

УДК 621.8

МОДЕЛЬ ПЛАВНОРЕГУЛИРУЕМОЙ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧИ

А. М. ДАНЬКОВ, А. Е. НАУМЕНКО, К. А. ЦЫГАНОВА

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Одним из перспективных направлений современной промышленности является разработка новых приводов, позволяющих реализовывать определенные преимущества, по сравнению с традиционными приводами, используемыми в машиностроении.

Одной из задач, стоящих перед современными приводами, является обеспечение возможности плавного регулирования передаточного отношения. Данная задача успешно решена применением фрикционных вариаторов. Однако фрикционные вариаторы имеют ряд недостатков по сравнению с передачами, работающими по принципу зацепления. К таким недостаткам можно отнести: сравнительно небольшие передаваемые нагрузки; необходимость создания значительной силы прижатия в контакте элементов передачи; значительная нагрузка на валы и опоры и др. Данных недостатков можно избежать применением плавнорегулируемых планетарных передач.

Разработана конструкция плавнорегулируемой планетарной передачи с двухвенцовым сателлитом, трехмерная модель которой показана на рис. 1.

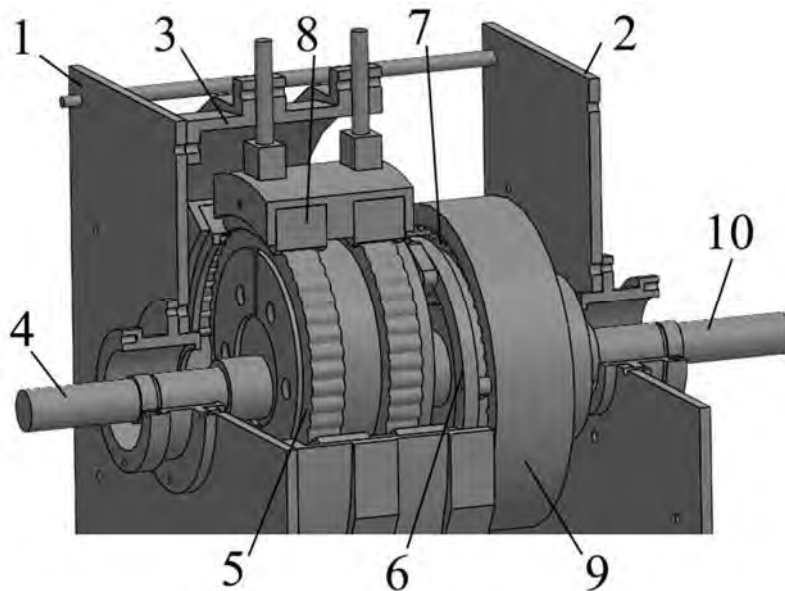


Рис. 1. Плавнорегулируемая планетарная передача с двухвенцовым сателлитом: 1, 2 – пластины; 3 – обойма; 4 – вал ведущий; 5 – сателлит двухвенцовый; 6 – муфта Шмидта; 7 – сателлит одновенцовый; 8 – секторы; 9 – колесо цевочное; 10 – вал ведомый

Передача состоит из корпуса, состоящего из двух пластин 1 и 2, соединенных шпильками, и обоймы 3. Ведущий вал 4 закреплен относительно пластины 1 консольно на подшипниках (на модели не показаны). На эксцентриковой шейке ведущего вала расположен двухвенцовый сателлит 5 с циклоидальным

профилем, имеющий возможность поворота относительно этой шейки. Двухвенцовый сателлит 5 связан через муфту Шмидта 6 с одновенцовым сателлитом 7 с циклоидальным профилем, установленным на ведущем валу 4, соосно с его осью вращения на подшипнике скольжения. На обойме 3 выполнены направляющие, в которых установлены сектора 8, на которых выполнены цевки, имеющие возможность перемещения в радиальном направлении относительно обоймы 3 и входящие в зацепление с двухвенцовым сателлитом 5. Одновенцовый сателлит 7 входит в зацепление с цевочным колесом 9, жестко закрепленным на ведомом валу 10, установленном консольно на подшипниках (на модели не показаны) относительно пластины 2.

Передача работает следующим образом. При вращении ведущего вала 4 двухвенцовый сателлит 5 вступает в зацепление с цевками на секторах 8 и через муфту Шмидта 6 передает движение к одновенцовому сателлиту 7 и далее к ведомому валу 10 посредством цевочного зацепления одновенцового сателлита 7 и цевочного колеса 9. Плавное регулирование передаточного отношения осуществляется поворотом двухвенцового сателлита 5 относительно эксцентриковой шейки вала с одновременным изменением вылета секторов 8 (перемещение их в радиальном направлении).

Произведено моделирование движения разработанной модели в САЕ-системе SolidWorks Motion. В результате моделирования установлена работоспособность модели и получена зависимость изменения частоты вращения на ведомом валу 10 при постоянном вылете секторов 8, показанная на рис. 2.

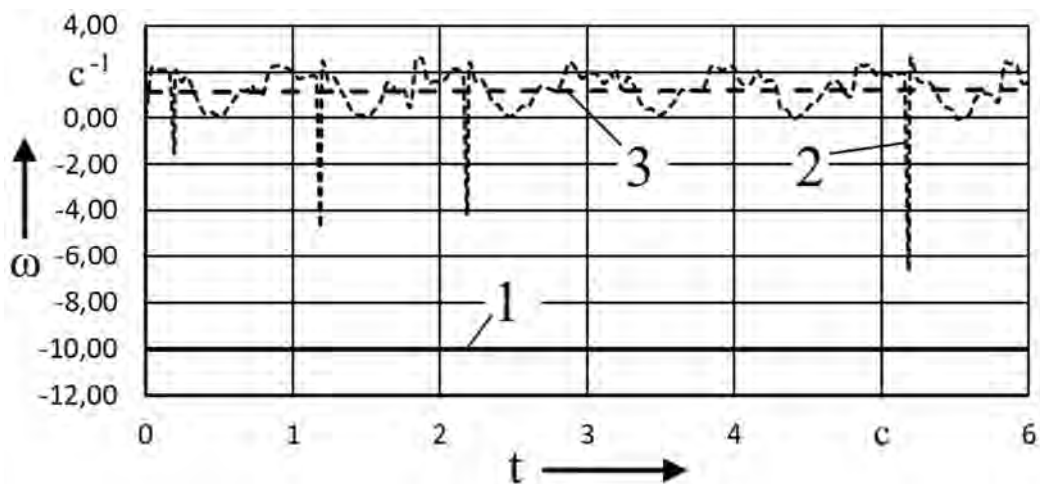


Рис. 2. Зависимость угловых скоростей ведущего и ведомого валов в плавнорегулируемой планетарной передаче с двухвенцовым сателлитом при постоянном вылете секторов: 1 – угловая скорость ведущего вала; 2 – угловая скорость ведомого вала; 3 – линия тренда угловой скорости ведомого вала

Таким образом, разработанная модель позволит провести кинематический анализ плавнорегулируемой планетарной передачи, в рамках которого планируется подтвердить теоретические зависимости для диапазона регулирования и произвести оценку процесса изменения передаточного отношения.