Таганрогский технологический институт южного федерального университета

Естественно научный гуманитарный факультет

Кафедра механики

Пояснительная записка

к курсовому проекту по курсу детали машин и основы конструирования

Выполнил: ст. гр. Н-28

Кузнецов А.Ю.

Проверил:

Дроздов Ю.А.

Таганрог 2011

Содержание:

Техническое задание

Введение

Основная часть

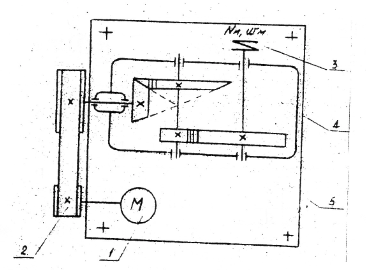
Заключение

Список источников

Техническое задание

Рассчитать редуктор по схеме (рис.1) со следующими данными:

* мощность N=20 кВт;
* угловая скорость вращения: ω=2,82 сˉ¹.



1. Электродвигатель

2. Плоскоременная передача

3. Муфта

4. Коническо-цилиндрический редуктор

5. Рама

Рис.1. Схема редуктора

# Введение

Детали машин - научная дисциплина, включающая теорию, расчет и конструктивные расчеты общего назначения. В ней изучаются кинематические расчеты, основы расчета на прочность и жесткость, методы конструирования. Системы управления в условиях больших скоростей и высот полета самолета поставили конструктора перед задачей по обеспечению их надежной работы. Основными критериями качества механизма и машин является надежность - комплексное свойство, которое может включать безотказность, долговечность, сохраняемость.

Установлено, что при современном уровне техники 85% машин выходят из строя в результате изнашивания – процесс постепенного изменения размеров детали в результате трения, и только 10-15% по другим причинам. Обеспечение износостойкости изделий регламентировано системой ГОСТов, в частности и определением относящиеся к трению, изнашиванию и смазке - ГОСТ 23002-78.

Системы управления авиационной техники выполняют сложные задачи, для правильного решения которых требуются необходимая мощность для применения органов управления статической и динамической устойчивости.

Весь комплекс систем Л.А. состоит из большого количества различных агрегатов и узлов, точное и правильное изготовление которых и определяет надежность и точность эксплуатации Л.А.

1 Выбор двигателя

Номинальная мощность двигателя .



Номинальная частота вращения



Определение передаточного числа привода и его ступеней



где U – передаточное число привода;

– частота вращения рабочей машины. Определяем её по формуле



Отсюда



– передаточное число зубчатой-цилиндрической передачи;



передаточное число конической-зубчатой передачи.



– передаточное число цепной передачи.



Выбор материала зубчатых передач и определение допустимых напряжений

Зубчатое колесо сталь 40ХН

Твердость сердцевины – 269-302

поверхности – 269-302



Выбираем предельные значения размеров заготовки шестерни и колеса:

заготовка шестерни



заготовка колеса



Расчеты цилиндрических зубчатых передач редуктора

Коэффициент межосевого расстояния - =49.5



Коэффициент ширины - =0,315



Коэффициент ширины - =0,5+1)= 0,7875



Коэффициент конструкции =1+2 2,0



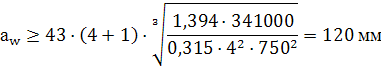
=1+2 1,394



Межосевое расстояние :



+1)



1.2 Предварительные основные размеры колеса делительный диаметр



– ширина венца колеса:



1.3 Модуль передачи

определяем модуль зацепления m:



- вспомогательный коэффициент для косозубых передач



округляем полученное значение до стандартного:



1.4 Угол наклона и суммарное число зубьев

Min угол наклона зубьев



Cуммарное число зубьев:



Истинное значение угла



1.5 Число зубьев шестерни



число зубьев колеса внешнего зацепления:



1.6 Фактическое передаточное число:



отклонение Δ от заданного :



Δ.



Δ.



1.7 Размеры колес:

делительный диаметр шестерни:



внутреннего зацепления:



диаметр окружности вершин и впадин зубьев шестерни:



колесо внешнего зацепления:



1.8 Силы в зацеплении

- окружная сила в зацеплении:



- радиальная сила в зацеплении:



- осевая сила в зацеплении:



1.9 Проверка звеньев колес по напряжениям

Степень точности передач принимают в зависимости от окружной скорости колес

- окружная скорость:



Коэффициент вычисляют по формуле



Коэффициент ширины:



При твердости зубьев колеса НВ > 350 коэффициент:



Значение коэффициента принимают для косозубых колес при твердости зубьев ≤ 350НВ – 1,2 Коэффициент формы зуба принимают по таб.:



Расчетное напряжение изгиба в зубьях колеса:

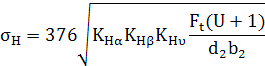


Расчетное напряжение изгиба в зубьях шестерни:



1.10 Проверка зубьев колес по контактным напряжениям

Расчетное контактное напряжение косозубых и шевронных колес



2 Расчеты конических зубчатых передач

2.1 диаметр внешней делительной окружности колеса

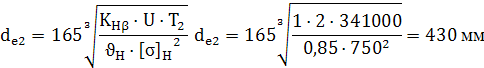
– коэффициент вида конических колес, для прямозубых колес.



