Федеральное агентство по образованию

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)

Государственного образовательного учреждения

Высшего профессионального образования

"Ижевский государственный технический университет"

Реферат

по учебной дисциплине: "Основы конструирования и проектирования"

на тему: "Практический расчет ременной передачи"

Выполнила студентка

II курса, гр.3212у А.В. Макарова

Проверил Ф.И. Плеханов

Глазов, 2008

# Введение

Курс "Детали машин и основы конструирования" представляет собой дисциплину по теории, расчету и конструированию составных частей машин.

В последнее время при проектировании машин широко используется вычислительная техника, благодаря чему возросла точность расчетов, снизились сроки проектирования, стал возможность выбор оптимальных параметров изделия, элементом проектирования стало экономическое обоснование. Использование математических моделей позволяет существенно снизить затраты на экспериментальное исследование изделий машиностроения.

С конструированием машин связаны следующие проблемы производства: обеспечение требуемых ресурса и надежности машин, уменьшение материалоемкости конструкций, снижение энергозатрат, повышение производительности, проектирование технологических деталей.

Цель данной работы: изучить ременную передачу, рассмотреть методы расчета данной передачи и приобретение навыков конструирования и технического творчества.

Ременная передача состоит из ведущего и ведомого шкивов и надетого с натяжением бесконечного ремня. Нагрузка передается силами трения. По форме сечения ремня передачи бывают плоскоременными, клиноременными, круглоременными, поликлиновыми, зубчатоременными.

При подготовке данной работы использованы учебные пособия, нормативные материалы и Интернет.

I. Пояснительная записка

Расчет ременной передачи.

**Задание на курсовую работу:**



Дано:

m=100 кг;

v= 4 м/с;

D=0,2 м.

1. Подобрать электродвигатель.
2. Рассчитать плоскоременную передачу.

3. Начертить шкив передачи.

1. Подбор электродвигателя осуществляется по величине передаваемой мощности.

Р = F×v = T×ω; (1.1)

F = m×g, (1.2)

где F - сила натяжения;

v - скорость;

Т - момент на быстроходном валу;

ω - угловая скорость;

m - масса груза;

g - ускорение свободного падения.

F = 100×9,8 = 980 Н;

P = 980×4 = 3920 Вт = 3,92 кВт

*ω = ω2= (*1.3)



где ω - угловая скорость ведущего шкива;

ω2 - угловая скорость ведомого шкива;

D - диаметр шкива, м.

ω =*; n2=*30∙ω2/π (1.4)



где π = 3,14;

n - частота вращения ведущего вала;

n2 - частота вращения ведомого вала.

n2 = 30∙40/3,14 = 382,2 мин-1

Рдв.= Р/η = Р/0,9 (1.5)

где η - коэффициент полезного действия = 0,9.

Р = 3920/0,9 = 4355 Вт = 4,355 кВт

Подбираем двигатель по табл.2.1 [Приложение 1]

nдв.= n1 = 965 мин - 1

Рдв.= 5,50 кВт, i = ω1/ω2 = n1/n2 = 965/382,2 = 2,5

Тип двигателя 4А1326УЗ

2. Рассчитываем плоскоременную передачу

Определяем диаметр быстроходного шкива в мм:

D1 = 603√T1 (2.1)

где Т1 - момент на быстроходном валу.

Т2 = F∙D/2 (2.2)

Т2 = 980∙0,2/2 = 98 Н∙м

Т1 = Т2/i∙η (2.3)

Т1 = 98/2,5∙0,9 = 43,5 Н∙ м ≈ 44 Н∙м

D1 = 603√44 ≈ 212 мм.

Подбираем диаметр по табл.2.2 [Приложение 1]

D1 = 200 мм = 0,2 м

i = D2/D1 (1-ε); D2 = i∙D1 (1-ε) (2.4)

где D2 - диаметр тихоходного шкива;

ε - D2 = 2,5∙200 (1-0,02) = 490 мм.

Подбираем диаметр тихоходного шкива по табл.2.2

D2 = 500 мм = 0,5 м.

iТ= 0,5/0,2 (1-0,02) = 2,6

∆I ==≈ 3 % (2.5)



Определяем межосевое расстояние:

а = 2 (D1+D2) (2.6)

а = 2 (0,2+0,5) = 1,4 м.

Выбираем допускаемую рабочую нагрузку прокладки ремня р0 Н/мм из табл.2.3 [Приложение 1] в зависимости от материала ремня:

Р0=3 Н/мм

[Р0] =Р0∙кα∙кν∙кө ∙кн (2.7)

где, кα - коэффициент;

кν - коэффициент;

кө - коэффициент;

кн - коэффициент выбираем из табл.2.4 [Приложение 1]

Тn/Tн = 2; кн = 0,8

[Р] = 3∙1∙1∙0,8 = 2,4 Н/мм.

Определяем число прокладок ремня (обычно z=3÷6). Z=3

Определяем ширину ремня b (мм):

B =61,1 мм. (2.8)



По табл.2.5 [Приложение 1] выбираем стандартную ширину ремня

b = 60 мм.

Определяем длину ремня. Длина ремня может быть найдена по приближенной зависимости:

l = 2a + (D1+D2) + *(*2.9)



l = 2∙1,4 +3,14+= 3,9 м.



ω = ω2 = 40 рад/с.

D2 =0,5 м; ν = ω2∙D2/2 = 40∙0,5/2 = 10 м/с.

