

Презентация по Технической механике на тему: «Червячные передачи»

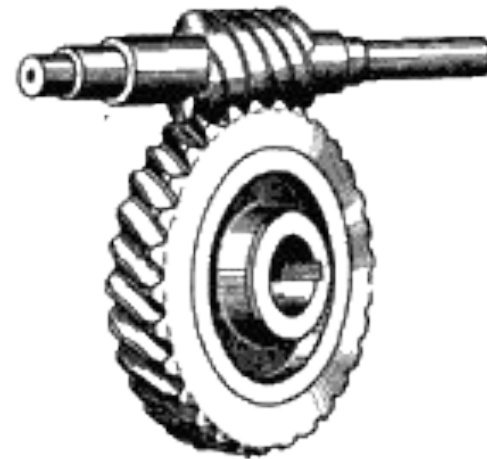
Студента группы ДТ-21
Иванова Сергея

Содержание

- Вступление
 - Конструкция
 - Функционирование
 - Классификация
 - Применение
 - Расчет
-

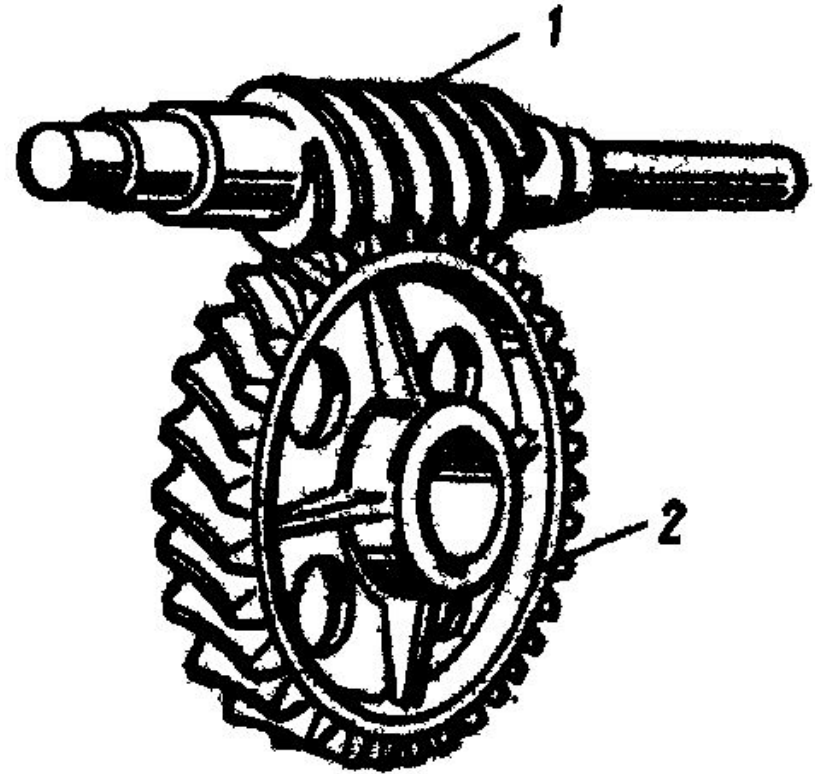
Вступление

- **Червячная передача (зубчато-винтовая передача) —** механическая передача, осуществляющаяся зацеплением червяка и сопряжённого с ним червячного колеса.

