

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»
Предметная цикловая комиссия *Общепрофессиональных дисциплин*

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
Методические указания по выполнению курсового проекта
для студентов очной и заочной формы обучения
по специальности
15.02.08 Технология машиностроения

2018г.

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению курсового проекта предназначены для студентов и составлены на основе *Рекомендаций по организации выполнения и защиты курсового проекта по дисциплине в образовательных учреждениях среднего профессионального образования* (письмо Мин образования РФ № 16-52-58 ин/16-13 от 05.04.99).

Выполнение студентом курсового проекта осуществляется на заключительном этапе изучения дисциплины «**Техническая механика**», в ходе которого осуществляется практическое применение полученных знаний при решении комплексных задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

Выполнение студентом курсового проекта по дисциплине «**Техническая механика**» проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по ранее изученным дисциплинам;
- углубления теоретических знаний по заданной теме в "Техническом задании" на проектирование машинного электромеханического привода (именуемым в дальнейшем "механическим приводом рабочей машины").
- формирования умения применять теоретические знания при решении поставленных профессиональных задач;
- формирования умения использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развития навыков научно-исследовательской работы, рационализации, изобретательства, пользования технической литературой, ГОСТами, СТП, нормами, таблицами, а также навыками выполнения расчетов, составления расчетных схем механических приводов и его деталей.
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовки студентов к изучению специальных дисциплин;
- подготовки студентов к итоговой Государственной аттестации, выполнению дипломных проектов.

1.1 Организация выполнения курсового проекта

Общее руководство и контроль за ходом выполнения курсового проекта осуществляет преподаватель дисциплины «**Техническая механика**»

На время выполнения курсового проекта составляется расписание консультаций, утверждаемое зам. директора по учебно-методической работе колледжа. Консультации проводятся за счет времени, отведенного в рабочем учебном плане на консультации.

В ходе консультаций преподаватель разъясняет назначение и задачи КП, увязывая эти вопросы со знанием курсов ТМ, технологии металлов, технического черчения, допусков и посадок и так далее, структуру и объём, принципы разработки и оформления, дает ответы на вопросы студентов.

Вместе с заданием студентам выдается график выполнения отдельных этапов КП.

Основными функциями руководителя курсового проекта являются:

- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения курсового проекта;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения курсового проекта;

- подготовка письменного отзыва на курсовой проект.

По завершении студентом курсового проекта руководитель проверяет, подписывает её и вместе с письменным отзывом передает студенту для ознакомления.

Письменный отзыв включает:

- заключение о соответствии курсового проекта заявленной теме;
- оценку качества выполнения курсового проекта;
- оценку полноты разработки поставленных вопросов, теоретической и практической значимости курсовой работы;
- оценку курсового проекта.

Проверка, составление письменного отзыва и приём курсового проекта осуществляет руководитель курсового проекта вне расписания учебных занятий. На выполнение этой работы отводится один час на каждый курсовой проект.

При необходимости руководитель может предусмотреть защиту курсового проекта, которая проводится за счет объема времени, предусмотренного на изучение дисциплины.

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе. Положительная оценка по дисциплине «**Техническая механика**» выставляется только при успешной сдаче курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, предоставляется право выбора новой темы курсового проекта или, по решению преподавателя, доработки прежней темы и определяется новый срок её выполнения.

1.2. Требования к структуре курсового проекта

Основным документом на курсовое проектирование деталей машин является "Техническое задание" (ТЗ), которое определяет тему проекта, содержание и объём проекта.

Курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.120-73* "Технический проект" с литерой "Т". По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. По содержанию КП по деталям машин носит конструкторский характер и состоит из следующих документов:

- ведомость документов (В Д) курсового проекта;
- спецификации изделия (редуктора);
- сборочного чертежа редуктора в двух проекциях с разрезами и разработкой конструкции;
- рабочие чертежи двух сопряжённых деталей (ведомый вал и колесо) редуктора;
- расчётно-пояснительная записка (ПЗ).

Расчётно-пояснительная записка (ПЗ) является текстовым конструкторским документом, оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД ГОСТ 2.105-95 "Общие требования к текстовым документам".

