утвержденным расписанием консультаций.

Основными функциями руководителя курсового проекта являются:

* разработка индивидуальных заданий по утвержденным темам (форма индивидуального задания представлена в Приложении Б);
* консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения курсового проекта
* оказание помощи обучающемуся в подборе необходимой литературы и источников;
* контроль за ходом выполнения курсового проекта;
* подготовка письменного отзыва на курсовой проект.

Выполнение индивидуальных заданий сопровождаются консультациями, в ходе которых разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей курсового проекта. Не реже одного раза в неделю обучающийся должен отчитываться по выполненной работе перед руководителем КП, который на основе графика выполнения курсового проекта фиксирует степень готовности в процентах к объёму работы. В случае отставания от графика выполнения работы, обучающийся обязан представить письменное объяснение своему руководителю.

**Отзыв руководителя**

Руководитель проверяет курсовой проект и пишет аргументированный отзыв в виде рецензии (Приложение Г).

В рецензии должно быть отражено следующее:

* соответствие содержания курсового проекта заданию;
* полнота, глубина, обоснованность темы;
* степень самостоятельности обучающегося при выполнении работы;
* умение обучающегося работать с литературой, проводить анализ и обобщение, делать выводы;
* соответствие курсового проекта требованиям, предъявляемым к профессиональным компетенциям специалиста;
* недостатки, в случае их обнаружения.
* выставляется оценка.

**1.3 Структура и содержание курсового проекта**

Законченный курсовой проект должен содержать расчетно-пояснительную записку и графическую часть проекта. Объем пояснительной записки должен состоять из 30-35 страниц печатного текста.

Текстовая часть курсового проекта должна содержать:

* Титульный лист курсового проекта. (Приложение В)
* Заглавный лист курсового проекта (ведомость документов). Приложение М
* Задание на выполнение курсового проекта.
* Титульный лист пояснительной записки. (Приложение К)
* Заглавный лист пояснительной записки (содержание).
* Текстовую и расчётную часть пояснительной записки.
* Список источников.
* Заключение.
* Приложения.
* Рецензию руководителя курсового проекта.

 Графическая часть курсового проекта выполняется на листе формата А1 (841х594 мм). Графическая часть курсового проекта содержит 2 листа формата А1, где размещаются: план цеха с расстановкой оборудования и указанием основных питающих линий цеха от цеховой ТП к узлам нагрузки, принципиальная однолинейная схема электроснабжения цеха, спецификация (Приложение Ж).

На принципиальной схеме в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД все выбранные элементы системы электроснабжения с указанием их типа и номинальных параметров. Угловой штамп на чертеже – по Приложению Д.

Пояснительная записка должна быть краткой, написанной разборчиво, понятно и грамотно, сокращение слов или написание их символами не допускается.

**1.4 Общие требования к изложению и стилю текста**

При написании курсового проекта очень важно не только то, как Вы раскроете тему, какие используете источники, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Курсовой проект должен соответствовать требованиям научного стиля текста.

Для научного текста характерен формально-логический способ изложения. Изложение должно быть целостным и объединенным единой логической связью, поскольку преследует единую цель — обосновать и доказать ряд теоретических положений.

В научном тексте является лишним и ненужным: выражение эмоций, художественные красоты, пустопорожняя риторика. Используемые в нем средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста - это не просто слова, а понятия. При написании курсового проекта следует пользоваться понятийным аппаратом, т. е. установленной системой терминов, значение и смысл которых должны быть для Вас не расплывчатыми, а четкими и ясными.

Научная речь предполагает использование определенных фразеологических оборотов, слов-связок, вводных слов, назначение которых состоит в том, чтобы показать логическую связь данной части изложения с предыдущей и последующей или подчеркнуть рубрикацию текста. Так, вводные слова и обороты, например «итак», «таким образом», показывают, что данная часть текста служит обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно-следственные отношения. Слова и обороты «вначале», «во-первых», «во-вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключение сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты «рассмотрим подробнее...» или «перейдем теперь к...» помогают более четкой рубрикации текста, поскольку подчеркивают переход к новой, не выделенной особой рубрикой части изложения.

Синтаксис научного текста отличается обилием сложных предложений. Именно сложные, в особенности сложноподчиненные предложения способны адекватно передавать логические механизмы научной аргументации и причинно-следственные связи, занимающие важнейшее место в научном тексте. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чем говорилось вначале.

Установившаяся традиционно форма подачи научного текста предполагает максимальную отстраненность от изложения личности автора с его субъективными предпочтениями, индивидуальными особенностями речи и стиля, эмоциональными оценками. Такой эффект отстраненности, безличного монолога достигается рядом синтаксических и стилистических средств, например, использованием безличных и неопределенно-личных конструкций, конструкций с краткими страдательными причастиями, как например, «выявлено несколько новых принципов», ведением изложения от третьего лица и т. д. Кроме того, особенностью современного научного текста является почти полное исключение из употребления личного местоимения первого лица единственного числа — «я».

В процессе подготовки курсового проекта в качестве примера можно порекомендовать использовать следующие функционально-синтаксические и специальные лексические средства:

* средства, указывающие на последовательность изложения: вначале; прежде всего; затем; во-первых (во-вторых и т. д.); впоследствии; после;
* средства, указывающие на противопоставление отдельных тезисов изложения: однако; в то же время, между тем, тогда как; тем не менее;
* средства, указывающие на наличие причинно-следственных отношений: следовательно; поэтому; потому что; благодаря; сообразуясь с; вследствие;
* средства, отражающие переход изложения от одной мысли к другой: прежде чем; обратимся к; рассмотрим, как; остановимся на; подчеркнем следующее;
* средства, подытоживающие изложение или часть изложения: итак; таким образом; значит; в заключение отметим; на основе сказанного; следовательно.

Кроме того, в качестве рассматриваемых средств в ряде случаев могут выступать местоимения, прилагательные и причастия, как-то: данный; этот; эти; такая; названные; упомянутые; указанные.

 В содержании курсового проекта, не допускается применять:

* обороты разговорной речи, произвольные словообразования, в том числе профессионализмы;
* различные научные термины, близкие по своему значению для обозначения одного и того же понятия;
* иностранные слова и термины — при наличии русскоязычных аналогов;
* сокращения обозначений единиц физических величин — при их употреблении без цифр (кроме единиц физических величин в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы).

 **2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

 **2.1Общие требования**

По объему курсовой проект должна быть не менее 30 страниц печатного текста (приложения не входят в это число). Оформление курсового проекта должно соответствовать требованиям ЕСКД (ГОСТ 19.106-78).

Пояснительная записка курсового проекта должна быть распечатана на принтере, на листах бумаги формата А4 (210 × 297 мм), с одной стороны листа и заключена в папку.

Для основного текста необходимо использовать шрифт 14 строчный с интервалом 1,5, *Times New Roman.* Названия разделов (заглавными) и подразделов - жирный шрифт 14, для пунктов подраздела и подпунктов - шрифт строчный 14.

Страницы пояснительной записки нумеруются от титульного листа и до последнего, включая приложения. Цифра 1 на титульном листе не ставится. Нумерация страниц выполняется арабскими цифрами.

Расстояние от рамки до границ текста следует оставлять: в начале и в конце строк не менее 3 мм. Расстояние от верхней и нижней линий рамки до текста должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинаются отступом, равным 15 мм. Пример выполнения текстового документа приведён в приложении К.

При необходимости текст документа разбивается на разделы, пункты и подпункты. Каждый раздел начинается с нового листа.

**2.2 Оформление заголовков**

Заголовки разделов записывают прописными буквами по центру. Заголовки подразделов записывают строчными буквами, кроме первой прописной с красной строки. Знаки препинания в заголовках не ставятся. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Перенос слов в заголовках не допускается. Заголовки разделов нумеруются арабскими цифрами с точкой. Заголовки подразделов также нумеруются арабскими цифрами, номер заголовка состоит из номера раздела и номера подраздела. Заголовки выделяются полужирным начертанием шрифта.

