

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Кафедра деталей
машин
и основ инженерного проектирования

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ

Методические указания
к курсовому проектированию деталей машин
для студентов всех специальностей
всех форм обучения

Часть 1

Санкт-Петербург 2006

УДК 621.18

.....**Жавнер М.В., Пронин В.А.** Основы инженерного конструирования: Метод. указания к курсовому проектированию деталей машин для студентов всех спец. всех форм обучения. Ч. 1. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 20 с.

Даны рекомендации студентам всех специальностей по стандартному оформлению конструкторской документации курсовых проектов.

Рецензент
Доктор техн. наук, проф. В.И. Пекарев

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

© Санкт-Петербургский
государственный
университет низкотемпературных
и пищевых технологий, 2006

1. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка – это документ, содержащий описание проектируемого изделия, обоснование принятых технических решений, расчеты на прочность, жесткость и т. д., подтверждающие его работоспособность.

В пояснительную записку входят титульный лист, задание на проектирование, оглавление, а также введение, основной текст и список использованной литературы.

Титульный лист – это первый лист пояснительной записки. Его образец приведен в прил. 1.

Техническое задание на проектирование. В техническом задании на проектирование приводятся исходные данные, задача, объем и срок выполнения работы. Бланк задания, подписанный руководителем, помещается после титульного листа.

Оглавление. В оглавлении перечисляются заголовки всех разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки и указываются номера страниц, на которых они помещены.

Введение. Во введении раскрывается назначение и возможная область применения проектируемого изделия, конструктивные особенности, цели и задачи проектирования.

Основной текст пояснительной записки должен раскрывать конкретное содержание работы и отражать полученные результаты. Здесь приводятся все доводы и расчеты, подтверждающие работоспособность спроектированного изделия, излагается метод определения сил, действующих на рассчитываемые детали, дается обоснование выбранной расчетной схемы, приводятся основные допущения, принятые при расчетах, мотивируется выбор коэффициентов запаса прочности, допускаемых напряжений и т. д.

Примерный перечень вопросов по деталям машин, которые должны быть освещены в пояснительной записке к курсовому проекту, и рекомендуемая последовательность их изложения приведены в разделе «Оглавление» (см. прил. 2).

Литература. Пояснительная записка должна включать список использованной литературы, который помещается за основным текстом под заголовком «Литература».

По каждому литературному источнику необходимо указать: порядковый номер в списке, фамилии и инициалы авторов, заглавие книги, место издания, наименование издательства, год издания, число страниц в книге (прил. 3).

Список литературы составляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов. Если на титульном листе автор книги не указан, то в список включают название книги в том же алфавитном порядке. Работы одного и того же автора даются в хронологической последовательности. Если книга написана несколькими авторами, то приводят все фамилии, либо только фамилию и инициалы первого автора, после чего пишут «и др.».

Ссылки на литературный источник даются порядковым номером, заключенным в квадратные скобки, под которым этот источник стоит в списке литературы. Например: «Согласно рекомендациям для предварительных расчетов, допустимо принимать коэффициент нагрузки $K_H = 1,3-1,5$ [2]».

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ

Текст пояснительной записки следует размещать на одной стороне листа белой писчей бумаги формата А4 (210×297). К оформлению листа предъявляются следующие требования:

- текст пояснительной записки должен быть заключен в рамку, отстоящую на 20 мм от левого края листа и на 5 мм сверху, снизу и справа;
- основные надписи на первых листах должны выполняться в соответствии с рис. 1, а на последующих листах – в соответствии с рис. 2.

