

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИПЛОСКОСТНЫХ ПЕРЕДАЧ С ДРУГИМИ ВИДАМИ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

Пуунов А.С.

НИ ТПУ, ИШПР

E-mail: alekspaspiun@gmail.com

Ключевые слова: механическая передача, планетарная передача, синтез передач, кинематика, передаточное число.

Аннотация

Основной целью данной работы, является сравнительный анализ диплоскостной передачи с другими видами механических передач. В связи с этим, была поставлена задача: рассмотрение достоинств и недостатков в основных механических передачах.

Цилиндрические передачи

Передаточное число у цилиндрического редуктора. Для одноступенчатых конструкций не превышает 6,3. Для двухступенчатых – 40; для трехступенчатых – 250.

Преимущества: 1. Цилиндрические передачи, способны передавать большую мощность; 2. Относительно невысокий люфт выходного вала позволяет использовать их в приводах позиционирующих устройств. 3. Обладают высокой надёжностью; 4. Большая степень вариативности зубчатых передач позволяет подобрать редуктор с оптимальным передаточным отношением.

Недостатки: 1. Очень низкое передаточное число одной ступени редуктора. Для получения более высокого передаточного отношения необходимо увеличивать количество ступеней, а это ведёт к увеличению габаритов; 2. Высокий уровень шума.

Конические передачи

Для конической прямозубой передачи рекомендуемые значения передаточного числа $u = 2 \dots 3$, при колесах с круговыми зубьями – до 6,3.

Преимущества: 1. Обеспечение возможности передачи и преобразования вращательного движения между звеньями с пересекающимися осями вращения; 2. Конические передачи обладают возможностью изменять угол поворота, что обеспечивает большую гибкость в проектировании и соединении механических систем;

Недостатки: 1. Сложная технология изготовления и сборки конических зубчатых колес; 2. Большие осевые и изгибающие нагрузки на валы, в связи с консольным расположением зубчатых колес.

Червячная передача

Если z равно единице, то в червячной передаче можно получить очень большие передаточные числа $u = 7 \dots 100$ и более.

Достоинства: 1. возможность получения большого передаточного числа в одной ступени; 2. плавность и малошумность работы; 3. повышенная кинематическая точность.

Недостатки: 1. низкий КПД; 2. необходимость изготовления зубьев колеса из дорогих антифрикционных материалов; 3. необходимость регулировки и повышенные требования к точности сборки; 4. необходимость проведения специальных мер по интенсификации теплоотвода.

Планетарные передачи

Передаточные числа простой планетарной схемы: 1,25 – 8, многоступенчатой: 30 – 1000.

Достоинства: 1. Малые габариты и масса. 2. Благодаря соосности ведущих и ведомых валов, эти передачи удобны для компоновки машин. 3. Планетарные передачи работают с меньшим шумом, в отличии от других зубчатых передач. 4. Малые нагрузки на опоры, что обуславливает малые потери в них и упрощает конструкцию опор. 5. Плана-

тарный принцип передачи движения позволяет получить большие передаточные отношения при малых габаритах и небольшом числе зубчатых колес.

Недостатки: 1. Повышенные требования к точности изготовления и монтажа передачи; 2. С ростом передаточного отношения, происходит резкое снижение К.П.Д.

Диплоскостные передачи

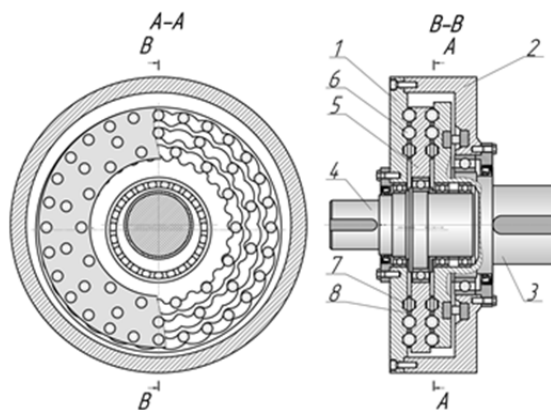


Рис. 1. Конструкция диплоскостной передачи

Два солнечных колеса – 1, одно из которых связано с корпусом – 2, а второе – с выходным валом – 3; водило – 4; сателлит – 5; две группы промежуточных тел-шариков – 6, размещенных во впадинах зубьев – 7, выполненных на торцевых поверхностях солнечных колес и сателлита; два сепаратора – 8, фиксирующие положения промежуточных тел-шариков – 6.

Принцип работы: Геометрические параметры в данной передаче связаны таким образом, что в каждой паре зацеплений, составленной солнечным колесом, сателлитом и сепаратором с промежуточными телами-шариками, являющимся условным самоустанавливающимся «паразитным» колесом, оси зацепления совмещены и тем самым сепаратор освобождается от усилий. Поверхностями зубьев на солнечных колесах и сателлите являются поверхности, соприкасающиеся с трубчатыми поверхностями, образованными сферическими поверхностями промежуточных тел-шариков в их заданных относительных движениях.[5]

Достоинства: 1. Самоустанавливаемость сепаратора; 2. высокий КПД за счет уменьшения потерь на трение; 3. увеличенной нагрузочной способности за счет многопарности зацепления, компактностью; 4. малые габариты и масса и т. д.

Недостатки: 1. Повышенные требования к точности изготовления и монтажа передачи; 2. Появление вибрации при эксплуатации.

Заключение

Исходя из анализа достоинств и недостатков, можно прийти к заключению, что диплоскостные передачи имеют ряд преимуществ перед другими передачами. Но, данный вид передач также имеет и ряд проблем, решение которых, в настоящее время, является актуальным. В связи с этим, диплоскостная передача была выбрана для дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Магистерская диссертация – Анализ силовых характеристик передач с промежуточными телами качения и свободной обоймой. Амиров Асет Маратович. Томск 2016.
2. Потери мощности в контакте цевок и зубьев планетарной передачи типа К-Н-V. А. П. Прудников. Вестник Белорусско-Российского университета. – 2023.
3. Экспериментальные исследования профильных соединений деталей машин в условиях циклического нагружения. Ильиных В. А. Омский научный вестник. 2021.
4. Планетарная передача на базе диплоского зацепления с промежуточными телами. Ф.Р. Алиев, А.В. Лазуркевич, Ан И-Кан. Томский политехнический университет.