=1,0 – коэффициент, учитывающий распределение нагрузки по ширине венца



S=2 – индекс схемы



2.2 Углы делительных конусов, конусное расстояние и ширина колес

Углы делительных конусов колеса и шестерни :



Определяем внешнее конусное расстояние :



Ширина колес: мм



2.3 Модуль передачи

Коэффициент интеграции нагрузки:



– для прямозубых колес



внешний окружной модуль передачи :



2.4 Число зубьев колеса и шестерни



2.5 Фактическое передаточное число



отклонение Δ от заданного :



Δ,



Δ.



2.6 Окончательные размеры колес

углы делительных конусов шестерни и колеса



делительные диаметры колес для прямозубых:

шестерни:



колеса:



коэффициенты смещения:



внешние диаметры колес для прямозубых:

шестерни:



колеса:



2.7 Пригодность заготовок колес

для конической шестерни и колеса вычисляют размеры заготовок



2.8 Силы в зацеплении

окружная сила на среднем диаметре колеса



осевая сила на шестерне прямозубой



радиальная сила на шестерне



осевая сила на колесе



радиальная сила на колесе



и определяем для



2.9 Проверка зубьев колес по направлениям изгиба

и коэффициенты формы зуба шестерни и колеса



управление устойчивость двигатель самолет



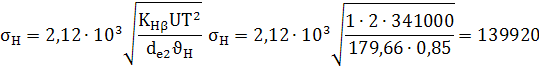
напряжение изгиба в зубьях колеса



напряжение изгиба в зубьях шестерни

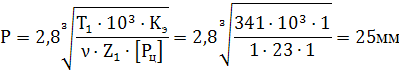


2.10 Проверка зубьев колес по контактным напряжениям



3. Расчет цепной передачи

3.1 определить шаг цепи



число зубьев ведущей звездочки -



допускаемое давление в шарнирах цепи



число рядов цепи для однородных цепей



3.2 Определить число зубьев ведомой звездочки



3.3 Определить фактическое передаточное число и отклонение Δ



отклонение Δ от заданного :



Δ



3.4 Определяем оптимальное межосевое расстояние

750мм



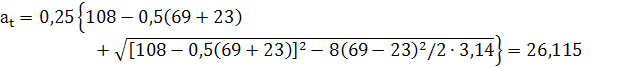
межосевое расстояние в шагах



3.5 Определяем число звеньев цепи



3.6 Уточнить межосевое расстояния в шагах



3.7 Определяем фактическое межосевое расстояние



мм



3.8 Определяем длину цепи



3.9 Определяем диаметры звездочек

диаметр делительной окружности

ведущей звездочки =178мм



ведомой звездочки =500мм



диаметр окружности выступов

ведущей звездочки



ведомой звездочки



диаметр окружности впадин

ведущей звездочки



ведомой звездочки



3.10 Определяем фактическую скорость цепи



3.11 Определяем окружную силу



3.12 Проверить давление в шарнирах цепи



3.13 Проверить прочность цепи



4. Разработка чертежа общего вида редуктора

4.1 Определение размеров ступеней валов редуктора, мм

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ступень вала и ее размеры d; ℓ | | Вал-шестерня коническая | Вал-шестерня цилиндрическая | Вал колеса |
| 1-ая  под элемент открытой передачи |  | крутящий момент  допускаемое напряжение на кручение | | |
|  | под шкив | | |
| 2-ая  под уплотнение крышки  с отверстием и подшипник |  | высота буртика | | |
|  |  |  |  |
| 3-я  под шестерню, колеса |  |  |  |  |
| 4-ая  под  подшипник |  |  |  | |
|  |  | для шариковых радиальных подшипников (однорядных) | |
| 5-ая  упорная или под резьбу |  |  |  | f=2 |
|  |  |  |  |

4.2 Предварительный выбор подшипников

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Передача | Вал | Тип подшипника | Серия | Угол контакта | Схема установки |
| Цилиндрическая прямозубая | Б | Радиальные шариковые однорядные | Легкая | – | с одной фиксирующей опорой |
| Т |
| Коническая прямозубая | Б | Радиальные шариковые однорядные | Легкая |  | с одной фиксирующей опорой |
| Т |

Заключение

В ходе курсовой работы был рассчитан и спроектирован коническо-цилиндрический редуктор. По окончании проекта были получены навыки расчета конической и цилиндрической передач, расчет диаметров шестерни, валов, подбор подшипников, выбор манжет. Данная дисциплина дает необходимые знания и навыки конструктору по расчету и проектированию редуктора.

Список источников

1. Курсовое проектирование деталей машин, А.Е. Шейнблит, 2002г.

2. Детали машин. Атлас конструкций. Под ред. Решетова Д.Н. М.: Машиностроение, 1992г.

3. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование. М.: Высшая школа, 2003.