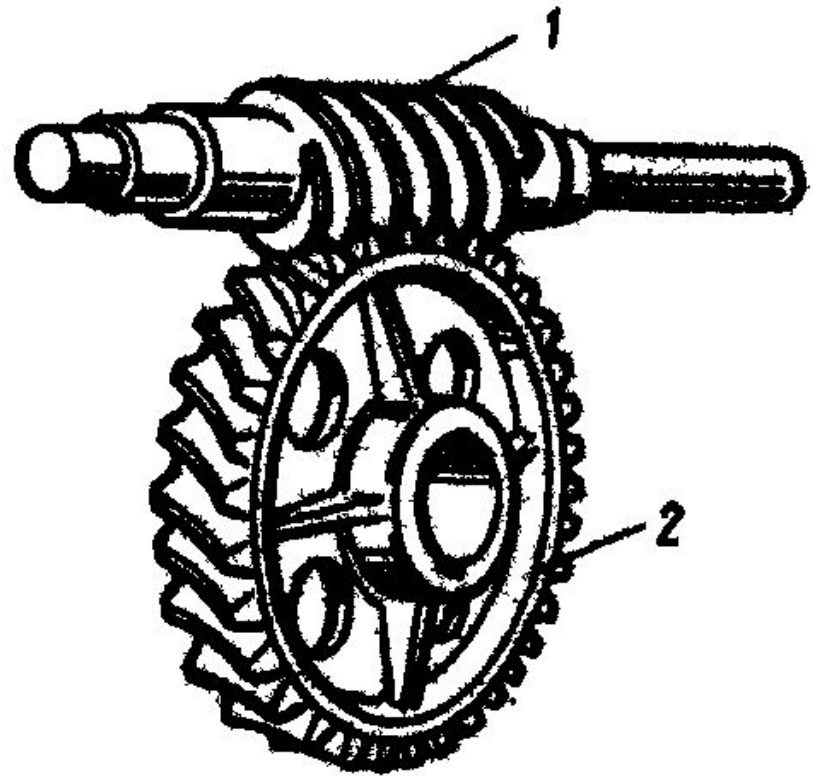


Конструкция

- Червяк представляет собой винт со специальной резьбой (1) в случае эвольвентного профиля колеса форма профиля резьбы близка к трапецеидальной. На практике применяются однозаходные, двухзаходные и четырёхзаходные червяки.



-
- Червячное колесо представляет собой зубчатое колесо(2). В технологических целях червячное колесо, как правило, изготавливают составленным из двух материалов: венец — из дорогого *антифрикционного материала* (например, из бронзы), а сердечник — из более дешёвых и прочных сталей или чугунов.



Функционирование

- Передача предназначена для существенного увеличения крутящего момента и, соответственно, уменьшения угловой скорости. Ведущим звеном является червяк. Червячная передача без смазки и вибрации обладает эффектом *самоторможения* и является необратимой: если приложить момент к ведомому звену (червячному колесу), из-за сил трения передача работать не будет. Передаточные отношения червячной передачи закладываются в пределах от 8 до 100, а в некоторых приложениях — до 1000.



Достоинства и недостатки

Достоинства:

- Плавность работы
 - Бесшумность
 - Большое передаточное отношение в одной паре, благодаря чему червячные редукторы с большим передаточным числом значительно более компактны и менее массивны, чем эквивалентные зубчатые
 - Самоторможение
 - Повышенная кинематическая точность
-

Недостатки:

- Сравнительно низкий КПД (целесообразно применять при мощностях не более 100 кВт)
 - Большие потери на трение (тепловыделение)
 - Повышенный износ и склонность к заеданию
 - Повышенные требования к точности сборки, необходимость регулировки
 - Необходимость специальных мер по интенсификации теплоотвода
- Указанные недостатки обусловлены связанной с геометрией передачи невозможностью получения жидкостного трения.
-

Классификация

- **Червяки** различают по следующим признакам:
 - по форме поверхности, на которой образуется резьба
 - цилиндрические
 - глобоидные
 - по направлению линии витка
 - правые
 - левые
 - по числу заходов резьбы
 - однозаходные
 - многозаходные
 - по форме винтовой поверхности резьбы
 - с архимедовым профилем
 - с конволютным профилем
 - с эвольвентным профилем
-

