

УДК 621.01: 65.015.13

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭПИЦИКЛИЧЕСКОГО ПЛАНЕТАРНОГО РЕДУКТОРА

Карпенко В.В.

Научные руководители – доцент Кулешов В.И.,  
профессор Синенко Е.Г.

*Сибирский федеральный университет, г. Красноярск*

Эпициклические планетарные редуктора предназначены для использования от кинематических до силовых передач мощностью до 500 кВт (на подшипниках качения) и до 15000 кВт (на подшипниках скольжения) с передаточным отношением в одной ступени – до 100 и коэффициентом полезного действия – 0,9 – 0,99. Механизмы довольно популярны и находят применение в широких областях механики и конструирования машин и механизмов с учетом их специфических особенностей.

На рисунке 1 представлен мотор-редуктор, созданный на базе планетарной эксцентриковой передачи в механизме привода гильотинных ножниц для заготовительных операций, где, взамен громоздкой червячной передаче, была установлена именно эпициклическая схема.

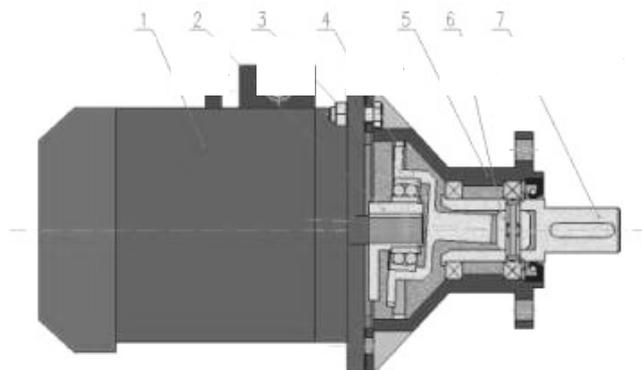


Рисунок 1 – Эпициклический мотор-редуктор

Мотор-редуктор работает следующим образом: вращение от вала электродвигателя 1 передается на эксцентриковый вал 2 с противовесом, который заставляет совершать колебательное движение сателлит 3 (на сферическом подшипнике 4), взаимодействующий с внутренним зубчатым венцом корпуса 5, благодаря чему сателлит 3 передает вращательное движение с помощью угловой муфты 6 на ведомый вал 7. Таким образом, ведомый вал 7 вращается с угловой скоростью, зависящей от числа зубьев наружного зубчатого венца сателлита 3, эксцентрично установленного на валу электродвигателя 1 и внутреннего зубчатого венца корпуса 5.

На рисунке 2 представлен планетарный редуктор с кулачкообразным (эксцентриковый) валом, принцип работы которого основан на реализации внутреннего цилиндрического зацепления с малой разницей чисел зубьев колес.

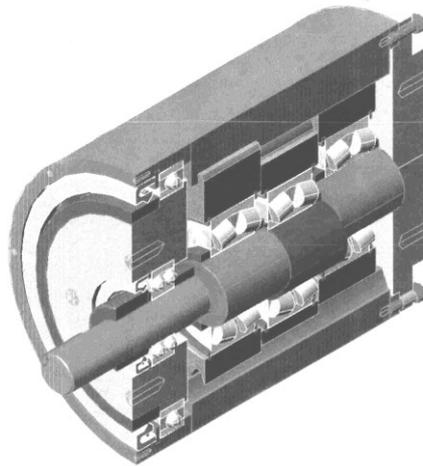


Рисунок 2 – Эпициклический планетарный редуктор с кулачкообразным валом

При том же коэффициенте полезного действия и передаваемой мощности редуктор, по сравнению с обычным планетарным, имеет ряд преимуществ: малые масса и габариты; удобство при компоновке агрегатов, в том числе мотор-редукторов; минимальная инерционность; плавность работы, низкие шум и вибрация, обусловленные малыми линейными скоростями в зацеплениях.

Главной особенностью представленных выше эпициклических планетарных редукторов является дополнительное колебательное (неосное) движение с эксцентриситетом, задаваемым конструкцией ведущего эксцентрикового вала.

На рисунок 3 представлен эксцентриковый планетарный механизм, в котором эксцентриситет  $e$  определяется смещением ведущего колеса 1 за счет разности диаметров сателлитов 2 и 3, обкатывающих колесо 4.

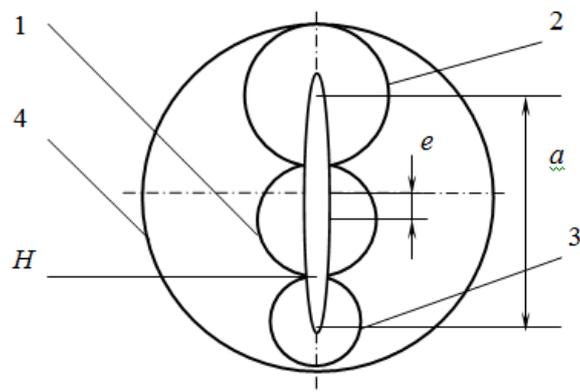


Рисунок 3 – Эксцентриковый планетарный механизм

Для снижения времени на проектирование и разработку новых конструктивных решений широко применяются программы 3D имитационного моделирования, которые позволяют произвести расчет и получить готовую модель (рисунок 4) с оптимальными размерами в соответствии с геометрическими и прочностными условиями.