Расстояние между заголовком раздела и заголовком подраздела - 2 интервала; между заголовком и текстом - 3 интервала.

Разделы «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список источников» не нумеруются.

**2.3 Оформление содержания**

Заглавный лист пояснительной записки (содержание).Вторым листом пояснительной записки является заглавный лист. На заглавном листе пояснительной записки помещают содержание. Заголовок «Содержание» пишется по центу прописными буквами жирным шрифтом. В содержание включают номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов. Наименования разделов и подразделов записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Пример выполнения содержания пояснительной записки приведен в приложении М.

**2.4 Оформление иллюстраций**

Если иллюстраций больше одной, то их нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Ссылки на рисунки делают следующего вида: «Рис.1.5». При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 1.5».

Допускается нумерация иллюстраций в пределах всего документа.

Рисунки могут иметь тематический заголовок, который размещают над рисунком. Например: «Рисунок 1.1 - Схема электрическая принципиальная».

Если в тексте пояснительной записки имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации. Расшифровка номеров позиций приводится в подрисуночном тексте.

Если в качестве иллюстрации выступает блок-схема, которая переносится на другой лист, то под первой частью пишут «Рис. » под последующими частями блок-схемы пишут «Продолжение рис. ».

**2.5 Оформление таблиц**

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Если таблиц несколько, их нумеруют арабскими цифрами в пределах всего документа. На все таблицы документа должны быть ссылки в тексте. Слово «таблица» пишется слева над таблицей. Таблица может иметь название.

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы. Подзаголовки граф пишут со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком и с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. Заголовки и подзаголовки граф указывают в ед. числе. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Заголовки таблиц допускается печатать через одинарный интервал.

Числа в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В пределах одной графы числа должны записываться с одинаковой степенью точности. Единицы измерения указывают либо в заголовке графы, либо, если они одинаковы для всех показателей, в заголовке таблицы.

Пример:

Таблица 1 - Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Количество, шт. | Вес, кг | Цена, руб. |
| Кресло-мешок | 10 | 4,5 | 3 500,00 |
| Кресло «Сити» | 3 | 25,0 | 12 999,90 |

Если таблица не входит на один лист, то ее делят на части и размещают на нескольких листах, при этом в каждой части таблицы повторяют головку и боковик. Слово «таблица» пишется один раз над первой частью. Над другими частями пишут «Продолжение таблицы».

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа пояснительной записки.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово « таблица» в тексте пишут полностью, например: «... данные расчётов приведены в таблице 3.5».

**2.6 Оформление формул**

Если формул больше одной, то они нумеруются арабскими цифрами. Номер записывают в круглых скобках с правой стороны страницы на уровне формулы. В пределах всего документа формулы имеют сквозную нумерацию.

Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа читают с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример: Потери активной мощности:

*ΔР = 0,02\*Sнн = 0,02\*322,68 = 6,45 кВт,* (1.1)

где Sнн – мощность на шинах низкого напряжения, Sнн = Sм, кВа.

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например, «... в формуле (1.1)».

**2.7 Оформление списка источников**

Источники располагаются в алфавитном порядке. Список источников должен быть оформлен единообразно с соблюдением государственного стандарта на библиографическое описание документа (Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.1-2003 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления").

**Структура библиографической записи**: ФИО автора. Наименование: статус. - Место издания: издательство. - Год, кол-во страниц.

Если авторов несколько, то их перечисляют в алфавитном порядке через запятую. Если авторов более 3, то пишут: фамилия первого и др.

Пример:

1. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. – М.: Форум, 2005, 214с.
2. Макарова С.В. Информатика. - СПб.: Наука и техника. - 2001, с. 20-50.

**Оформление статьи из журнала:** Автор, название статьи, год издания, номер и страницы журнала, на которых размещена статья.

Пример:

Боярцева, В.К. Факторы экономического роста [Текст] /В.К. Боярцева // Экономический вестник. – 2010. - №5(12). – С. 15 – 20.

**Оформление словарей:**

Пример:

Власов, О.И. Толковый словарь [Текст] /О.И. Власов. - М.: Дрофа, 2010. – 1020 с.

**Оформление электронных ресурсов:**

* + 1. Словарь юридических терминов [Электронный ресурс]. – http://....

 Пример оформления списка источников приведен в приложении И.

 **2.8 Оформление приложений**

К пояснительной записке курсового проекта могут выполнятьсяприложения. В приложениипомещают вспомогательные и дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части курсового проекта. Приложения подшиваются строго в той последовательности, в какой на них делается ссылка в тексте. Каждое отдельное приложение должно иметь заголовок, раскрывающий его содержание. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху по середине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного - «рекомендуемое» или «справочное».

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, 3, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

**3 ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**3.1 Общие положения**

Сроки проведения защиты курсового проекта устанавливаются в соответствии с графиком учебного процесса и утверждаются директором.

На защите обучающийся представляет доклад, сопровождающийся презентацией, в котором освещает вопросы и цель работы, полученные результаты, выводы. Время выступления не более 15 минут. После доклада обучающийся отвечает на вопросы.

**3.2 Структура доклада**

актуальность темы исследования, цель и поставленные задачи, материалы и методы исследования, основные результаты и их интерпретация, выводы, рекомендации, научная новизна, практическая и теоретическая значимость.

Иллюстрационный материал к защите оформляется в виде графической части и служит для демонстрации ключевых моментов и основных результатов работы.

**3.3 Требования к оформлению презентации**

 Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint.

 Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

**Правила шрифтового оформления:**

1. Шрифты с засечками читаются легче, чем гротески (шрифты без засечек);
2. Для основного текста не рекомендуется использовать прописные буквы.
3. Шрифтовой контраст можно создать посредством: размера шрифта, толщины шрифта, начертания, формы, направления и цвета.

**Правила выбора цветовой гаммы**

1. Цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов.
2. Существуют не сочетаемые комбинации цветов.
3. Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст.
4. Белый текст на черном фоне читается плохо (инверсия плохо читается).

Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

Текстовая информация

* размер шрифта: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст);
* цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
* тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
* курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

## Графическая информация

* рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
* желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
* цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
* иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
* если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

## Анимация

 Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

### Звук

* звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;
* необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;
* если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

### Единое стилевое оформление

* стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
* не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;
* оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;
* все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;

### Содержание и расположение информационных блоков на слайде

* информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);
* рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;
* желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;
* ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;
* информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;
* наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;
* логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Помимо правильного расположения текстовых блоков, нужно не забывать и об их содержании — тексте. В нем ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

**Структура презентации**

1 слайд – титульный лист, где необходимо отразить: Департамент образования; Название ССУЗ; тему работы; наименование дисциплины и специальность, по которой выполнена работа; Ф.И.О. руководителя и Ф.И.О. студента;

2 слайд – содержание презентации;

3 слайд - Цель работы;

4 слайд – Задачи работы;

5 слайд – актуальность темы работы;

6 - 14слайды – материал 1-го теоретического раздела работы;

15 -23 слайды – материалы 2-го практического раздела работы;

* 1. лайд – выводы, предложения

**4.** **Содержание расчетно-пояснительной записки**

Расчетно-пояснительная записка курсового проекта должна содержать следующие разделы:

**Содержание** – включает наименование всех разделов с указанием номера страницы, на которых размещаются их названия. В содержании указываются приложения с обозначением и наименованием.

**Введение** – включает обоснование темы проекта через актуальность и новизну исследования; раскрытие ее теоретической и практической значимости; описание объекта исследования; цели и задачи исследования.

**1 Назначение, устройство и принцип действия проектируемой установки** – необходимо описать назначение, конструкцию (с приведением рисунка общего вида) и работу проектируемой установки.

**2 Технические характеристики проектируемой установки** – приводятся основные технические характеристики проектируемой установки, влияющие на параметры электрического оборудования и данные к расчетам.