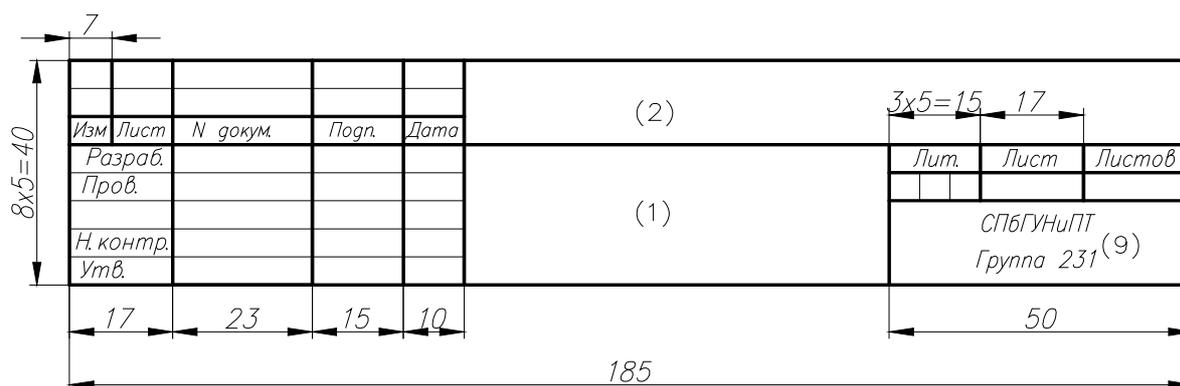


Рис. 1. Основные надписи на первом листе текстового документа

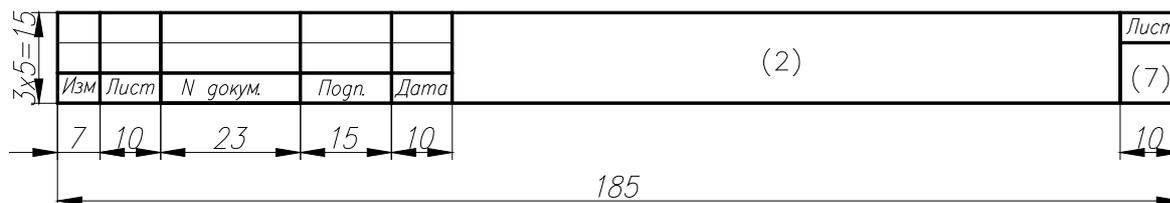


Рис. 2. Основные надписи на последующих листах

Основные надписи на первых листах чертежей должны соответствовать рис. 3.

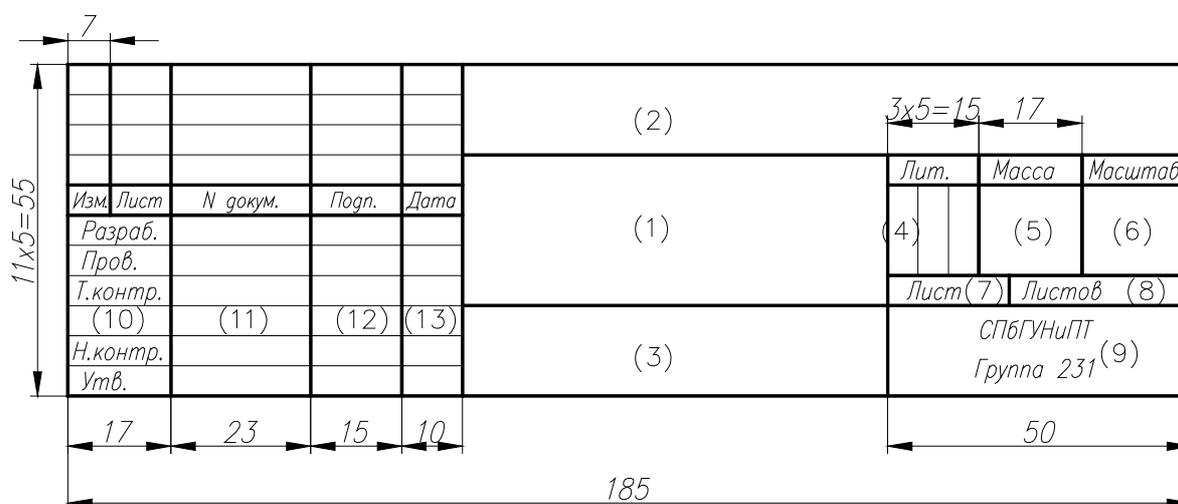


Рис. 3. Основные надписи на первом листе чертежей

В основной надписи указывают:

в графе 1 – наименование изделия, а также наименование документа, если ему присвоен шифр;

в графе 2 – обозначение документа;

в графе 3 – обозначение и номер ГОСТа материала – только на чертежах деталей;

в графе 4 – литеру, присвоенную данному документу (учебным проектам присваивают литеру «у»);

в графе 5 – массу изделия, кг (в учебных проектах графу можно не заполнять);

в графе 6 – масштаб;

в графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, эту графу не заполняют);

в графе 8 – общее количество листов документа;

в графе 9 – наименование или различительный индекс предприятия, выпустившего документ (СПбГУНиПТ, номер группы);

в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ;

в графе 11 – фамилии лиц, подписывающих документ;

в графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;

в графе 13 – дату подписания документа.

Примеры оформления основных надписей приведены в прил. 1 и 2.

Содержание пояснительной записки разбивается на разделы и пункты, причем все они нумеруются арабскими цифрами. Например:

6. Расчет передач привода;

6.1. Расчет червячной передачи;

6.2. Расчет зубчатой передачи;

Здесь «6» – номер раздела; «6.1» – пункт 1 раздела 6; «6.2» – пункт 2 раздела 6.

В случае необходимости разделы могут быть дополнительно разбиты на подразделы. Номера разделов, подразделов и пунктов в этих случаях разделяют точкой, например:

6. Расчет передач.

6.1. Расчет червячной передачи.

6.1.1. Расчет передачи на контактную прочность.

6.1.2. Геометрический расчет передачи.

6.1.3. Расчет передачи на изгибную прочность.

Наименования разделов, подразделов и пунктов должны оформляться в виде заголовков. При этом необходимо иметь в виду, что переносы слов в заголовках не допускаются и точка в конце не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, то они разделяются точкой. Обособленные по смыслу предложения записываются с абзаца.

Содержание пояснительной записки должно быть кратким, четким и понятным, исключая возможность субъективного толкования.

Не рекомендуется употреблять в тексте обороты с личными местоимениями первого лица («Я нахожу..., мы определяем» и т. д.). Предпочтительнее вести изложение, не употребляя местоимений («находим..., определяем...»). Допускается изложение в безличной

форме, например, «Зная диаметр, находят...», или «По найденной площади определяется...».

В тексте, на рисунках и в таблицах не допускаются сокращения слов, кроме общепринятых (например, и т. д., и т. п., рис. 3).

На протяжении всего текста пояснительной записки должно соблюдаться единство терминологии и условных обозначений.

Недопустимы разные наименования одного и того же понятия, также нельзя употреблять для разных понятий одинаковые термины.

Единицы измерений приводятся в какой-либо одной из принятых систем измерения. Предпочтительно использовать систему измерений (СИ).

Математические знаки следует применять лишь в формулах; в тексте их значение нужно пояснять словами. Например, правильно: «Диаметр шейки вала равен 50 мм», неправильно: «Диаметр шейки вала = 50 мм».

Не допускается в тексте соединение буквенных обозначений и слов. Так, например, следует писать: «Ширина червячного колеса b равна 50 мм» или «Ширина червячного колеса $b = 50$ мм», но нельзя писать: « b червячного колеса = 50 мм».

Все страницы пояснительной записки нумеруются, причем нумерация должна быть сквозной от титульного листа до последней страницы, включая все иллюстрации и таблицы. На титульном листе, который является первой страницей, номер не ставится, хотя и подразумевается.

Количество иллюстраций в пояснительной записке должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Они могут быть расположены как в тексте, так и в конце него.

Все иллюстрации именуется рисунками; их нумеруют арабскими цифрами (например: рис. 1, рис. 2 и т. д.). При ссылке на рисунок следует указывать его номер (например: рис. 5). Повторные ссылки на рисунок следует давать с сокращенным словом «смотри» (например: см. рис. 5).