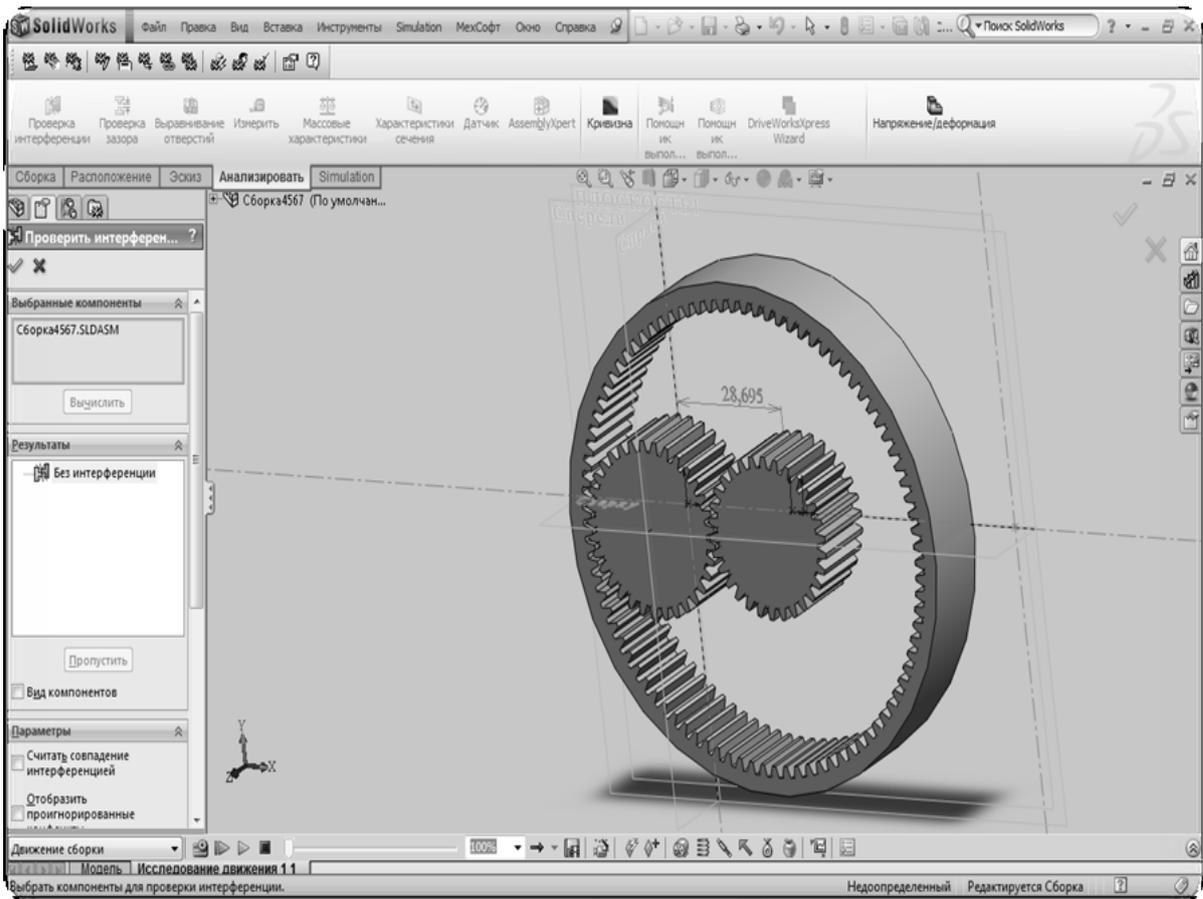


Рисунок 4 – Имитационная модель эксцентрикового механизма

На рисунке 5 приведена конструкция эксцентрикового трехсателлитного планетарного редуктора.

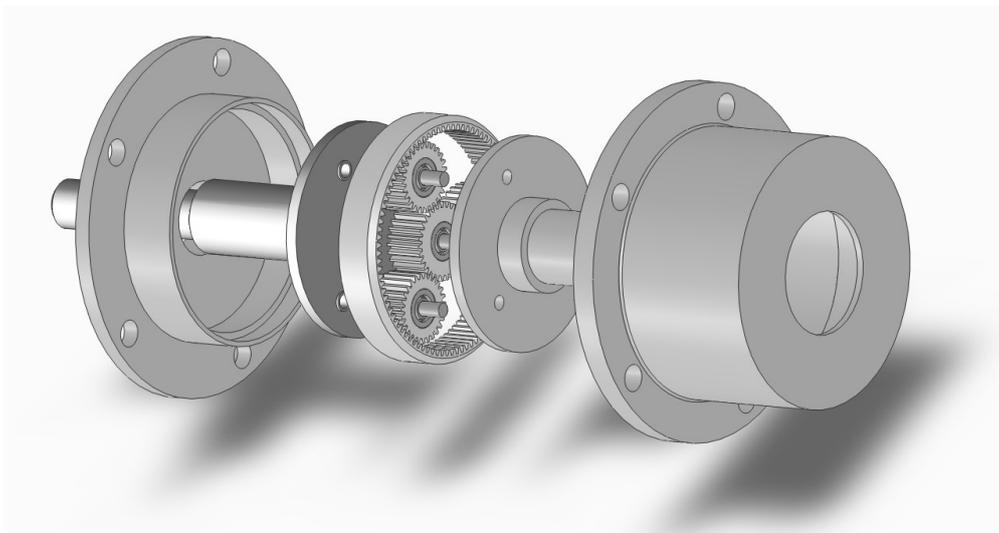


Рисунок 5 – Эксцентриковый планетарный редуктор