**3 Требования к электроприводу проектируемой установки** – обоснование рода тока, значений питающих напряжений, приводятся требования к качеству электроэнергии, технологические требования к электроприводам установки (необходимость реверса, торможения, регулирования скорости вращения, и т.д.), описание условий, в которых работает электрооборудование.

**4 Назначение электрооборудования проектируемой установки** – необходимо перечислить электрооборудование, применяемое для электрификации установки с указанием его назначения.

**5 Расчет мощности и выбор главного двигателя** – по существующим методикам необходимо произвести расчет мощности главного двигателя и выбрать двигатель стандартной мощности.

**6 Выбор аппаратов защиты электрической цепи** – необходимо произвести расчет пиковых нагрузок и выбор автоматических выключателей, тепловых реле и плавких предохранителей силовой цепи.

**7 Выбор аппаратов управления электрической цепи** – в зависимости от параметров работы электропривода (род тока питающей сети, номинальное напряжение, номинальный ток нагрузки) необходимо произвести выбор коммутационных (магнитные пускатели, реле времени, промежуточные реле) и преобразующих (силовые трансформаторы) элементов цепи управления; кроме того, должны быть учтены эксплуатационные требования и условия среды в месте их установки.

**8 Выбор проводов по допустимой токовой нагрузке и способу их прокладки** – необходимо произвести выбор сечения жилы, по условиям токового нагрева, и марки питающего провода, в соответствии с областью применения.

**9 Работа принципиальной схемы** – необходимо проанализировать различные режимы работы электрической цепи управления, описать используемые в схеме защиты и блокировки; в данном разделе приводится рисунок принципиальной электрической схемы проектируемой установки.

**10 Анализ неисправностей электрооборудования** – необходимо проанализировать различные неисправности, которые могут возникнуть при работе электрооборудования, определить возможные причины и разработать способы их устранения. Данный раздел целесообразнее выполнять в виде таблицы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Неисправность | Причина возникновения | Способ устранения |
| *≈ 4…5 неисправностей в работе схемы* | *≈ 3…4 причины для каждой неисправности* | *Способ устранения каждой причины* |

**11 Техника безопасности** – рассматриваются условия допуска электроперсонала к самостоятельной работе в действующих электроустановках; основные правила ТБ при выполнении работ в действующих электроустановках; различные меры защиты от электрического тока: использование изоляции токоведущих жил, электрозащитных средств, защитного заземления или зануления (в зависимости от электрической схемы); методы оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока.

Заключение – необходимо подвести итог проделанной работы и сделать выводы о достижении поставленной цели, указать результаты расчетов и выбора электрооборудования и дать заключение о работе проектируемой установки.

**Литература** – содержит список источников информации, которые были использованы при работе над курсовым проектом (список литературы приводится в алфавитном порядке).

**Приложения**– в приложения могут быть вынесены рисунки, графики, характеристики.

**5 расчетная часть курсового проекта**

**5.1 Расчет мощности главного двигателя**

Основным требованием, предъявляемым рабочими механизмами к приводным двигателям, является обеспечение заданной производительности механизма при надлежащей надежности и экономичности работы. Это требование может быть удовлетворено лишь при условии выбора двигателя соответствующей мощности.

**5.1.1 Расчет мощности главного двигателя токарных и продольно-строгальных станков**

Мощность и частота вращения двигателя металлорежущих станков зависят от скорости и режимов резания. Скорость резания зависит от свойств обрабатываемого материала, вида обработки, материала резца и определяется по формуле

 vz = Cv / (Tm tx Sy), [м/мин] (1)

где Cv – коэффициент, характеризующий свойства обрабатываемого материала и резца. Выбирается из справочников по режимам резания, *принимается равным* Cv=*39,5…262 (для твердосплавных резцов()и* Cv=*18,2…53,7 (для резцов из быстрорежущей стали)*; *меньшие значения принимаются при обработке стали, большие – при обработке чугуна;*

T – стойкость резца (продолжительность работы до затупления), мин;

t – глубина резания, мм. Зависит от режима обработки, принимается равной: а) при черновой обработке t=3…30 мм; б) при чистовой отделке t=0,1…2 мм;

S – подача, мм/об. Зависит от режима обработки, принимается равной: а) при черновой обработке S=0,4…3 мм/об; б) при чистовой отделке S=0,1…0,4 мм/об;

m, x, y – показатели степеней, характеризующие вид обработки. Выбираются из справочников по режимам резания, *принимают равными m=0,1…0,2; x=0,15…0,2; y=0,35…0,8.*

Усилие резания зависит от режимов резания и определяется по формуле

 Fz = 9,81CF tx Sy vz,[Н] (2)

где CF – коэффициент, характеризующий свойства обрабатываемого материала и резца. Выбирается из справочников по режимам резания, *принимается CF =92…300 (для твердосплавных резцов), CF =118…208 (для резцов из быстрорежущей стали); меньшие значения принимаются при обработке стали, большие – при обработке чугуна;*

x, y – показатели степеней, характеризующие вид обработки. Выбираются из справочников по режимам резания*, принимают равными x=1; y=0,75.*

По значениям скорости резания и усилия резания определяют мощность резания по формуле

 Рz = Fz vz / 60⋅1000[кВт] (3)

Мощность двигателя токарных станков зависит от мощности резания и определяется по формуле

 Рдв = Рz / ηст ,[кВт] (4)

где ηст – КПД станка, *принимается равным ηст=0,7…0,8*.

Мощность двигателя продольно-строгальных станков зависит от мощности резания, с учетом потерь на трение стола.

 Рдв = Рz + ΔРнапр / ηст ,[кВт] (5)

где ηст – КПД станка, *принимается равным ηст=0,7…0,8*;

ΔРнапр – мощность потерь на трение стола о направляющие при прямом ходе, кВт.

Мощность потерь зависит от наибольшего веса детали Gдет и стола Gст и коэффициента трения стола о направляющие μ, принимается равным μ=0,05…0,08.

 ΔPнапр = [μ(Gном+Gо)vпр]/60 ⋅10-3 [кВт] (6)

По найденному значению скорости резания определяется частота вращения двигателя

n2.расч = 1000 vz/(πd), [об/мин] (7)

где d – диаметр обрабатываемой заготовки, мм.

Исходя из расчетных значений мощности и частоты вращения двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв

n2.ст. дв ≥ n2.расч. дв.

**5.1.2 Расчет мощности главного двигателя фрезерных станков**

Мощность и частота вращения двигателя металлорежущих станков зависят от скорости и режимов резания. Скорость резания зависит от свойств обрабатываемого материала, вида обработки, материала резца и определяется по формуле

 vz = Cv d/ (Tm tx SyBkZn), [м/мин] (8)

где Cv – коэффициент, характеризующий свойства обрабатываемого материала и фрезы. Выбирается из справочников по режимам резания, *принимается равным Cv=20…85.*

d – диаметр фрезы, мм;

T – стойкость фрезы (продолжительность работы до затупления), мин;

t – глубина фрезерования, мм. Зависит от режима обработки, *принимается равной: а) при грубой обработке t=3…15 мм; б) при чистовой отделке t=0,1…2 мм*;

S – подача, мм на зуб. Зависит от режима обработки, *принимается равной: а) при грубой обработке S=0,2…0,6 мм на зуб; б) при чистовой отделке S=0,02…0,08 мм на зуб;*

В – ширина фрезерования, мм;

Z – число зубьев фрезы;

m, x, y, k, n – показатели степеней, характеризующие вид обработки. Выбираются из справочников по режимам резания, *принимаются равными m=0,25; x=0,6; y=0,5; k=0,3; n=0,3.*

Усилие резания зависит от режимов резания и определяется по формуле

 Fz = 9,81CF tx Sy Z d, [Н] (9)