Каждый рисунок следует сопровождать подрисуночной подписью (например: Рис. 4. Расчетная схема вала).

Рисунок размещают на листе пояснительной записки, следующем после первой ссылки на него в тексте.

При оформлении цифрового материала в виде таблиц цифры в графах располагаются так, чтобы классы чисел по всей графе

располагались точно один под другим. Все таблицы нумеруют арабскими цифрами. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица ...» с указанием ее порядкового номера. Например, Таблица 3 (знак № не ставится).

Если в тексте только одна таблица, то номер ей не присваивается и слово «таблица» не пишется. Каждая таблица должна быть снабжена заголовком, который размещается между надписью «Таблица ...» и верхней линией рамки таблицы.

Ссылки на номера таблиц следует писать сокращенно и без указания знака №. Например: «Значение крутящего момента на валу шестерни находим из табл. 5 (стр. 10)».

Все расчеты, приводимые в пояснительной записке, должны оформляться по определенному плану.

Сначала пишется заголовок (например, «Проверочный расчет вала»), затем приводится эскиз детали, ее расчетная схема с изображением всех действующих сил и указанием их величин.

Далее излагается ход расчета, в процессе которого подтверждается работоспособность детали. Все расчеты необходимо сопровождать текстом и иллюстрациями, поясняющими ход решения. Так, например, при расчетах валов и опор необходимо изобразить схему сил, действующих на валы передач (см. прил. 4), дать расчетную схему вала, привести эпюры изгибающих и крутящих моментов с указанием их значений в характерных точках эпюры.

Встречающиеся в расчетах формулы располагаются в середине строки. Те формулы, на которые в дальнейшем делаются ссылки, нумеруют арабскими цифрами. Номер ставят в одной строке с формулой, с правого края страницы, и заключают его в круглые скобки. Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например: «(1.2)» – вторая формула первого раздела.

После формулы помещают перечень всех содержащихся в ней символов (если они используются впервые) с расшифровкой их значений и указанием размерностей. Расшифровка символов, входящих в формулу, должна даваться в той последовательности, в какой они приводятся в формуле. Если формула имеет вид дроби, то сначала поясняется числитель, а затем знаменатель. Первую строку расшифровки следует начинать со слова «где» без двоеточия после него. Например: «Межосевое расстояние из условия контактной

прочности определяем по формуле

$$a_w = (u + 1) \sqrt[3]{\left(\frac{Z_a}{[\sigma_H]u}\right)^2 \frac{K_{H\beta} T_2}{\Psi_{ba}}},$$

где u – передаточное число зубчатой пары; $Z_a = 310$ – для прямозубых передач; $Z_a = 270$ – для косозубых передач; $[\sigma_H]$ – допускаемое контактное напряжение, Н/мм²; $K_{H\beta}$ – коэффициент нагрузки; T_2 – крутящий момент на колесе, Н·мм; Ψ_{ba} – коэффициент ширины зубчатых колес».

При подстановке численных значений величин, входящих в формулу, необходимо располагать числа в том же порядке, в каком расположены значения этих величин. Затем следует сразу же вписать окончательный результат вычислений. Промежуточные вычислительные операции, сокращения и зачеркивания не допускаются. Например:

$$\begin{aligned} a_w &= (u + 1) \sqrt[3]{\left(\frac{Z_a}{[\sigma_H]u}\right)^2 \frac{K_{H\beta} T_2}{\Psi_{ba}}} = \\ &= (5 + 1) \sqrt[3]{\left(\frac{270}{1118 \cdot 5}\right)^2 \frac{1,2 \cdot 5928 \cdot 10^3}{0,315}} = 224,9 \text{ мм.} \end{aligned}$$

Округление величин должно соответствовать существующим ГОСТам.

3. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТА

Основные разделы проекта рекомендуется выполнять в приведенной ниже последовательности и объеме.