Пояснительная записка включает в себя:

- содержание,
- введение, в котором раскрывается значение и актуальность темы в машиностроении, развитии экономики страны;
- расчётную часть, содержащую прочностные и другие расчёты деталей редуктора - описательную часть, в которой очень кратко объясняется принцип действия механизма, устройства, выбор материалов, напряжений, способа термообработки, технологических требований изготовления и сборки деталей, точности их изготовления, регулировки, испытания редуктора и т.п.;
- заключение с выводами и рекомендациями использования материалов данного проекта;
- список литературы

Тематика курсовых проектов разрабатывается преподавателем колледжа, рассматривается и принимается предметно-цикловой комиссией «Общепрофессиональных дисциплин» и утверждается заместителем директора по учебно-методической работе.

2 ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

2.1. Тема курсового проекта должна соответствовать тематике курсовых проектов "Рабочей программе деталей машин".

Допускается выполнение курсового проекта (КП) по одной теме группой студентов.

Тема КП для лиц обучающихся по очно-заочной (вечерней) и заочной формам может быть связана с их непосредственной работой на предприятии.

2.2 В курсовом проекте может быть предусмотрена специальная часть проекта:

- разработка, оформление учебных пособий для студентов:

расчётно-графических, практических, лабораторных работ, методических указаний по расчетам и т.п.;

- разработка технической документации и изготовление макетов, плакатов, схем и т.п.;

- разработка сборочных чертежей редукторов и рабочих чертежей сопряжённых деталей (вал, колесо) и других для создания "Атласа конструкций редукторов";

Участие студентов в этой программе углубляет их знания, появляются навыки в разработке и оформлении конструкторских документов, и способствует методическому обеспечению занятий и развитию материальной базы учебного заведения.

2.3 Темы курсовых проектов приняты и должны выдаваться студентам:

- Спроектировать механический привод рабочей машины (автоматической линии) с цилиндрическим одноступенчатым редуктором по исходным данным:

- кинематическая схема привода, задача расчёта;

- данные для расчета: характер нагрузки, передаваемая мощность на рабочем валу рабочей машины, угловая скорость рабочего вала, срок службы редуктора, условие работы привода (температура окружающей среды, влажность, запыленность и т.п.);

- Спроектировать механический привод рабочей машины с коническим одноступенчатым прямозубым редуктором по исходным данным, аналогично в пункте 1.

- Спроектировать механический привод рабочей машины с цилиндрическим одноступенчатым червячным редуктором по исходным данным, аналогично в пункте 1.

Номер кинематической схемы и номер варианта принять по стандарту предприятия СТП.ПМТ.07.01-80 и техническому заданию .

Тематика КП рассматривается и принимается предметной цикловой комиссией на каждый учебный год и утверждается заместителем директора по учебной работе.

Тематику курсовых проектов подготавливает преподаватель дисциплины "Техническая механика" и использует нормативно-технические документы:

- ГОСТ 2.120-73* Технический проект;

- СТП.ПМТ.07.01-80 Стандарт предприятия (СТП) "Схемы кинематические механических приводов для разработки технических заданий" (ТЗ);

-Техническое задание (ТЗ);

-Методические указания для студентов по выполнению курсового проекта.

2.4 Объектом проектирования является механический привод рабочей машины.

В отдельных случаях может быть спроектирован механический привод с дополнительной механической передачей: ременной, цепной.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Объем пояснительной записки курсового проекта должен быть не менее 15 страниц печатного текста. Текст расчётно-пояснительной записки пишется на одной стороне листа формата А4 (210x297 мм) с основными надписями:

- второй лист высота 40 мм, ГОСТ 2.104-68;
- последующие листы высота 15мм, ГОСТ 2.104-68.

Практическая (графическая) часть проекта включает в себя:

- сборочный чертеж зубчатого (червячного) одноступенчатого редуктора, выполненного на формате А1 (594x841 мм) в масштабе 1:1;

- рабочие чертежи сопряженных деталей (вал и колесо) в масштабе 1:1.

Объем графической части – полтора-два листа формата А1.

4 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Порядок изложения расчетной части определяется характером рассчитываемых величин.