где CF – коэффициент, характеризующий свойства обрабатываемого материала и фрезы. Выбирается из справочников по режимам резания, *принимается равным CF =22,5…82,4;;*

y, х – показатели степеней, характеризующие вид обработки. Выбираются из справочников по режимам резания, *принимаются равными y=0,65…0,8; x=0,83…0,95.*

 По значениям скорости резания и усилия резания определяют мощность резания по формуле

 Рz = Fz vz / 60⋅1000[кВт] (10)

Мощность двигателя фрезерных станков зависит от мощности резания и определяется по формуле

 Рдв = Рz / ηст ,[кВт] (11)

где ηст – КПД станка, *принимается равным ηст=0,75…0,8.*

По найденному значению скорости резания определяется частота вращения двигателя

 n2.расч = 1000 vz/(πd), [об/мин] (12)

Исходя из расчетных значений мощности и частоты вращения двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв

n2.ст. дв ≥ n2.расч. дв

**5.1.3 Расчет мощности главного двигателя сверлильных, расточных и агрегатных станков**

Мощность и частота вращения двигателя металлорежущих станков зависят от скорости и режимов резания. Скорость резания определяется по формуле

 vz = Cv dz / (Tm Sy), [м/мин] (13)

где Cv – коэффициент, характеризующий свойства обрабатываемого материала и сверла. Выбирается из справочников по режимам резания, принимается равным Cv=7 при сверлении заготовок из углеродистой стали; Cv=27,2 при сверлении заготовок из бронзы;

d – диаметр сверла, мм;

T – стойкость сверла (продолжительность работы до затупления), мин;

m, y, z – показатели степеней, характеризующие свойства обрабатываемого материала и диаметра сверла. Выбираются из справочников по режимам резания, принимаются равными m=1,25…0,2; y=0,5…0,8; z=0,4…0,6 (большие значения относятся к меньшим диаметрам сверла).

По найденному значению скорости резания рассчитывается частота вращения сверла

 nшп = 1000 vz/(πd) [об/мин] (14)

Вращающий момент на шпинделе при сверлении определяется по формуле

 М= 9,81CМ Sy d1,9 ⋅10-3 [Н⋅м] (15)

где CМ – коэффициент, характеризующий свойства обрабатываемого материала и сверла. Выбирается из справочников по режимам резания, принимается равным Cм=33,8 (для углеродистой стали); Cм=12,2 (для бронзы);

где ηст – КПД станка, принимается равным ηст=0,8…0,85.

Исходя из расчетных значений мощности и частоты вращения шпинделя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв.

nдв ≥ nшп

**5.1.4 Расчет мощности главного двигателя шлифовальных станков**

Мощность и частота вращения двигателя металлорежущих станков зависят от скорости и режимов резания. В соответствии с различными видами обработки различают: а) круглое шлифование (наружное и внутреннее); б) плоское шлифование (торцом круга и периферией круга).

Окружная скорость изделия при круглом шлифовании определяется по формуле

 vи = Cv d/ (Tm tx Sy), [м/мин] (18)

Скорость изделия при плоском шлифовании определяется по формуле

 vи = Cv / (Tm tx S), [м/мин] (19)

где Cv – коэффициент, характеризующий свойства обрабатываемого материала и шлифовального круга. Выбирается из справочников по режимам резания, принимается равным Cи=0,7 при наружном круглом шлифовании; Cи=0,05 при внутреннем круглом шлифовании; Cи=2,25 при плоском шлифовании.

d – диаметр шлифовального круга, мм;

T – стойкость шлифовального круга, мин;

t – глубина шлифования, мм. Зависит от режима обработки, принимается равной: а) при наружном круглом шлифовании при черновой обработке t=0,01…0,025 мм; при чистовой отделке t=0,005…0,015 мм; б) при внутреннем круглом шлифовании при черновой обработке t=0,01…0,025 мм; при чистовой отделке t=0,005…0,015 мм; в) при плоском шлифовании t=0,015…0,03 мм;

S – продольная подача на один оборот изделия, мм. Зависит от режима обработки, принимается равной: а) при черновой обработке S=0,4…0,75 мм; б) при чистовой отделке S=0,25…0,4 мм;

m, x, y – показатели степеней, характеризующие вид обработки. Выбираются из справочников по режимам резания, принимаются равными: а) для наружного круглого шлифования m=0,5; x=0,5; y=0,6; б) для внутреннего круглого шлифования m=0,6; x=0,3; y=0,9; в) для плоского шлифования m=0,7; x=0,75.

Мощность резания определяется по формуле

 Рz = CР tx Sy vи [кВт] (20)

где CР – коэффициент, характеризующий свойства обрабатываемого материала и шлифовального круга. Выбирается из справочников по режимам резания, принимается равным CР=1,25 при наружном круглом шлифовании; CР=0,35 при круглом шлифовании; CР=0,66 при плоском шлифовании;

x, y – показатели степеней, характеризующие вид обработки. Выбираются из справочников по режимам резания, принимаются равными x=0,5; y=0,55 (для наружного круглого шлифования); x=0,4; y=0,4 (для круглого шлифования); x=0,8; y=0,8 (для плоского шлифования).

Мощность двигателя шлифовальных станков зависит от мощности резания и определяется по формуле

 Рдв = Рz / ηст ,[кВт] (21)

где ηст – КПД станка, принимается равным ηст=0,6…0,8.

По найденному значению скорости изделия определяется частота вращения двигателя

n2.расч = 1000 vи/(πd), [об/мин] (22)

Исходя из расчетных значений мощности и частоты вращения двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв.

n2.ст. дв ≥ n2.расч. дв.

**5.1.5 Расчет мощности главного двигателя кузнечно-прессовых машин**

В электроприводах кузнечно-прессовых машин двигатель больше загружен припуске, а не при установившемся режиме. Поэтому решающим фактором выбора приводных электродвигателей прессов является условие пуска.

По известным числу ходов в минуту n и продолжительности удара t1, определяется продолжительность цикла tц и продолжительность холостого хода tо.

tц = 60/n [с] (23)

tо = tц - t1 [с] (24)

##### Максимальный момент пресса при ударе определяется по формуле

М1= А/(ωном t1), [Н⋅м] (25)

где А – работа, совершаемая прессом за один ход, Дж;

ωном – угловая скорость при ударе, рад/с.

Средний момент нагрузки за цикл определяется по формуле

Мср.расч =М1 ⋅[(Моtо /М1t1)+1] / [(tо/ t1)+1], [Н⋅м] (26)

где Мо – момент холостого хода механизма.

Средняя расчетная мощность двигателя определяется по формуле

Рср.расч = (Мср.расч ωном)/1000 [кВт] (27)

##### Определяется мощность двигателя с учетом коэффициента запаса

Рдв = kз Pср.расч, [кВт] (28)

где kз – коэффициент запаса, принимается равным kз=1,1…1,3.

По заданному значению угловой скорости при ударе определяется частота вращения двигателя

n2.расч = 60 ωном /(2π), [об/мин] (29)

Исходя из расчетных значений мощности и частоты вращения двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв.

n2.ст. дв ≥ n2.расч. дв.

Выбранный двигатель проверяется по перегрузочной способности

М1≤0,85 λмМном,

где λм – перегрузочная способность двигателя (кратность пускового момента);

Мном=9550⋅(Рном/nном) – номинальный момент выбранного двигателя.

**5.1.6 Расчет мощности главного двигателя грузоподъемных механизмов**

Электродвигатели грузоподъемных механизмов работают в тяжелых условиях (ударная нагрузка, значительные перегрузки, повторно-кратковременный режим работы с частыми пусками и реверсами). Основой для выбора мощности двигателя служит расчетный цикл, состоящий из четырех рабочих операций: подъем и спуск груза; подъем и спуск пустого грузозахватывающего приспособления.

Исходя из известных скорости движения и наибольшего перемещения механизма, определяется продолжительность операций

 tр= L/vном,[с] (30)

##### где L – наибольшее перемещение механизма, м;

vном – скорость движения механизма, м/с.