3.1. Выбор электродвигателя и кинематический расчет привода

Электродвигатель выбирают согласно каталогу с необходимой мощностью и заданной синхронной частотой вращения вала электродвигателя.

Необходимую мощность определяют с учетом КПД привода по исходным данным, указанным в задании. Для выбранного

электродвигателя указываются: марка, мощность, синхронная или номинальная частота вращения, коэффициенты скольжения и перегрузки, диаметр ведущего вала.

Кинематический расчет включает определение на каждом валу передаточного числа привода, разбивку его по ступеням, расчеты частоты вращения, крутящего момента и мощности.

Результаты расчетов сводят в таблицу, где приводятся: номера валов, частота их вращения, передаточные числа ступеней, крутящие моменты на валах и мощности.

3.2. Расчет зубчатых, червячных, ременных и цепных передач

При расчете зубчатых передач вначале выбирается материал зубчатых колес и определяются допустимые напряжения с учетом режимов нагружения. Далее производится проектировочный расчет и вычисляются основные геометрические параметры и размеры зубчатых колес. Затем проверяются зубья колес на выносливость по контактным напряжениям и напряжениям изгиба, а также на предотвращение пластических деформаций и разрушения зубьев при кратковременных перегрузках.

В заключение составляют сводную таблицу основных геометрических параметров зубчатой передачи, в которой, например, для цилиндрических передач приводят межосевое расстояние, модуль, число зубьев шестерни и колеса, угол наклона зубьев, начальные диаметры колес и др.

Червячные передачи рассчитываются аналогичным образом, но с учетом их особенностей.

Расчет ременной передачи начинается с выбора типа ремня, затем определяются диаметры шкивов, межосевое расстояние, длина ремня, число ремней и ресурс их работы.

Для расчета цепной передачи сначала выбирают тип цепи, затем определяют число зубьев звездочек, шаг цепи, межосевое расстояние, длину цепи и число звеньев, диаметры звездочек и затем проверяют цепь на прочность.

3.3. Проектировочный расчет валов

На этом этапе приближенно определяют характерные диаметры валов, которые берут за основу при разработке их конструкции.

Для валов с выходными концами, на которые насаживают муфты, шкивы и звездочки, будут характерными диаметры посадочных мест на выходных концах, для валов промежуточных – это посадочные диаметры под подшипники.

Диаметры определяют из расчета на кручение при пониженных допускаемых напряжениях.

Рассчитанные диаметры округляют до ближайших больших стандартных значений.

3.4. Выбор подшипников

В этом разделе обосновываются и выбираются типы подшипников для всех валов, а также приводятся их характеристики.

При выборе типа подшипника следует учитывать конструктивные особенности, направление и характер действующих нагрузок, стоимость. С учетом всех соображений, можно рекомендовать:

- для валов с цилиндрическими зубчатыми колесами – радиальные однорядные шариковые подшипники;
- для валов с червячными и коническими зубчатыми колесами – радиально-упорные конические роликоподшипники.

При больших нагрузках и углах наклона зубьев для валов с косозубыми цилиндрическими колесами также применяют радиально-упорные конические подшипники.

Выбор типоразмера подшипника производят по диаметру вала под подшипник, ориентируясь на легкую серию. Подобранным таким образом подшипники, следует привести их основные характеристики (обозначение, наружный и внутренний диаметры, ширину, динамическую грузоподъемность).

3.5. Эскизная компоновка редуктора и определение размеров основных элементов корпуса

Эскизную компоновку редуктора выполняют в два этапа. На первом этапе определяют взаимное расположение зубчатых (червячных) колес, червяков, подшипников и корпуса. Такая компоновка позволяет определить некоторые размеры (расстояние между зубчатым колесом и подшипниками и др.), необходимые для проверочных расчетов подшипников и валов, и служит основой для второго этапа компоновки – подробной конструкторской проработки всех элементов и редуктора в целом.