Каждый расчет в общем случае должен содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого изделия;
- задачу (с указанием, что требуется определить при расчете)
- исходные данные;
- расчет;
- заключение.

Эскиз допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом изделии.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ИЗЛОЖЕНИЮ ТЕКСТА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Текст описательной части курсового проекта излагается кратким четким языком.

Терминология и обозначения должны соответствовать установленным стандартам, а при отсутствии стандартов – общепринятым нормам в научно-технической литературе.

В тексте не допускается:

- сокращение обозначений единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц в головках и боковиках таблиц, в расшифровках формул;
- применять сокращение слов, кроме установленных правилами русской орфографии, а также соответствующими стандартами;

- использовать математический знак «-» перед отрицательным значением величины.

Вместо знака «-» следует писать слово «минус»;

- применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ) без регистрационного номера.

Единица измерения физической величины одного и того же параметра в пределах пояснительной записки должна быть постоянной.

Значения символов, числовых коэффициентов, входящих в формулу приводятся непосредственно под формулой. Значение каждого символа пишется с новой строки в ту же последовательности, в какой эти символы приведены в формуле. Первая строка символов должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

В примечаниях к тексту и таблицам указываются только справочные и поясняющие данные.

6 ОФОРМЛЕНИЕ ИЛЛЮСТРАЦИЙ И ТАБЛИЦ

Иллюстрации в курсовом проекте располагаются по возможности ближе к соответствующим частям текста.

Иллюстрации нумеруются в пределах документа арабскими цифрами.

При необходимости иллюстрации могут иметь наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст). Подрисуночный текст помещают под иллюстрацией.

Схемы, таблицы, чертежи и графики, приводимые в тексте требований, могут выполняться на любых форматах по ГОСТ 2.301-68.

Цифровой материал оформляется в виде таблиц. Таблица должна иметь тематический заголовок, который выполняется строчными буквами.

Все таблицы, если их несколько, нумеруются в пределах документа. Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы без знака «№». Слово «Таблица» при наличии тематического заголовка пишут над заголовком.

Заголовки граф указываются в единственном числе. Заголовки граф начинаются с прописных букв, а подзаголовки - со строчных букв. Если подзаголовки имеют самостоятельное значение, их начинают с прописной буквы.

7. РАСЧЁТЫ

7.1 Расчет деталей машин, механизмов выполняют по критериям работоспособности: прочность, жёсткость, долговечность, выносливость, износостойкость, теплостойкость и др.

7.2 Расчёты сопровождаются:

- кратким обоснованием типа принятой конструкции тех или иных её элементов в зависимости от их назначения, условий работы. Обычно сравнивают принятое решение с другими имеющимся или возможным вариантом, показав их преимущества: простоты изготовления, удобства эксплуатации, ремонта и др.
- принципиальной схемой конструкции и расчётной схемой с указанием нагрузок (сил, моментов) и размеров, необходимых для расчёта;
- расчётными схемами зубчатых, червячных передач для определения сил в зацеплении;
- обоснованием выбора материалов, термообработки, допускаемых напряжений, расчётных коэффициентов;
- схемой установки подшипников качения на вал и в корпус, силовой схемой нагружения подшипников;
- расчётными эпюрами для валов: M_x, M_y, T_x ;
- записью расчётных формул и уравнений в общем (алгебраическом виде) с последующей цифровой подстановкой и результатов расчёта;
- выводами и заключениями по расчёту, если они необходимы для оценки и обоснования результатов расчёта;
- краткими объяснениями к расчёту, позволяющими разобраться в нём без помощи автора;

7.3 Расчёт следует писать в форме: сначала пишут формулу в буквах, затем ту же формулу без всяких алгебраических преобразований пишут в цифрах, после этого записывается результат вычисления, например:

- диаметр делительной (расчётной) окружности зубчатого колеса:

$$d_1 = \frac{Mn}{\cos\beta} * Z_1 = \frac{Mn}{\cos 10^\circ 54'} * Z_1 = \frac{2}{0.982} * 20 = 40,7 \text{ мм}$$

- наименьшее число зубьев косозубой шестерни из условия отсутствия подрезания ножки зуба зуборезным инструментом (червячной фрезой):

$$Z_{\min} = 17 \cos^3 \beta = 17 (\cos \beta)^3 = 17 (\cos 10^\circ 54')^3 = 17 * 0,982^3 = 16 \text{ зубьев}$$

Несоблюдение этого правила затрудняет чтение и проверку расчёта и, кроме того, может привести к ошибкам в расчётах.