##### Суммарное время работы механизма за цикл определяется по формуле

 Σtр= 4tр [с] (31)

При расчете мощности двигателя первоначально определяется продолжительность включения двигателя

 ПВрасч = Σtр ⋅ 100/(Σtр+tо), [%] (32)

##### где tо – суммарное время пауз за цикл, с.

Номинальным режимом работы двигателей грузоподъемных механизмов считается режим при ПВном=25%.

Статическая мощность на валу двигателя при подъеме груза определяется по формуле

Pс.пг = [(Gном+Gо)vном/η]⋅10-3, [кВт] (33)

##### где Gном – грузоподъемность крана, кг;

Gо – вес грузозахватывающего приспособления, кг;

η – КПД подъемного механизма, принимается равным ηст=0,65…0,85.

Статическая мощность на валу двигателя при подъеме грузозахватывающего приспособления определяется по формуле

 Pс.по = [Gоvном/η]⋅10-3 [кВт] (34)

Статическая мощность на валу двигателя при спуске груза определяется по формуле

 Pс.сг = (Gном+Gо) vном (2 −1/η) ⋅10-3 [кВт] (35)

Статическая мощность на валу двигателя при спуске грузозахватывающего приспособления определяется по формуле

 Pс.со = Gо vном (1/η−2) ⋅10-3, [кВт] (36)

Эквивалентная статическая мощность, если ПВрасч=ПВном, определяется по формуле

 Pс.э= √(ΣP2с⋅ tр)/ Σtр, [кВт] (37)

где ΣPс – алгебраическая сумма эквивалентных статических мощностей.

Эквивалентная статическая мощность, если ПВрасч≠ПВном, определяется по формуле

 Pс.э = √ [(ΣP2с⋅ tр)/ Σtр]⋅ [ПВрасч /ПВном], [кВт] (38)

Мощность двигателя определяется по формуле

 Рдв = kз Pс.э, (39)

где kз – коэффициент запаса, учитывающий дополнительную загрузку двигателя в периоды пуска и торможения, принимается равным kз=1,1…1,4.

Исходя из расчетной мощности двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв.

**5.1.7 Расчет мощности главного двигателя конвейерных линий**

При работе конвейера электропривод создает движущее усилие, которое передается приводной звездочкой тяговому органу. Для нормальной

передачи этого усилия тяговый орган должен иметь предварительное натяжение, создаваемое грузом. Усилие натяжения будет изменяться вследствие дополнительных усилий сопротивления движению.

Усилие, обусловленное подъемом или опусканием груза, определяется по формуле

 Fп = ± Gгр∙sinβ, [Н] (40)

где Gгр – сила тяжести транспортируемого груза, H;

β – угол наклона трассы к горизонту, обычно β < 20˚.

Суммарное усилие, вызванное трением в опорах роликов по монорельсу, определяется по формуле

 ΔF = с∙(Gгр + G0)∙cosβ, [Н] (41)

где G0 – сила тяжести несущих и тяговых элементов, H;

с – общий коэффициент сопротивления движению, принимается равным с = 0,05.

Усилие, компенсирующее сопротивление движению от трения в подшипниках натяжной звездочки определяется по формуле

 Fн.б = 2∙F0 ∙µ d/D, [Н] (43)

где µ – коэффициент трения, принимается равным µ=0,05;

D и d – диаметры звездочки и цапфы подшипника, м.

Усилие натяжения определяется по формуле

 Fнаб = F0 + Fп + ΔF + Fн.б, [Н] (44)

## где F0 – усилие предварительного натяжения, H.

Усилие, компенсирующее сопротивление движению на приводной звездочке определяется по формуле

 Fп.б = 2∙Fнаб∙µ∙d/D [Н] (45)

Усилие, преодолеваемое приводным двигателем, определяется по формуле

 Fс = Fнаб - F0 + Fп.б = Fп + ΔF + Fн.б + Fп.б [Н] (46)

Мощность двигателя грузонесущего конвейера определяется по формуле

 Рдв= kз∙Fс∙υк∙10-3/ηп, [кВт] (47)

где υк – максимальная скорость тягового органа конвейера, м/с;

kз – коэффициент запаса, учитывающий дополнительные сопротивления движению, принимается равным kз = 1,1…1,3;

ηп – КПД механической передачи, принимается равным ηп = 0,8…0,9;

Угловая скорость двигателя определяется по формуле

 ωдв. = 2∙υк∙iр/D, [рад/с] (48)

где iр – передаточное число редуктора.

По заданному значению угловой скорости определяется частота вращения двигателя

 n2.расч = 60 ωдв./(2π) [об/мин] (49)

Исходя из расчетных значений мощности и частоты вращения двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв.

n2.ст. дв ≥ n2.расч. дв.

**5.1.8 Расчет мощности главного двигателя лифтов**

Сила тяжести пустой кабины лифта определяется по формуле

 G0=mg, [Н] (50)

где m – масса кабины, кг;

g – ускорение свободного падения.

Сила тяжести противовеса кабины определяется по формуле

 Gпр= G0+ α·Gном, [Н] (51)

где Gном – поднимаемый вес кабины, Н;

α – коэффициент уравновешивания, принимается равным α=0,4…0,6.

Усилие на канатоведущем шкиве определяется по формуле

 Fс = Gпр- Gном [Н] (52)

Статистическая мощность двигателя в двигательном режиме;

 Рс1= Fс·νк·10-3/μ1, [кВт] (53)

где vk – скорость движения кабины, м/с;

μ1– коэффициент, учитывающий потери в подшипниках редукторе в двигательном режиме, принимается равным μ1=0,3…0,35.

Статистическую мощность двигателя (кВт) в генераторном режиме:

 Рс2= Fс·νк· μ2·10-3, [кВт] (54)

где μ 2 – коэффициент, учитывающий потери в подшипниках и редукторе в генераторном режиме, принимается равным μ2=0,3…0,35.

Эквивалентная статистическая мощность за суммарное время рабочих операций:

 Pэ.с.р.= √(P2с1+P2с2)/2 [кВт] (55)

Мощность двигателя определяется с учетом коэффициента запаса

 Рдв=kзРэ.с.р., [кВт] (56)

где kз – коэффициент запаса, учитывающий неравномерность нагрузки, принимается равным kз = 1,1…1,5.

Угловая скорость двигателя определяется по формуле

 ωдв. = 2∙υк∙iр/Dк.ш, [рад/с ] (57)

где ip – передаточное число редуктора;

Dк.ш – диаметр канатоведущего шкива, м.

По заданному значению угловой скорости определяется частота вращения двигателя

 n2.расч = 60 ωдв./(2π) [об/мин] (58)

Исходя из расчетных значений мощности и частоты вращения двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв.

n2.ст. дв ≥ n2.расч. дв.

**5.1.9 Расчет мощности главного двигателя компрессорных установок**

При выборе мощности двигателя для компрессора, как и для всех механизмов с продолжительным режимом работы и постоянной нагрузкой, требуемая мощность двигателя находится по мощности на валу механизма с учетом потерь в промежуточных механических передачах.

Мощность двигателя поршневого компрессора определяется по формуле

 Рдв = kз (Q ⋅A⋅10-3)/ 60⋅ηк⋅ηп , [кВт] (59)

где Q – производительность компрессора, м3/с;

A – работа по сжатию 1 м3 атмосферного воздуха давлением р1=1,01⋅105 Па до требуемого давления р2, выбирается по таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **р2×105, Па** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **А×103, Дж** | 72 | 132 | 164 | 190 | 213 | 230 | 245 | 260 | 272 |

ηк – индикаторный КПД компрессора, учитывающий потери мощности при реальном процессе сжатия, принимается равным ηк=0,6…0,8;

ηп – КПД механической передачи между компрессором и двигателем, принимается равным ηп=0,9…0,95;

kз – коэффициент запаса, принимается равным kз= 1,05…1,15.

Исходя из расчетного значения мощности двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв.