Компоновку выполняют на листе чертежной бумаги формата А1 или на миллиметровке в масштабе 1:1. При больших габаритах используют масштабы уменьшения 1:2 или 1:2,5 и др. Компоновку обычно разрабатывают в одной проекции, в которой конструкция является наиболее наглядной и полной. При разработке сложных редукторов (например, червячно-цилиндрических) эскизную компоновку выполняют в двух проекциях.

На чертеже эскизной компоновки должны быть изображены:

- для горизонтальных зубчатых редукторов – вид в плане со снятой крышкой;
- для червячно-цилиндрических редукторов – два вида по осям быстроходного и тихоходного валов;
- для вертикальных цилиндрических и коническо-цилиндрических редукторов – разрез вертикальной плоскостью по осям валов.

Чертить следует тонкими линиями, детали и узлы изображать упрощенно.

3.6. Проверочный расчет подшипников

В составе проекта выполняют проверочный расчет подшипников всех валов.

Проверочный расчет заключается в определении для ранее выбранных подшипников номинальной (базовой) долговечности. Она рассчитывается в часах и должна быть равна заданной долговечности, указанной в задании, или превышать ее.

Если номинальная долговечность окажется меньше заданной, то вместо легкой серии расчет повторяют для средней или тяжелой серии подшипников.

3.7. Выбор соединений ступица–вал и проверка их работоспособности

В проекте должен быть обоснован выбор всех соединений валов с насаженными на них деталями. В большинстве случаев целесообразно применять шпоночные соединения с призматическими шпонками. При больших крутящих моментах и необходимости установки нескольких шпонок целесообразно применять зубчатые соединения.

Все размеры шпоночных и зубчатых соединений стандартизованы, и их выбирают в зависимости от диаметра вала. Длину шпонок и зубьев принимают из стандартного ряда на 3–5 мм короче ступицы.

Все выбранные соединения проверяют на смятие.

3.8. Проверочный расчет валов

В составе проекта достаточно выполнить проверочный расчет выходного (тихоходного) вала. По указанию преподавателя или инициативе студента могут быть выполнены проверочные расчеты и других валов.

Проверочный расчет валов выполняют на выносливость в опасных сечениях, для которых вычисляют коэффициенты запаса прочности, и сравнивают их с допустимыми значениями.

Расчет выполняется в следующей последовательности: на основе чертежа вала составляется расчетная схема, определяются реакции опор в горизонтальной и вертикальной плоскостях. В этих же плоскостях строятся эпюры изгибающих и крутящего моментов.

3.9. Выбор соединительной муфты и проверка ее работоспособности

В курсовом проекте обосновывают и выбирают муфту для соединения вала электродвигателя с ведущим валом редуктора.

Вал приводного электродвигателя и ведущий вал редуктора обычно соединяют жесткой фланцевой или упругой втулочно-пальцевой муфтами. Эти муфты стандартизованы, их выбирают по расчетному крутящему моменту и диаметру вала электродвигателя. Размеры всех элементов стандартизованных муфт установлены с достаточным запасом прочности. В курсовом проекте в учебных

целях производят проверочный расчет наиболее ответственных элементов муфт. Расчет соединительных болтов для жесткой фланцевой муфты – на срез, а резиновых втулок для упругой втулочно-пальцевой муфты – на смятие.

В расчетно-пояснительной записке приводят эскиз муфты с указанием основных размеров и характеристик.

3.10. Смазка и охлаждение редуктора

В редукторах общего назначения зубчатые зацепления смазывают жидким маслом картерным (разбрызгиванием) или циркуляционным (струйным) способом, а подшипниковые – картерным методом или при помощи пластичной смазки.

С учетом особенностей проектируемого редуктора, необходимо обосновать и выбрать способы смазки зубчатых зацеплений и подшипников и необходимые смазочные материалы. Следует также определить объем масляной ванны и необходимый уровень масла. Кроме того, в записке приводят выбранные способы и конструкции устройств для заливки и спуска масла и контроля его уровня.

