

УДК 621.83.06

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА КОНИЧЕСКИХ РОЛИКОВ
В ЗАЦЕПЛЕНИИ ПРЕЦЕССИОННОГО РЕДУЦИРУЮЩЕГО
МЕХАНИЗМА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕГО КПД

С. Д. МАКАРЕВИЧ, В. И. ТИМОФЕЕВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Одной из наиболее важных задач компьютерных исследований прецессионного редуцирующего механизма является установления оптимального количества конических роликов. С точки зрения обеспечения конструктивной и технологической простоты их количество должно быть минимальным.

Проверка методами компьютерного моделирования возможности трансформации вращения в прецессионном редуцирующем механизме с минимальным количеством роликов показала его работоспособность при количестве равном четырем. Однако, это не означает, что необходимо останавливаться на указанном числе роликов. Необходимо провести анализ по определению оптимального количества по другим критериям. К указанным критериям, в первую очередь, следует отнести – обеспечения контактной прочности. Но учитывая, что контактная прочность обеспечивается не только количеством роликов, а также их диаметральной размер и шириной зубчатого венца, указанный критерий лучше использовать в проверочном расчете. Не предъявляются высокие требования в прецессионном редуцирующем механизме, используемом в лебедке, по критерию обеспечения повышенной плавности вращения сателлита. Поэтому за основной критерий, на основе которого делается вывод об оптимальном количестве конических роликов, был принят КПД прецессионного редуцирующего механизма. Методика определения КПД компьютерной модели прецессионного редуцирующего механизма описана ниже.

Для того чтобы определить КПД прецессионного редуцирующего механизма, необходимо взять отношение выходной мощности к входной. Следовательно необходимы следующие параметры:

- ω_1 – угловая скорость входного вала;
- M_1 – момент, развиваемый на выходном валу;
- ω_2 – угловая скорость выходного вала;
- M_2 – момент, развиваемый на выходном валу.

Ввиду того, что в данной модели угловая скорость входного вала и момент на выходном валу известны, то из расчета компьютерной модели

необходимо снять показания угловой скорости выходного звена и момент, развиваемый на входном валу. Для удобства обработки, полученные данные экспортируются в Excel. После проведения расчета модели, заходим в меню COSMOSMotion в раздел «Export Results» и в выпадающем меню выбираем «To spreadsheet». В появившемся окне, в разделе «Elements with Results» выбираем необходимый нам элемент, с которого снимем угловую скорость. В разделе «Results Characteristics» выбираем «Angular Velocity», в разделе «Components» выбираем ось «X» нажимаем кнопку «Add 1 curves», затем в разделе «Elements with Results» выбираем элемент «Motion», в окне «Results Characteristics» выбираем «RotateZ Motion», в разделе «Components» определяемся с осью «X», а далее нажимаем кнопки «Add 1 curves» и «OK».

На рис. 1–3 показаны графики зависимости КПД от времени в прецессионном редуцирующем механизме при его конструктивных исполнениях, отличающихся использованием различного количества роликов.