При выборе двигателя компрессорной установки необходимо учитывать рекомендации: при расчетной мощности двигателя до 100 кВт допускается выбирать асинхронный двигатель; при расчетной мощности двигателя более 100 кВт выбирается синхронный двигатель.

**5.1.10 Расчет мощности главного двигателя насосных станций**

При выборе мощности двигателя для насоса, как и для всех механизмов с продолжительным режимом работы и постоянной нагрузкой, требуемая

мощность двигателя находится по мощности на валу механизма с учетом потерь в промежуточных механических передачах.

Мощность двигателя центробежного насоса определяется по формуле

 Рдв = kз (γ Q ⋅Н⋅10-3)/ ηн⋅ηп , [кВт] (60)

где k3 – коэффициент запаса, принимается равным kз= 1,1…1,4;

γ – плотность перекачиваемой жидкости, Н/м3;

Q – производительность насоса, м3/с;

Н – напор насоса, м;

ηп – КПД передачи. При непосредственном соединении насоса с двигателем принимается равным ηп=1;

ηн – КПД насоса. Для центробежных насосов принимается равным ηн=0,6…0,75.

Исходя из расчетного значения мощности двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв

**5.1.11 Расчет мощности главного двигателя вентиляционных систем**

При выборе мощности двигателя для вентилятора, как и для всех

механизмов с продолжительным режимом работы и постоянной нагрузкой, требуемая мощность двигателя находится по мощности на валу механизма с учетом потерь в промежуточных механических передачах.

Мощность двигателя осевого вентилятора определяется по формуле

Рдв = kз (Q⋅Н⋅10-3)/ηв⋅ηп , [кВт] (61)

где Q – производительность вентилятора, м3/с;

Н – давление, Па;

k3 – коэффициент запаса, принимается равным kз=1,1…1,6;

ηв – КПД вентилятора, принимается равным ηв=0,4…0,6;

ηп – КПД механической передачи, принимается равным ηп=0,87…0,9.

Исходя из расчетного значения мощности двигателя, выбирается двигатель стандартной мощности [1 стр.100...103]

Рст. дв ≥ Ррасч. дв.

**5.2 Расчет нагревателей печи сопротивления**

Расчет ленточных нагревателей печей сопротивления имеет целью определить длину и сечение нагревателей и проверить их размещение в рабочей камере печи. При расчете исходят из заданной электрической мощности печи, площади футеровки печи и конечной температуры нагрева. Расчет ведется в следующем порядке:

Выбирается схема включения и количество ветвей нагревателей на одну фазу, а также материал и форма нагревателя.

Фазная мощность печи определяется по формуле

 Рф=Рпечи/3 [кВт] (62)

Определяется фазное напряжение печи

при соединении нагревателей звездой

 Uф=Uл/√3 [В] (63)

при соединении нагревателей треугольником

 Uф=Uл [В] (63)

Реальная допустимая поверхностная мощность выбранного нагревателя определяется по формуле

 Wдоп=α∙Wид.доп., (64)

где α – коэффициент, учитывающий тепловые потери, принимается равным α = 0,4;

Wид.доп – удельная поверхностная мощность идеального нагревателя, Вт/м2. Выбирается по кривым удельной поверхностной мощности.

Толщина ленты определяется по формуле

 а = 3√(Рф2∙ρ∙106)/2m∙(m +1)∙Uф2∙Wдоп, [м] (65)

где m – отношение ширины ленты к ее толщине, принимается равной 10;

ρ – удельное сопротивление материала нагревателя.

Ширина ленты определяется по формуле

 b=m∙а [м] (66)

Длина ленты на одну фазу определяется по формуле

 Lф=(Uф2∙m∙а2)/Рф∙ρ∙103 [м] (67)

Выбирается способ размещения нагревателей в печи. Чаще всего нагреватель фазы выполняется в виде одной секции. Секции размещаются одна над другой, расстояние между ними принимается равным rо=0,1 м, высота зигзага Н = 0,2 м.

Общая длина одной секции нагревателя определяется по формуле

 lф=π∙d-rо, [м] (68)

где d – диаметр шахты, м.

Длина ленты на один шаг зигзага определяется по формуле

 lт=2∙(Н –2R)+2π∙R, [м] (69)

где R – радиус закругления, принимается равным R=5а.

Число зигзагов на фазу определяется по формуле

 n=Lф/lт  (70)

Шаг зигзага определяется по формуле

 t=lф/n [м] (71)

Проверяется размещение нагревателей в рабочей зоне печи по условию размещения

 t =2b (72)

Если условие выполняется, то рассчитанные нагреватели в рабочей зоне печи поместятся. Если условие не выполняется, то рассчитанные нагреватели в рабочей зоне печи не поместятся, следовательно, необходимо изменить форму, схему соединения и материал нагревателя.

**5.3 Расчет электрического освещения производственного помещения**

Светотехнический расчет состоит из:

а) выбора вида и системы освещения;

 б) выбора типа светильников и их расположения;

в) выбора норм освещения;

г) определения светового потока и мощности одной и всех установленных ламп.

Для расчета общего равномерного освещения основным является метод коэффициента использования. Расчет ведется в следующем порядке:

Определяется требуемую нормами освещенность, которая зависит от характеристик производственного помещения [7 табл. 51 стр.116].

Определяется оптимальное расстояние между светильниками

 L=L/h·h, [м] (73)

где L/h – коэффициент равномерности распределения освещенности, зависит от типа выбранного светильника [7 стр.122];

h – высота подвеса светильника, м.

Определяется оптимальное расстояние от стены до светильников

 Lст=0,3·L [м] (74)

Определяется количество рядов светильников

 n=a/L, (75)

а – ширина помещения, м.

Определяется количество светильников в ряду

 N=b/L, (76)

где b – длина помещения, м.

Определяется общее количество светильников

 nоб=n·N (77)

Определяется индекс помещения

 i=S/h(a+b), (78)

где S – площадь освещаемого помещения (S=a·b), м2.

Определяется коэффициент использования светового потока

 η=ηсв.· ηпом, (79)

где ηсв – КПД светильника, зависит от типа выбранного светильника [7 стр.121];

ηпом – коэффициент отражения рабочей поверхности. Зависит от характеристик производственного помещения [7 табл. 52 стр.119].

Определяется световой поток одного рода светильников:

 F=kз·Z·E·S/n·η, [Лм] (80)

где kз – коэффициент запаса, учитывающий старение лампы и износ осветительной арматуры, принимается равным kз=1,3…1,7;

Z – коэффициент минимальной освещенности [7 стр.123].

Определяется световой поток одного светильника:

 Fл=F/N [Лм] (81)

По результатам расчета выбирается стандартная лампа [7 табл.56 стр.125]. В соответствии со СНиП2-4-79 для освещения производственных помещений следует применять газоразрядные лампы низкого и высокого давления.

Fл.ст.≥ Fл.расч.

**5.4 Расчет и выбор аппаратов защиты**

Выбор электрических аппаратов представляет собой задачу, при решении которой должны учитываться:

а) коммутируемые аппаратом токи и напряжения;

б) число коммутируемых цепей;

в) напряжения и токи цепей управления.

В качестве основных аппаратов защиты применяются автоматические выключатели, плавкие предохранители и тепловые реле.

**5.4.1 Расчет и выбор автоматических выключателей**

Условия выбора автоматических выключателей:

По напряжению установки:

Uн.авт ≥ Uн.уст,

По роду тока и его значению:

Iн.авт ≥ Ін.уст

По коммутационой способности:

Iср.авт ≥ k' · Iпик,

где Uн.авт и Uн.уст  – номинальное напряжение автоматического выключателя и установки, В;

Iн.авт и Ін уст – номинальный ток автоматического выключателя и установки, А;

Iср.авт – ток срабатывания автоматического выключателя, А;

k' – поправочный коэффициент, k' =1,4 (при Iпик < 100 А) и k' =1,25 (при Iпик >100 А);

Iпик – пиковый ток установки, А.