Во избежание интенсивного изнашивания рабочих деталей и возникновения опасности заедания зубьев (вследствие ухудшения смазочных свойств масла) температура его в процессе работы не должна превышать 80–85 °С. Поэтому необходимо выполнить тепловой расчет для проверки редуктора на нагрев и выбрать соответствующий способ охлаждения.

Такой расчет выполняют только для червячных редукторов, имеющих сравнительно низкий КПД.

Если естественное охлаждение редуктора окажется недостаточным, то увеличивают его теплоотдающую поверхность с помощью ребер. Может также применяться метод искусственного охлаждения.

3.11. Технология сборки и регулировки редуктора

Конструкция спроектированного редуктора должна обеспечивать возможность его сборки и разборки, поэтому в настоящем разделе на основе сборочного чертежа должна быть описана последовательность сборки и регулировки редуктора.

3.12. Анализ технико-экономических показателей

редуктора

Заключительным этапом курсового проекта является анализ технико-экономических показателей редуктора. Анализ производят по основным технико-экономическим показателям (удельной массе, габаритам, стоимости и т. д.), которые определяют для спроектированного редуктора, и сопоставляют их с показателями аналогичных типов редукторов. На основании анализа технико-экономических показателей делают вывод о техническом уровне спроектированного редуктора и правильности принятых в проекте технических решений.

ЛИТЕРАТУРА

Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование: Учеб. пособие для машиностроительных спец. учреждений среднего профессионального образования. – М.: Машиностроение, 2002. – 536 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра деталей машин и основ инженерного проектирования

**Расчетно-пояснительная записка к курсовому проекту
деталей машин
Червячно-цилиндрический редуктор
ДМ 07.06.00.00.00 ПЗ**

Студент: Иванов И.И.
Преподаватель: Петров П.П.

2006

Приложение 2

Содержание основных разделов пояснительной записки

1. Задание
2. Введение
3. Энергетический и кинематический расчет привода
 - 3.1. Определение КПД привода
 - 3.2. Определение общего передаточного числа и его распределение между передачами
 - 3.3. Определение мощности, частоты вращения и крутящего момента на валах
4. Расчет на прочность тихоходной ступени редуктора
 - 4.1. Проектировочный расчет на контактную прочность
 - 4.2. Определение геометрических и кинематических параметров косозубой цилиндрической передачи
 - 4.3. Проверочный расчет передачи на контактную прочность
 - 4.4. Проверочный расчет передачи на изгибную прочность
5. Расчет червячной передачи
6. Проектировочный расчет валов
7. Определение полных опорных реакций на валах
8. Проверка выбранных подшипников на ресурс работы
9. Проверочный (уточненный) расчет тихоходного вала в опасном сечении, определение фактического запаса прочности
10. Проверка на прочность соединения вал–ступица
11. Литература

Образец оформления списка использованной литературы

1. **Дунаев П.Ф., Леликов О.П.** Детали машин. Курсовое проектирование. – Высш. шк., 1990. – 399 с.

2. **Печников А.Ф.** Материалы для зубчатых колес. Расчет цилиндрических зубчатых передач. Метод. указания к курсовому проектированию по деталям машин для студентов всех спец. – Л.: ЛТИХП, 1983.

3. **Чернавский С.А. и др.** Проектирование механических передач. – М.: Машиностроение, 1984.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Содержание пояснительной записки.....	5
2. Общие требования, предъявляемые к пояснительной записке.....	6
3. Содержание основных разделов проекта.....	11
Литература.....	17
Приложения.....	18

Жавнер Милана Викторовна
Пронин Владимир Александрович

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ

Методические указания
к курсовому проектированию деталей машин
для студентов всех специальностей
всех форм обучения

Часть 1

Редактор
Р.А. Сафарова

Корректор
Н.И. Михайлова

Компьютерная верстка
Митропов В.В.

—
Подписано в печать 28.12.2006. Формат 60×84 1/16
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,16. Печ. л. 1,25. Уч.-изд. л. 1,13
Тираж 300 экз. Заказ № С 72

—
СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИПЦ СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9