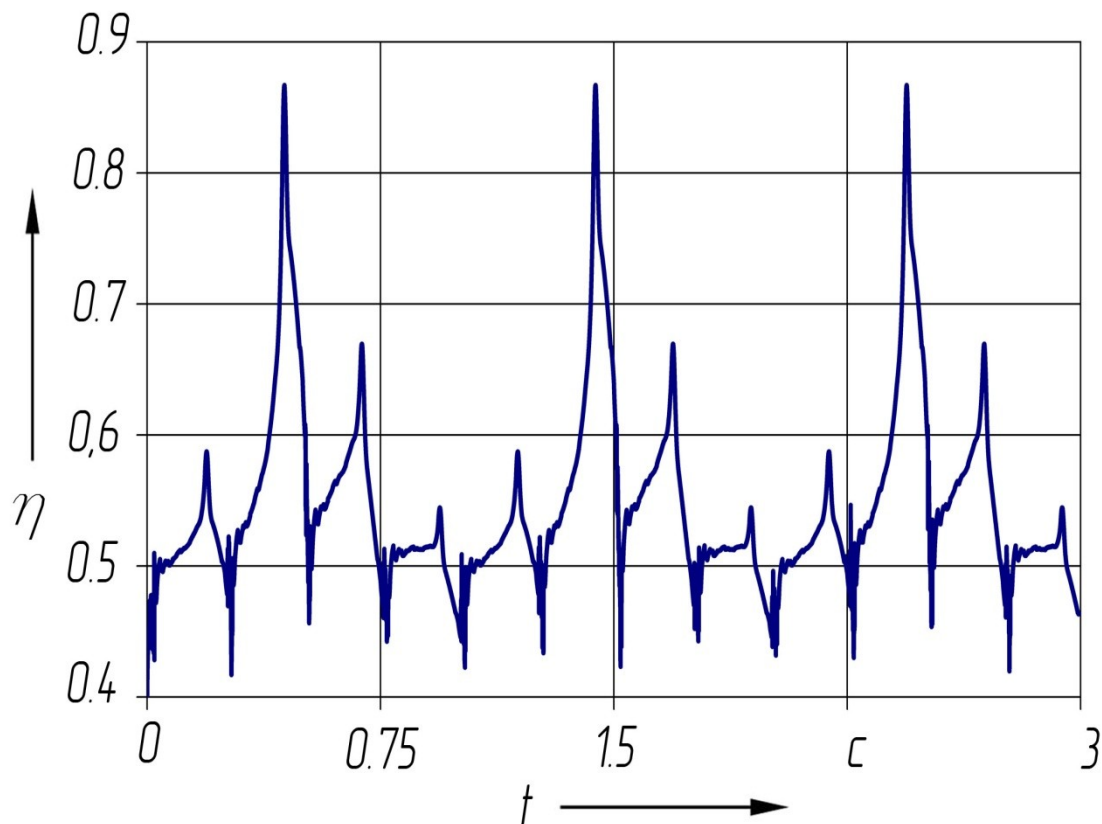


Рис. 1. Зависимость КПД компьютерной модели прецессионного редуцирующего механизма от времени при использовании в конструкции 4-х роликов

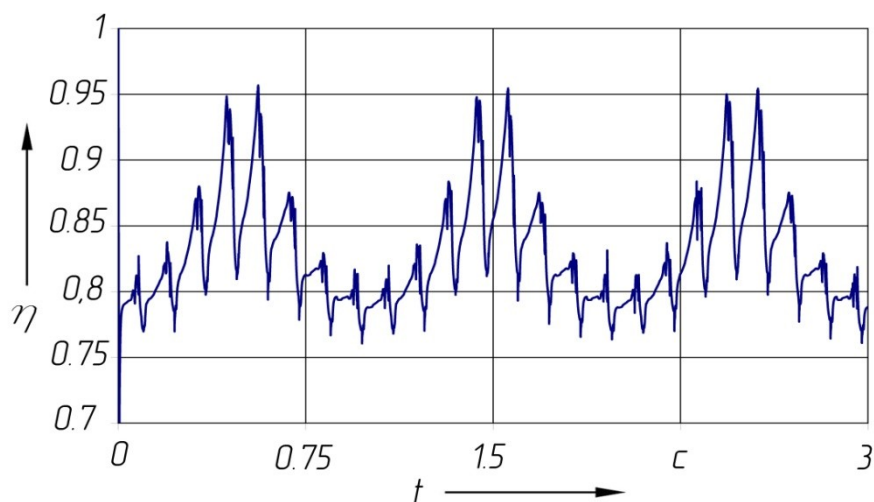


Рис. 2. Зависимость КПД компьютерной модели прецессионного редуцирующего механизма от времени при использовании в конструкции 8-ми роликов

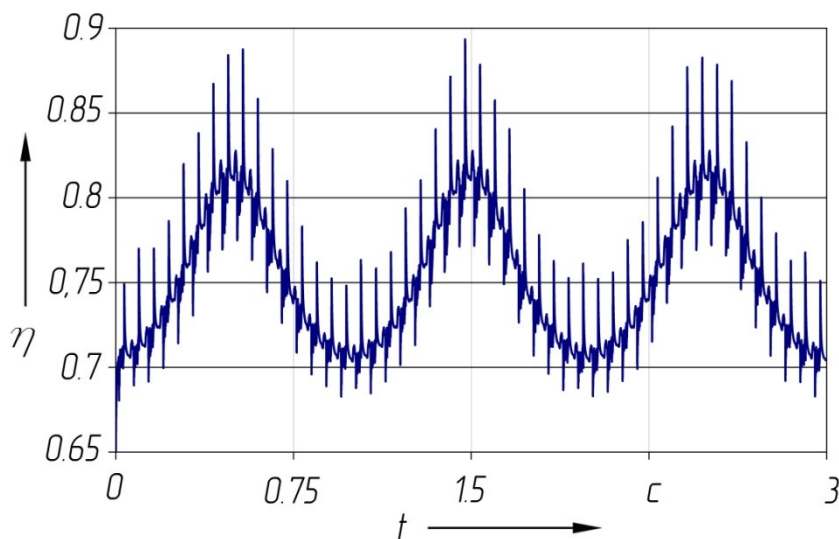


Рис. 3. Зависимость КПД компьютерной модели прецессионного редуцирующего механизма от времени, при использовании в конструкции 16-ти роликов

Как видно из графических зависимостей, максимальное значение КПД в прецессионном редуцирующем механизме достигается при использовании в компьютерной модели 8-ми роликов. Графики могут также косвенным образом отражать и динамику работы редуцирующего механизма. Большая амплитуда колебания значений КПД, говорит о наличии значительных колебаний сил и реакций в контактирующих звеньях, а также о неравномерности вращения спутника. По критерию минимума амплитуды колебания значений КПД, исходя из приведенных выше графиков, можно отдать предпочтение варианту компьютерной модели прецессионного редуцирующего механизма с 8-ью роликами.