-
- **Зубчатые колёса** различают по следующим признакам:
 - по профилю зуба
 - прямой — (контакт по точке, не нагруженные передачи)
 - вогнутый — «охватывающий» червяк (контакт по линии)
 - роликовый — зубы вырожденного сектора заменены на винтовой ролик
 - по типу зубчатого колеса
 - полное колесо (полный оборот, непрерывное вращение)
 - зубчатый сектор (поворот сектора от одного крайнего положения до другого)
 - вырожденный сектор (в паре с глобоидным червяком — рабочая длина сектора меньше рабочей длины червяка)
-

Применение

- Червячная передача главным образом применяется в червячных редукторах.
- Достаточно часто червячные передачи используются в системах регулировки и управления — самоторможение обеспечивает фиксацию положения, а большое передаточное отношение позволяет достичь высокой точности регулирования (управления) и(или) использовать низкомоментные двигатели.

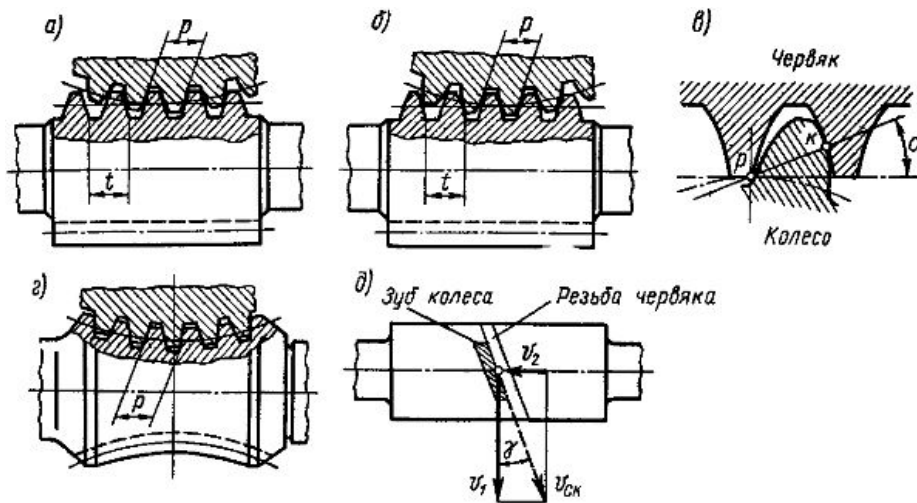


- Благодаря этим же характеристикам червячные передачи и червячные редукторы широко применяются в подъёмно-транспортных машинах и механизмах (например, лебёдках)
- Часто в виде червячной пары изготавливаются механизмы натяжения струн (колковая механика) музыкальных инструментов, например, гитары. В данном применении полезным оказывается эффект самоторможения (необратимость)



Расчет

- В отличие от косозубой передачи в червячных передачах **расчетным модулем m** червячного колеса и червяка служит **p/p** , где **p** — делительный окружной шаг зубьев колеса или делительный осевой шаг витков червяка (рис. 4, а, б, в) называемый **расчетным шагом**. Для червяков и колес червячных цилиндрических передач модули **m** мм, нормализованы ГОСТ 19672-74 (СГ СЭВ 267-76) (частичное извлечение): 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0.



-
- Очевидно, что для червяка **p** является шагом резьбы. Имея в виду, что за один оборот червяка червячное колесо поворачивается по начальной окружности на размер, равный ходу резьбы червяка **z₁p**, и учитывая формулы, можем написать, что окружная скорость червячного колеса

$$\frac{d_{w2}}{d_{w1} \operatorname{tg} \gamma_w} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{n_1}{n_2} = i$$

-
- Передаточное отношение червячной передачи в соответствии с формулами:
где ω_1 и ω_2 - угловые скорости червяка и колеса;
 T_2 и T_1 — крутящие моменты, передаваемые соответственно червячным колесом и червяком;
 η — к. п. д. передачи

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{w2}}{d_{w1} \operatorname{tg} \gamma_w} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{T_2}{T_1 \eta}$$

-
- Передаточное число червячной передачи u определяется по формуле

$$u = \frac{z_2}{z_1}$$