**Выбор автоматического выключателя для защиты одиночного двигателя**

1. Определить номинальный ток двигателя:

 Iн=1000 Рн /1,73Uн·сosφн·ηн, [А] (82)

где Рн – мощность двигателя, кВт;

Uн – питающее напряжение, В;

сos φн – коэффициент мощности двигателя;

ηн – КПД двигателя.

2. Определить пиковый (пусковой) ток установки:

 Iпик=kп Iн, [А] (83)

где k п – кратность пускового тока двигателя.

3. Определить коммутационную способность автоматического выключателя:

 Iср.авт=k'·Iпик [А] (84)

4. Выбрать автоматический выключатель [2 стр.82...84].

**Выбор автоматических выключателей для защиты двух одновременно работающих двигателей**

1. Определить номинальные токи двигателей по формуле (82).

2. Определить номинальный ток установки:

 Ін уст=∑Ін дв=Iн.дв.1+Iн.дв.2 [А] (85)

3. Определить пиковый ток линии:

 Iпик = Iн уст – Iн.б(1–kп), [А] (86)

где Iн.б – номинальный ток наибольшего двигателя;

k п – кратность пускового тока наибольшего двигателя.

4. Определить коммутационную способность автоматического выключателя по формуле (84).

5. Выбрать автоматический выключатель [2 стр.82...84].

**Выбор автоматического выключателя для защиты трех и более одновременно работающих двигателей**

1. Определить номинальные токи всех двигателей по формуле (82).

2. Определить номинальный ток установки:

 Ін уст= ∑Ін дв = Iн.дв.1+ Iн.дв.2+ …+ Iн.дв.Х  [А] (87)

3. Определить сумму мощностей двигателей:

 ∑Рн=Рн.дв.1+Рн.дв.2+…+Рн.дв.Х  [кВт] (88)

4. Определить рабочий ток установки:

 Ip=∑Pн·1000/√3Uн [А] (89)

5. Определить пиковый ток установки:

 Iпик= Ір+kп· Iн.б- Iн.б· (Ір /Ін уст)[А] (90)

6. Определить коммутационную способность автоматического выключателя по формуле (84).

7. Выбрать автоматический выключатель [2 стр.82...84].

**5.4.2 Расчет и выбор плавких предохранителей**

При выборе предохранителя для защиты электрических двигателей необходимо руководствоваться основными условиями выбора:

По напряжению:

Uпр≥Uн

По номинальному току:

Iпр ≥ Iн

По отключающей способности:

Iср ≥ Iпуск /2,5

где Uпр иUн - номинальные напряжения предохранителя и установки, В;

Iпр иIн - номинальные токи патрона предохранителя и двигателя, А;

Iср - ток срабатывания предохранителя, А;

Iпуск - пусковой ток двигателя, А.

1. Определить номинальный ток двигателя по формуле (82).

2. Определить пусковой ток двигателя по формуле (83).

3. Определить ток срабатывания предохранителя

 Iср = Iпуск /2,5 [А] (90)

4. Выбрать плавкий предохранитель [2 стр.81].

**5.4.3 Расчет и выбор тепловых реле**

Выбор тепловых реле производится исходя из условий:

По напряжению установки

Uн.тр ≥ Uн.уст

По номинальному току

Iн.тр  ≥ 1,15…1,3Iн.дв,

где Uн.тр и Uн.уст - номинальные напряжения теплового реле и установки, В;

Iн.тр и Iн.дв - номинальные токи теплового реле и двигателя, А.

1. Определить номинальный ток двигателя по формуле (82).

2. Определить номинальный ток теплового реле

 Iн.тр =1,15…1,3Iн.дв [А] (91)

Для двигателей малой и средней мощности выбирается меньший коэффициент, для двигателей средней и большой мощности выбирается больший коэффициент.

3. Выбрать тепловое реле [2 стр.88...89].

**5.5 Выбор проводов по допустимой токовой нагрузке и способу их прокладки**

При выборе вида электропроводки и способа прокладки проводов должны учитываться требования электробезопасности и пожарной безопасности. При протекании тока по проводам происходит их нагрев, что может негативно сказываться на работе электрической цепи, поэтому при

расчете и проектировании электрооборудования необходимо правильно выбрать сечение провода питающей линии. Выбор провода большего сечения экономически нецелесообразен, т.к. приводит к увеличению потерь напряжения, а выбор проводов меньшего сечения - к перегреву и перегоранию проводов.

Сечение проводов и кабелей напряжением до 1000 В по условию нагрева выбирается в зависимости от длительно допустимой токовой нагрузки.

Условие выбора:

Iн.доп ≥ Ін уст,

где Iн.доп – длительно допустимый ток на провода, А;

Ін уст – номинальный ток установки, А.

Сечение проводов выбирается в соответствии с материалом жилы [3 стр.53...57], а марка провода выбирается в соответствии с областью их применения [3 стр. 37...38].

При выборе способа прокладки проводов руководствуются, прежде всего, логикой. Прокладка проводов без защитной оболочки недопустима. На выбор способа выполнения силовой сети оказывают влияние условия окружающей среды; место прокладки сети.

Результатом влияния окружающей среды может явиться разрушение изоляции проводников. Разрушение изоляции проводников и повреждение металлических токоведущих и конструктивных частей может иметь место в результате воздействия влаги, едких паров и газов, а также высокой температуры. В атмосфере помещения могут содержаться такие примеси,

которые при возникновении искрения или высоких температур в элементах электроустановки могут воспламениться или дать взрыв.

Место прокладки сети влияет на выбор способа прокладки по условиям механической защиты сети, безопасности ее для прикосновения и удобства монтажа и эксплуатации.

Общие указания по выбору способа прокладки проводов в зависимости от характеристики помещений в отношении окружающей среды, составлены в соответствии с ПУЭ:

* **прокладка проводов и кабелей в сухих помещениях** – изолированными незащищенными проводами в трубах (изоляционных, изоляционных с металлической оболочкой, стальных), глухих коробах, замкнутых каналах строительных конструкций зданий, а также специальными проводами;
* **прокладка проводов и кабелей во влажных помещениях** – изолированными незащищенными проводами в трубах (изоляционных влагостойких, стальных), а также специальными проводами;
* **прокладка проводов и кабелей в сырых и особо сырых помещениях** – изолированными незащищенными проводами в трубах (изоляционных влагостойких, стальных газоводопроводных);
* **прокладка проводов и кабелей в жарких помещениях** – изолированными незащищенными проводами в трубах (изоляционных, изоляционных с металлической оболочкой, стальных);
* **прокладка проводов и кабелей в пыльных помещениях** – изолированными незащищенными проводами в трубах (изоляционных, изоляционных с металлической оболочкой, стальных), коробах, а также специальными проводами;
* **прокладка проводов и кабелей в помещениях с химически активной средой** – изолированными незащищенными проводами в стальных газоводопроводных и изоляционных трубах;
* **прокладка проводов и кабелей в пожароопасных помещениях всех классов** – изолированными проводами марки ПРТО в стальных газоводопроводных трубах. Допускается применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами при условии выполнения их соединений и оконцеваний при помощи сварки или пайки.

**Приложение А**

**Перечень тем курсовых проектов**

1. Проектирование электрического освещения производственного помещения.

2. Проектирование электрооборудования токарного станка.

3. Проектирование электрооборудования фрезерного станка.

4. Проектирование электрооборудования сверлильного станка.

5. Проектирование электрооборудования расточного станка.

6. Проектирование электрооборудования агрегатного станка.

7. Проектирование электрооборудования шлифовального станка.

8. Проектирование электрооборудования продольно-строгального станка.

9. Проектирование электрооборудования печи сопротивления.

10.Проектирование электрооборудования кузнечно-прессовых машин.

11.Проектирование электрооборудования грузоподъемным механизмом.

12.Проектирование электрооборудования конвейерных линий.

