Зубчатые передачи

Теоретическое занятие

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника

ОП.01 Инженерная графика

Тема 1.2 Зубчатые передачи

Преподаватель: Горинова А. А

2023

Зубчатые передачи

В практике машиностроения одной из важных проблем является выбор и расчет параметров зубчатого зацепления.

Зубчатые механизмы – самые распространенные механизмы в технике.

Широкое применение на практике зубчатые механизмы нашли благодаря целому ряду преимуществ:

– малые габаритные размеры по сравнению с другими видами передач при равных условиях;

– высокая нагрузочная способность;

– высокий КПД - (до 0,97-0,99 для одной пары колес);

– большая надежность в работе, простота изготовления и обслуживания;

– сравнительно малые нагрузки на валы и опоры;

– технологичность, обеспечивают постоянное передаточное отношение;

– долговечность;

– работа в широком диапазоне скоростей и мощностей.

К недостаткам зубчатых передач следует отнести:

– невозможность бесступенчатого изменения передаточного отношения;

– высокие требования к точности изготовления и монтажа;

– шум при больших скоростях; плохие амортизирующие свойства;

– громоздкость при больших расстояниях между осями ведущего и ведомого валов;

– потребность в специальном оборудовании и инструменте для нарезания зубьев;

– зубчатая передача не предохраняет машину от возможных опасных перегрузок.[1]

---

[1] Гудимова Л. Н., Епифанцев Ю. А. Техническая механика. Учебное пособие для СПО. – СПб.: Лань, 2023.

Передачу механической энергии от двигателя к исполнительному элементу машины осуществляют с помощью различных передаточных механизмов: зубчатых, червячных, ременных, цепных, фрикционных и т. п.

Вращательное движение от одного вала к другому передается с помощью различных деталей, совокупность которых называется передачей.

Передачи по своим действиям разделяются на передачи трением (фрикционные, ременные) и передачи зацеплением.

Фрикционная передача между параллельными валами состоит из двух цилиндрических катков, прижимаемых друг к пруту с некоторой силой. Если оси валов пересекаются, то применяют конические фрикционные катки. Вращение от ведущего катка к ведомому передастся с помощью сил трения между ними.

Ременная передача состоит из ведущего и ведомого шкивов, соединенных гибкой связью – ремнем.

На шкивы с натяжением надет один или несколько ремней, которые передают вращение от одного шкива другому с помощью сил трения.

Цепная передача состоит из ведущей и ведомой звездочек и охватывающей их цепи.

Зубчатая передача между параллельными валами осуществляется цилиндрическими зубчатыми колесами с внешним или с внутренним зацеплением зубьев. При пересекающихся геометрических осях валов применяют конические зубчатые колеса.

Реечная передача служит для преобразования вращательного движения в поступательное (или наоборот) и состоит из цилиндрического зубчатого колеса и зубчатой рейки.

Червячная передача применяется в тех случаях, когда оси валов скрещиваются. Передача состоит из червяка (винта с трапецеидальной или другой резьбой) и червячного зубчатого колеса.

Основные параметры зубчатых колес

Основным параметром зубчатого колеса является делительная окружность. Диаметр делительной окружности обозначается буквой *d* и называется делительным. По делительной окружности откладывается окружной шаг зубьев, обозначаемый *p1* и представляющий собой расстояние по дуге делительной окружности между соседними (смежными) зубьями колеса. Таких шагов можно отложить столько, сколько зубьев имеет колесо. иначе говоря, отрезки, равные шагу pp делят делительную окружность на *z* частей, отсюда ее название – делительная.

Делительный диаметр для зубчатого колеса всегда один

Делительная окружность делит высоту зуба*h* на две неравные части – головку высотой *hq* и ножку высотой *hf*.

Зубчатый венец ограничивается окружностью вершин зубьев диаметром *da* и окружностью впадин диаметром *df*.

На чертежах поверхность и образующую вершин зубьев показывают сплошными основными линиями, поверхность и образующую впадин показывают сплошными тонкими линиями. Делительные окружности показывают штрихпунктирными линиями.

По делительной окружности откладывают окружную толщину зуба *st* и окружную ширину впадин *e1*. Эти параметры могут иметь различную величину в зависимости от диаметра делительной окружности, по дуге которой они измеряются.

Одним из основных параметров зубчатых колос является модуль. ГОСТ 9563–60 устанавливает модули зубчатых колес цилиндрических, конических и червячных с цилиндрическим червяком. При выборе модуля следует отдавать предпочтение первому ряду.

В целях повышения прочности и износостойкости зубьев зубчатых колес, особенно при малых числах зубьев, применяют корригирование (исправление) зубьев эвольвентного зубчатого зацепления.

Список использованной литературы

1. Анамова Р. Р. Инженерная и компьютерная графика. Учебник и практикум для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 246 с.

2. Гудимова Л. Н., Епифанцев Ю. А. Техническая механика. Учебное пособие для СПО. – СПб.: Лань, 2023. – 324 с.