**Практическое занятие 1.**

Студент должен:

1. Ознакомиться с теорией.

2. Произвести выбор электродвигателя и выполнить кинематический и силовой расчет привода.

3. Исходные данные представлены в Техническом задании. Вариант технического задания выдает преподаватель индивидуально или он может соответствовать номеру студента в списке группы.

4. Для проверки файлы с расчетом загружаются с систему МУДЛ в указанных там форматах, не архивируя.

5. Максимальный балл за правильно выполненное задание с первой попытки составляет 10. Если задание выполнено неверно, то оно не зачитывается и должно быть исправлено. Каждая последующая попытка снижает оценку на 2 балла.

**ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

Техническое задание №1

|  |  |
| --- | --- |
| Документ5.jpgСхема 1 | Документ6.jpgСхема 2 |

**Схемы привода**

**Исходные данные ВАРИАНТ 12**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| *P*вых, кВт | 3,7 | 5,17 | 10 | 17 | 19 | 23 | 25,8 | 28 | 34,3 | 27,6 | 9 | 8 |
| вых, 1/с | 15,8 | 16,1 | 18,2 | 20,3 | 18,2 | 16,3 | 14,3 | 12,8 | 10,9 | 9,55 | 28,7 | 20,37 |
| , мм | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315 | 315 | 125 | 140 |
| *n*c, 1/мин | 1000 | 750 | 1000 |
| Схема(см. рис.) | 2 | 1 |
|  |
| Варианты | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| *P*вых, кВт | 8,7 | 10,3 | 14 | 15,5 | 20,7 | 2,51 | 3,72 | 4,95 | 1,79 | 2,57 | 3,515 | 4,63 |
| вых, 1/с | 12,15 | 10,78 | 10,78 | 9,56 | 9,58 | 37,5 | 37,4 | 37,8 | 28,8 | 30 | 29,9 | 25,2 |
| , мм | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 80 | 90 | 100 | 80 | 90 | 100 | 112 |
| *n*c, 1/мин | 750 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1000 |
| Схема(см. рис.) | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |

Нагрузка постоянная; срок службы *L*Г =10 лет; коэффициент годового использования *К*Г=0,8; коэффициент суточного использования *К*С=0,3; тип производства: для редуктора – крупносерийное, для рамы – единичное.

1. Выбор электродвигателя.
Кинематический и силовой расчёт привода

Общий КПД привода:

η =ηм∙ηред∙ηм∙ηп ;

где ηм=0,98 – КПД муфты;

ηред=0,97 – КПД редуктора (табл. П1);

ηп=0,99 – КПД подшипников приводного вала.

Требуемая мощность электродвигателя, кВт,

*Р*тр=*Р*вых/η,

где *Р*вых – мощность на выходном или приводном валу машины.

Выбираем асинхронный электродвигатель серии 4А с номинальной мощностью *Р*дв ≥ *Р*тр и заданной синхронной частотой вращения *n*с (табл. П2) [2]. Номинальная частота вращения вала двигателя, мин־¹,

*n*дв=*n*с (1 – *s*/100),

где *s* – относительное скольжение, %.

Записываем условное обозначение выбранного двигателя.

Определяем расчётное передаточное число редуктора:

*u*р.рас.=*n*дв/*n*вых,

где *n*вых – частота вращения приводного вала рабочей машины, мин־¹, определяемая по одной из следующих формул:

*n*вых=30ωвых/π;

Передаточное число редуктора *u*ред равно *u*р.рас., округлённому до ближайшего стандартного значения (табл. П4) [2];

Частоты вращения и угловые скорости валов:

–на валу электродвигателя *n*o=*n*дв, ωo=π*n*o/30;

–на быстроходном валу редуктора *n*1=*n*o, ω1= π*n*1/30;

–на тихоходном валу редуктора *n*2=*n*1/*u*ред, ω2=π*n*2/30;

Мощности *Р*, Вт, и вращающие моменты *Т*, Н∙м:

–на валу электродвигателя:

*Р*0=*Р*тр, *Т*0=*Р*0/ωо;

–на быстроходном валу редуктора:

*Р*1=*Р*0∙ηм, *Т*1=*Р*1/ω1;

– на тихоходном валу редуктора:

*Р*2=*Р*1∙ηред, *Т*2=*Р*2/ω2;

Результаты кинематического и силового расчёта привода заносятся в табл.3.1.

*Таблица 3.1*

**Значения кинематических и силовых параметров на валах**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вала | *n*, мин־¹ | ω, с־¹ | *Р*, Вт | *Т*, Н∙м |
| 0 |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |

**2.  ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ 1**

**Выбор электродвигателя.
Кинематический и силовой расчет привода**

1. Определим общий коэффициент полезного действия привода

*,*

где – коэффициент полезного действия редуктора (в данном случае цилиндрического редуктора);

– коэффициент полезного действия муфты;

**;

**;

.

2. Требуемая мощность двигателя , кВт,

*==*.

3. По известному значению требуемой мощности двигателя выберем электродвигатель по ГОСТу. При этом должно выполняться условие

*.*

Это условие выполняется для электродвигателя 4A200M6. Значение **, значение **.

Определим номинальную частоту двигателя n, мин:

;

.

4. Определим передаточное число редуктора:

.

Принимаем значение из стандартного ряда передаточных чисел.

5. Определим частоту вращения валов:

;

.

6. Начальная угловая скорость, угловая скорость быстроходного вала:

.

7. Угловая скорость тихоходного вала:

.

8. Мощность, передаваемая ступенями привода, кВт :

*;*

*;*

*.*

9. Моменты вращения на валах, Нм:

*;*

*;*

*.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вала | *n*, мин־¹ | ω, с־¹ | *Р*, кВт | *Т*, Н∙м |
| 0 | 972 | 101,74 | 19,99 | 196,46 |
| 1 | 972 | 101,74 | 19,59 | 192,56 |
| 2 | 173,89 | 18,2 | 19 | 1043,96 |

**Значения кинематических и силовых параметров на валах**