|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

Факультет: «Специальное машиностроение»

Кафедра: «Робототехнические системы и мехатроника»

**Курсовая работа**

по курсу «ДММ и ОК»

Вариант 22

Выполнил: Соловцов Михаил

Группа: СМ7-61Б

Проверил(а):

Москва, 2024 г.

1. **Техническое задание**

**Область применения:** В системах автоматического управления летательными аппаратами (ЛА) в качестве силового исполнительного электромеханического агрегата для перемещения рулей ЛА и для их удержания в заданном положении.

**Технические требования:** Рулевая машина должна содержать элементы, указанные на структурной схеме (рис. 1). Технические параметры, конструктивные, технологические и другие требования - в соответствии с исходными данными.

**Стадии разработки:** Техническое предложение, эскизный проект, технический и рабочий проекты - в соответствии с объёмом и графиком выполнения курсового проекта.

**Схема и краткое описание:** Рулевая машина состоит из следующих основных узлов: электродвигателя, редуктора с предохранительной муфтой, элементов электрической схемы управления и выходного звена.

Приводным двигателем служит управляемый двигатель-генератор, от которого крутящий момент через редуктор передается на выходное звено, связанное непосредственно через кинематику или бустерное управление с соответствующим рулем летательного аппарата. Выходным звеном служит либо тросовый барабан, либо звездочка цепной передачи. Максимальный момент, развиваемый двигателем, ограничен муфтой пересиливания (предохранительной муфтой), встроенной в конструкцию редуктора. К элементам электрической 9 схемы управления относятся потенциометр обратной связи и концевые выключатели.

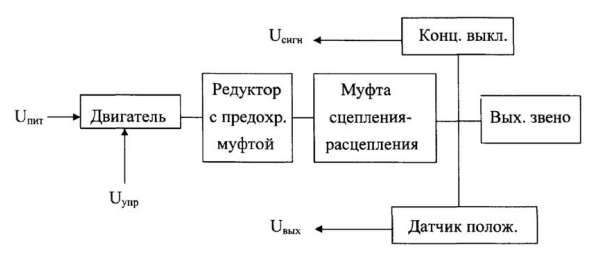


Рис. Структурная схема РМ.

**Исходные данные для проектирования:**

Скорость вращения выходного звена, *град/сек* ………………………...12

Максимальный момент на выходном звене, *Н\*м* ….…………………...22

Угол поворота выходного звена , *град* ………….…………………… ±70

Тип муфты……………………………...…

Тип и размеры выходного звена………………звездочка D = 80 мм, Z =13

- РМ работает от источников питания: 200 В частотой 400 Гц; 27 В постоянного тока;

- ресурс безотказной работы - 2000 час. в течение 5 лет;

- производство - серийное;

- исполнение - О2.1;

- условия хранения - 2У3;

- мертвый ход выходного звена - не более 50 угл. минут;

- транспортировка - любым видом транспорта;

- в конструкторской документации должен быть предусмотрен контроль выходных механических параметров, сигнальных цепей, электрической прочности изоляции.

**Содержание графической части:**

Кинематическая схема РМ …. 1 лист формата А2;

Общий вид РМ ………………. 1 лист формата А1;

Сборочный чертеж РМ ……… 1 лист формата А1;

Габаритный чертеж ………….. 1 лист формата А2;

Чертежи сб. ед. и деталей …… 2 листа формата А1.

**Кроме общих позиций расчетно-пояснительная записка должна содержать:**

1. Расчет электромагнитной муфты сцепления;
2. Расчет мертвого хода выходного звена.
3. **Выбор двигателя**
4. Рассчитаем уточненное значение расчетной мощности двигателя:

Возьмем коэффициент динамичности ξ = 1.2 , КПД η0 = 0,8

Нашим требованиям удовлетворяет двигатель марки ЭМ-4М со следующими характеристиками :

n = 3300 об/мин

Мном = 0,012 Н\*м

Мп = 0.022 Н\*м = 22 Н\*мм

2) Рассчитаем уточненное значение номинальной мощности двигателя:

Полученное значение удовлетворяет условию:

Следовательно, двигатель ЭМ-4М подходит.

Коэффициент запаса по мощности равен:

Поскольку в условии нет специальных указаний, то значение коэффициента запаса можно считать достаточным, а поставленную задачу решенной.

3) Осуществим проверку соответствия двигателя, сверившись с условием:

где М'ст и М'дин – соответственно статический и динамический моменты,  
приведенные к валу двигателя.  
Статический момент, приведённый к валу двигателя, рассчитывается по формуле:

где - общее передаточное отношение редуктора

Заметим, что полученное значение статического момента, приведенного к валу двигателя, М'ст меньше чем табличное значение номинального момента М'ном выбранного двигателя

5 Н·мм < 12 Н·мм   
 - динамический момент нагрузки, приведённой к валу двигателя.

Момент инерции нагрузки, приведённый к валу двигателя

Так как двигатель ЭМ-4М имеет полый ротор, принимаем:

Динамический момент нагрузки, приведённой к валу двигателя, определяется по формуле:

С учётом суммы статического и динамического моментов можно сделать вывод что условие выполняется, и двигатель ЭМ-4М действительно подходит.