13.Проектирование электрооборудования лифтов.

14.Проектирование схемы автоматического управления компрессорной установкой.

15.Проектирование схемы автоматического управления вентиляционной системы.

16.Проектирование схемы автоматического управления насосной станции.

**Приложение Б**

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация

 **«УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**Задание на курсовой проект**

**№\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Студенту (ке)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

гр. аЭП-305 специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

по разделу МДК.01.03.02 «Электроснабжение отрасли»

Задание выдано «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок окончания «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ТЕМА ПРОЕКТА**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА**

1. Расчетно-пояснительная записка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Графическая часть

Лист 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Лист 2

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендуемая литература:

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Руководитель проекта*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Председатель цикловой комиссии*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Дополнительные указания и замечания руководителя

В процессе проектирования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дата** | **Указание или замечание** | **Подпись** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

 Проект закончен \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_г.

Результат защиты проекта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Руководитель проекта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация «УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**Тема:**  **Проектирование электрооборудования токарного станка** Курсовой проектраздел **МДК 01.03.04 Электромеханическое оборудование отрасли**ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования**КП 13.02.11. 05 01 16**Выполнил студент\_\_\_\_\_\_И.И.Иванов 20.04.2016Руководитель \_\_\_\_\_\_Е.В. Данилова  26.04.2016 |

**Приложение В**

**Образец титульного листа курсового**

**ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**Приложение Г**

**Бланк рецензии руководителя курсового проекта**

**РЕЦЕНЗИЯ**

руководителя о качестве курсового проекта

студента АН ППО «Уральский промышленно-экономический техникум»

Ф.И.О студента Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Специальность\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Дисциплина\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тема:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Объем курсового проекта:

количество страниц проекта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

количество листов графической части\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заключение о степени соответствия выполненного проекта заданию

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проявленная студентом самостоятельность при выполнении проекта. Плановость, дисциплинированность в работе. Умение пользоваться литературным материалом. Способность применять теоретические знания при решении практических задач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень положительных качеств проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень основных недостатков проекта (если они имели место) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заключение и оценка курсового проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.О. Фамилия

(подпись)

 «\_\_\_\_\_»\_\_

**Приложение Д**

**(обязательное)**

**Основные надписи ГОСТ2.104-68**

Основная надпись форма №1 – для графических документов



Основная надпись форма №2 – для заглавных листов текстовых документов



Основная надпись форма №2а – для последующих листов текстовых документов



# Приложение Е

**Спецификация**



**Приложение Ж**

**(обязательное)**

**Обозначения индексов документов**

Таблица 3 – Обозначения индексов документов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Наименование | Код | Наименование |
| СБ | Сборочный чертеж | ГП | Генеральный план |
| ВО | Чертеж общего вида | ТХ | Технология производства |
| ТЧ | Теоретический чертеж | ТК | Технологические коммуникации |
| ГЧ | Габаритный чертеж | ЭС | Электроснабжение |
| МЧ | Монтажный чертеж | ЭО | Электрическое освещение |
| МЭ | Электромонтажный чертеж | ЭМ | Силовое электрооборудование |
| ТС | Тепловые сети | ГС | Газоснабжение |
| КМ | Конструкции металлические | ОВ | Отопление и вентиляция |
| ПЗ | Пояснительная записка | СС | Связь и сигнализация |
| ВД | Ведомость документов | ТБ | Таблицы |
| РР | Расчеты |  |  |
| Схемы |
| Виды схем | Типы схем |
| Э | Электрические | 1 | Структурные |
| Г | Гидравлические | 2 | Функциональные |
| П | Пневматические | 3 | Принципиальные (полные) |
| К | Кинематические | 4 | Соединений (монтажные) |
| Р | Энергетические | 5 | Подключения |
| С | комбинированные | 6 | Общие  |

**Приложение З**

**Список источников**

Изм.

Лист.

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

35

КП 13.02.11 05 01 16 ПЗ

Список источников

* + 1. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию.

 М.: Высшая школа, 2000г.

* + 1. Кисаримов Р.А. Справочник электрика. М.: изд. РадиоСофт, 2006г.
		2. Москаленко В.В. Справочник электромонтера. М.: Академия, 2003г.
		3. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование.

Общепромышленные механизмы и бытовая техника. М.: изд. Мастерство, 2001г.

* + 1. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование.

 М.: изд. Форум – ИНФРА-М, 2004г.

 6. Васин В.М., Липкин Б.Ю. Проектирование электрооборудования промышленных предприятий и установок. М.: Высшая школа, 1977г.

 7. Дьяков В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию. М.: Высшая школа, 1991г.

 8. ЕСКД. Справочное пособие. Издательство стандартов. 1989г.

 9. Зимин Е.Н., Преображенский В.И., Чувашов И.И. Электрооборудование промышленных предприятий и установок. М.: Энергоиздат, 1981г.

 10. Кудактин А.В. Электрооборудование подъемно-транспортных машин. М.: Транспорт, 1974г.

 11. Никулин Н.В. Справочник молодого электрика по электротехническим материалам и изделиям. М.: Высшая школа, 1982г.

 12. Сандлер А.С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков. М.: Высшая школа, 1972г.

 13. Справочная книга для проектирования электрического освещения. Под редакцией Г.М. Кнорринга. Л.: Энергия, 1976г.

**Приложение И**

# Страница текста

* 1. **Выбор сечения проводов и кабелей**

Изм.

Лист.

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

35

КП 13.02.11 05 01 16 ПЗ

Сечения проводов и жил кабелей должны выбираться в зависимости от ряда факторов. Эти факторы разделяются на технические и экономические.

Технические факторы, влияющие на выбор сечения, следующие:

1. нагрев от длительного выделения тепла рабочим (расчетным) током;
2. нагрев от кратковременного выделения тепла током короткого замыкания;
3. потери (падение) напряжения в жилах кабеля или проводах воздушной линии от проходящего по ним тока в нормальном и аварийном режимах и т. д.
	1. Определяем ток расчетный для каждого электроприемника:

Iрасч**=** , (3.22)

где Рном – номинальная мощность электроприемника, кВт;

 Uном – номинальное напряжение электроприемника, кВ;

 сosφ – коэффициент мощности

* 1. По расчетному току определяем допустимый ток

Iдоп**.**=, (3.23)

 где Iр. – расчетный ток, А;

 К1 – коэффициент зависящий от числа рядом работающих кабелей [таблица 4]

К2 – коэффициент учитывающий влияние температуры окружаю среды [таблица 5]

* 1. Рассчитываем потери напряжения:

ΔU%**=***(3.24)*

# Приложение К

**Титульный лист пояснительной записки**

 **Пояснительная записка**

**КП 13.02.11 05.05.16 ПЗ**

**Приложение Л**

**Заглавный лист пояснительной записки – содержание**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Общая часть

1.1 Характеристика объектов электроснабжения, электрических нагрузок и его технологического процесса

1.2 Классификация здания объекта по взрывобезопасности, пожаробезопасности и электробезопасности

2. Технологическая часть

2.1 Категория надежности электроснабжения

2.2 Выбор схемы электроснабжения

3. Расчетная часть

3.1 Расчет электрических нагрузок, компенсирующего устройства и

выбор трансформаторов

3.2 Расчет и выбор элементов электроснабжения

 3.2.1 Выбор аппаратов защиты и распределительных устройств

 3.3.2 Выбор линий электроснабжения

3.3 Расчет токов КЗ

3.4 Расчет заземляющего устройства

4. Техника безопасности, пожарная безопасность

5. Заключение

6. Список источников

Приложения

Изм.

Лист

№ докум.

Подп

ись

Дата

Лист

 2

КП 13.02.11 05 01 16 ПЗ

Разраб.

Иванов И.И.

Провер.

Данилова Е.В.

Проектирование электрооборудования токарного станка

Лит.

Листов

40

АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»

#  Приложение М

**Заглавный лист курсового проекта – ведомость документов**