Допускаемая частота пробега [V] = 3÷5 с-1 = 4

Расчет передачи на долговечность ведется по формуле:

l ≥V/ [ν] (2.10)

где V - допускаемая частота пробега;

[ν] - скорость.

l = 10/4 = 2,5 м.

Определяем допускаемое значение касательного напряжения [τ]

τmax ≤ [τ]

[τ] = 15-20 МПа = 15∙106 Па - 20∙106 Па

τmax = T/wp = T∙16/П∙d3 (2.11)

где Т - момент на выходном валу;

d - диаметр.

wp = πd/16 (2.12)

[τ]; Т = Т2 = 98 Н∙м.



Определяем диаметр выходного вала:

d≥3√3√3√25== 0,0292 м = 29,2 мм. (2.13)



Из табл.2.2 [Приложение 1] уточняем d шкива: d=40 мм.

Определяем ширину шкива. Ширину шкива выбираем из табл.2.5 [Приложение 1] на один размер больше, чем ширина ремня:

В = 65 мм.

Рассчитываем ширину шпоночного паза:

По табл.5.3 [Приложение 1]

b = 12 мм; h = 8 мм; S = 0,4…0,6 мм.

3. В соответствии с расчетными данными выполняем чертеж шкива.

В качестве материала выбирается обычно серый чугун, например. СЧ 15.

# Чертеж шкива

*Таблица 2.1*

**Технические данные асинхронных электродвигателей серии 4А основного исполнения (закрытые обдуваемые) по ГОСТ 19523-74**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип электродвигателя | Номинальная мощность Р, кВт | Номинальная частота *n*, мин-1 | Тип электродвигателя | Номинальная мощность Р, кВт | Номинальная частота *n*, мин-1 |
| Синхронная частота мин-1 | | | Синхронная частота мин-1 | | |
| 4А71АУ3  4А7182У3  4А80А2У3  4А80В2У3  4А902У3  4А1002У3  4А1002У3  4А112М2У3  4А132 2У3  4А160 2У3  4А160М2У3  4А180 2У3  4А180М2У3 | 0,75  1,10  1,50  2, 20  3,00  4,00  5,50  7,50  11,00  15,00  18,50  22,00  30,00 | 2840  2810  2850  2850  2840  2680  2860  2900  2900  2940  2940  2960  2960 | 4А80А6У3  4А80В6У3  4А906У3  4А100 6У3  4А112МА6У3  4А112МВ6У3  4А1326У3  4А132М6У3  4А160 6У3  4А160М6У3  4А180М6У3  4А200М6У3  4А200 6У3 | 0,75  1,10  1,50  2, 20  3,00  4,00  5,50  7,50  11,00  15,00  18,50  22,00  30,00 | 915  920  935  950  955  950  965  870  975  975  975  980  980 |
| Синхронная частота мин-1 | | | Синхронная частота мин-1 | | |
| 4А7184У3  4А480АУ3  4А80В4У3  4А90 4У3  4А100 4У3  4А100 4У3  4А112М4У3  4А132 4У3  4А132М4У3  4А160 4У3  4А160М4У3  4А180 4У3  4А180М4У3 | 0,75  1,10  1,50  2, 20  3,00  4,00  5,50  7,50  11,00  15,00  18,50  22,00  30,00 | 1390  1420  1415  1425  1435  1430  1455  1455  1460  1465  1465  1470  1470 | 4А90 А8У3  4А90 В8У3  4А100 8У3  4А112МА8У3  4А112МВ8У3  4А132 8У3  4А132М8У3  4А160 8У3  4А160М8У3  4А180М8У3  4А200М8У3  4А200 8У3  4А225М8У3 | 0,75  1,10  1,50  2, 20  3,00  4,00  5,50  7,50  11,00  15,00  18,50  22,00  30,00 | 700  700  700  700  700  720  720  730  730  730  730  735  735 |

*Таблица 2.2*

**Стандартный ряд диаметров шкивов, мм (ГОСТ 17383-73\*)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 40 | 45 | 50 | 56 | 63 | 71 | 80 | 90 | 100 | 112 | 125 | 140 | 160 |
| 180 | 200 | 224 | 250 | 280 | 315 | 355 | 400 | 450 | 500 | 560 | 630 | 710 |
| 800 | 900 | 1000 | 1120 | 1250 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 |  |  |  |  |

*Таблица 2.3*

**Допускаемая рабочая нагрузка прокладки резинотканевого ремня , Н/мм (ГОСТ 23831-79)**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ткань х/б  БКНЛ-65 | Синтетическая ткань  ТА-150 | Синтетическая ткань  ТА-300 |
| 3 | 10 | 20 |

*Таблица 2.4*

**Значения коэффициента**



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| до 1,2 | 1 |
| до 1,5 | 0,9 |
| до 2 | 0,8 |
| до 3 | 0,7 |

*Таблица 2.5*

**Стандартный ряд значений ширины ремня, мм (ГОСТ 23831-79)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 | 45 | 50 | 60 |
| 65 | 70 | 75 | 80 | 100 | 115 | 120 | 150 | 175 |
| 200 | 225 | 250 | 280 | 315 | 355 | 400 | 450 | 500 |

# Список используемой литературы

1. Чернилевский Д.В. "Детали машин и основы конструирования". М.: 2006.
2. Иванов В.П. и Финогенов В.А. "Детали машин". М.: 2007.
3. Рощин Г.И. "Детали машин и основы конструирования". М.: 2006.
4. "Детали машин и основы конструирования": учебно-методическое пособие. - 2-ое изд. - Глазов: ГИЭИ, 2007.