При расчёте всё время надо следить за однородностью величин в формулах.

Расчёт следует писать с ясными заголовками, в определённом порядке, краткими пояснениями, сопровождать расчётными схемами с нагрузками (силами, моментами), эпюрами деталей, расчётными сечениями деталей. На чертежах, эскизах и сечениях деталей размеры должны быть поставлены в тех же буквах, какие имеются в расчётных формулах.

8 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

8.1 Графическая часть проекта выполняется в два.

Изучая аналоги конструкций редукторов надо стремиться внести все возможные улучшения в разрабатываемый проект редуктора.

8.2 Чертить изделие (редуктор) надо сразу во всех проекциях, в противном случае это может привести к задержкам в работе и ошибкам при вычерчивании. Число проекций должно быть наименьшим, но с тем условием, чтобы в чертежах изделия и его сборочных единицах была полная ясность.

Особенно важна роль разрезов, выясняющих внутреннее устройство машины, механизма, их сборочных единиц и деталей.

Второй этап (техническое проектирование)- это выполнение расчетов деталей изделия разработка (создание) их чертежей.

Ни в коем случае не задерживать начало вычерчивания (эскизного проекта) до полного окончания расчётов деталей. Эта ошибка почти всегда влечет за собой бесполезную трату времени и труда. Возникнут неизбежные переделки расчётов и неожиданные недоразумения при вычерчивании чертежей.

8.4 Для сокращения сроков выполнения проекта необходимо выполнить ряд мероприятий:

- ознакомиться с аналогами конструкций редукторов;
- применять стандартные детали, обеспечивающие единообразие отдельных конструктивных элементов деталей, изделий экономичность конструкции, сокращает сроки подготовки производства (технической, материальной);
- использовать упрощения, условности графической части проекта на чертежах, допускаемые ГОСТам: подшипники качения, стандартные детали (крепежные детали).

Повторяющиеся детали, например, крепежные детали, следует изображать один раз и в упрощенном виде;

9 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

В курсовом проекте может быть предусмотрена специальная часть проекта:

- разработка, оформление учебных пособий для студентов: расчётно-графических, практических, лабораторных работ, методических указаний по расчётам и т.п.;
- разработка технической документации и изготовление моделей, макетов, плакатов, схем и т.п.;
- разработка сборочных чертежей редукторов и рабочих чертежей сопряжённых деталей (вал, колесо) и других для создания «Атласа конструкций редукторов»;

Участие студентов в этой программе углубляет их знания, появляются навыки в разработке и оформлении конструкторских документов, и способствует методическому обеспечению занятий и развитию материальной базы учебного заведения.

Основная литература

1. Куклин Н.Г. Детали машин: учебник /Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К. –6-е изд., перераб и доп.- М.В.Ш.,2005-152.
2. Эрдеди А.А. Детали машин: учебник для спо/ А.А.Эрдеди, Н.А.Эрдеди.— 2-е изд., испр. и доп.-М.: ВШ; Академия, 2001-30
3. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для машиностроительных специальностей техникумов/ Под ред. С.А.Чернавского. – 2-е изд., перераб и доп.- М..Машиностроение,1988-129.

Дополнительная литература

1. Курмаз Л.В. Детали машин. Проектирование. Справочное учебно-методическое пособие. – М. В.Ш.,2005-29
2. Шейнблит А.Е.Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для машиностроительных спец.техникумов. – М.:ВШ.,1991-38
3. Хруничева Т.В. Детали машин: типовые расчеты на прочность: уч. пос. для профобразования.-М.ИНФРА-М, 2007 - 60
4. Олофинская В.П. Детали машин: Краткий курс и тестовые задания: уч. пос. для профобразования.-2-е изд., испр. и доп.-М.:ФОРУМ, 2008 – 15