Ув. студенты! Ознакомиться с лекционным материалом и ответить на контрольные вопросы письменно. Ответы на контрольные вопросы предоставить до **24.05** на электронный адрес преподавателя vika-lnr@mail.ru

Если возникнут вопросы обращаться по телефону 072-106-54-33

ЛЕКЦИЯ

Тема: Цепные передачи

Цель: изучение цепных передач

План

1. Основные геометрические соотношения и кинематические параметры

Список использованных источников:

1 Гузенков П.Г. Детали машин. - Г.: Высшая школа, 1986

2 Олофинская В.П. Детали машин. Краткий курс и тестовые задания: учебное пособие.-2-е изд., исправленное. и дополненное- М.: ФОРУМ, 2008.- 208с.

3 Фролов М.И. Техническая механика. Детали машин. - М: Высшая школа, 1986

1 Основные геометрические соотношения и кинематические параметры

Кинематические параметры

Передаточное число определяют из условия равенства скорости цепи на обеих звездочках, т. е. $n_1 z_1 p = n_2 z_2 p$ или $\omega_1 z_1 p = \omega_2 z_2 p$. Следовательно, передаточное число цепной передачи

$$u = n_1 / n_2 = \omega_1 / \omega_2 = z_2 / z_1, \quad (5)$$

где ω_1, n_1, z_1 – соответственно угловая скорость, частота вращения и число зубьев ведущей звездочки; ω_2, n_2, z_2 - тоже для ведомой звездочки.

Распространенные значения $u \leq 4$, хотя допускается и несколько больше ($u \leq 7$). Передаточное число цепной передачи переменно в пределах поворота звездочки на один зуб, что практически заметно при малом числе z_1. Непостоянство передаточного числа (обычно в пределах 1...2%) вызывает

неравномерность хода передачи и колебание цепи. Среднее передаточное число за один оборот постоянно.

В связи с этим для цепных передач характерна не постоянная, а средняя скорость движения цепи:

$$v = \frac{\omega \cdot z \cdot p}{2\pi 1000} = \frac{n \cdot z \cdot p}{60 \cdot 1000}, \quad (6)$$

где v - скорость движения цепи, м/с; n, (ω) - частота вращения, об/мин (угловая скорость, рад/с); p - шаг цепи, мм.

Геометрические параметры цепи. Шаг цепи p является исходной характеристикой, через которую выражают все геометрические параметры передачи. С увеличением шага повышается нагрузочная способность цепи, но при этом возрастают динамические нагрузки (удары звеньев цепи о зубья при набегании на звездочку) и шум при работе. При больших скоростях рекомендуются цепи с малым шагом.

Число зубьев z_1 ведущей звездочки существенно влияет на работу и долговечность цепного привода. Размеры передачи минимальны при минимальном значении z_1. Однако с уменьшением числа зубьев z_1 ведущей звездочки при прочих равных условиях из-за большого угла поворота шарнира увеличивается неравномерность скорости движения цепи, возрастает износ шарниров цепи. Поэтому не следует назначать слишком малое число зубьев на ведущей звездочке. Минимальное число зубьев ведущей звездочки для роликовых цепей выбирают по эмпирической зависимости

$$z_{1min} = 29 - 2 \cdot u. \quad (7)$$

Число зубьев z_2 ведомой звездочки

$$z_2 = u \cdot z_1. \quad (8)$$

Число зубьев звездочек целесообразно принимать нечетным, чтобы не было постоянного контактирования одного зуба с одним и тем же звеном. Это способствует равномерному износу зубьев звездочки и шарниров цепи.

Диаметр делительной окружности d, на которой располагаются оси шарниров, равен

$$d = \frac{p}{\sin(180°/z)}. \quad (9)$$

Межосевое расстояние a и длина цепи L - это важные взаимосвязанные параметры цепной передачи. При неправильном выборе межосевого расстояния нарушается нормальная работа цепной передачи: при очень малом значении a наступает быстрый износ цепи, а при очень большом - ведомая ветвь значительно провисает, что приводит к ее колебаниям и увеличению габаритных размеров передачи. Оптимальное межосевое расстояние a принимают из условия долговечности цепи

a = (30...50)p. (10)

Числовой коэффициент принимают тем больше, чем выше передаточное число.

Число звеньев L_p цепи (длину цепи в шагах) определяют по предварительно принятому межосевому расстоянию a, шагу p и числу зубьев z_1 ведущей и z_2 ведомой звездочек:

$$L_p=2a/p+0{,}5(z_1+z_2)+p(z_2-z_1)^2/(40\cdot a). \quad (11)$$

Полученное значение L_p округляют до целого четного числа звеньев, что в сочетании с нечетным числом зубьев звездочек способствует более равномерному износу цепи и исключает применение специального соединительного звена.

Силы в ветвях цепи. Силовая схема цепной передачи аналогична силовой схеме ременной передачи. Здесь также различают натяжение F_1 ведущей и F_2 ведомой ветвей цепи. Однако в цепной передаче в отличие от ременной предварительное натяжение цепи обычно не требуется. При этом для практических расчетов можно принимать

$$F_1 = F_t \; ; \; F_2.=0. \quad (12)$$

Контрольные вопросы:

1 Основные кинематические параметры
2 На что влияет число зубьев ведущей звездочки
3 Важные взаимосвязанные параметры цепной передачи
4 Как определяют число звеньев цепи
5 Характеристика силы в ветвях цепи