

П. Н. ГРОМЫКО, В. И. ЛЯБИК, Т. Г. ДОКОНОВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Прецессионные передачи фрикционного типа выделяются малогабаритностью с возможностью трансформировать вращение с большими значениями передаточных отношений.

Структурная схема прецессионной передачи типа К-Н-V изображена на рис. 1.

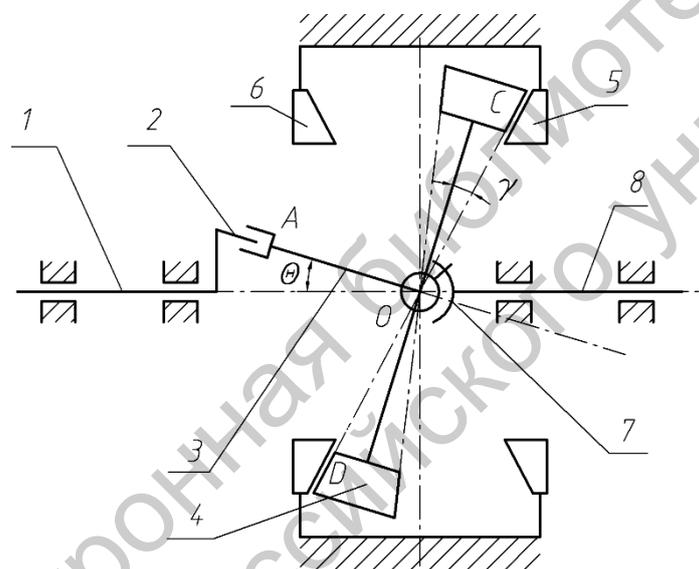


Рис. 1. Схема прецессионной передачи фрикционного типа К-Н-V

Принцип работы прецессионной передачи фрикционного типа заключается в следующем. Вращение от входного вала 1 передается на жестко связанный с ним кривошип 2. С кривошипом 2 составляет вращательную пару левая часть оси 3, а правая часть оси 3 составляет сферический шарнир в точке O . Одновременно ось 3 жестко связана с сателлитом 4. Сателлит 4 представляет собой конический диск с обратным углом конуса γ . Вращение кривошипа 2 приводит к обкатыванию конических поверхностей сателлита с внутренними коническими поверхностями 5 и 6 неподвижного корпуса фрикционной передачи. Благодаря обкатыванию, сателлит 4 совершает вращательное движение вокруг оси OA , которое с помощью угловой муфты 7 передается на выходной вал 8.

Одним из преимуществ данной схемы является использование принципа многоконтактности, т.е. передача мощности осуществляется двумя контактными зонами (на рис. 1 данные зоны обозначены символами C и D).

Следует отметить, что предлагаемая схема фрикционной передачи является симметричной с замыканием усилия нажатия и разгрузкой от них входного и выходного валов, что позволяет уменьшить массогабаритные показатели передачи.

Механизм передачи, выполненный по данной схеме, относится к планетарным, что обеспечивает значительные передаточные отношения передаче и позволяет при этом получать компактные конструкции.

На основе структурной схемы, показанной на рис. 1, получим формулу для определения передаточного отношения механизмов данного типа.

Скорость точки А (V_A) исходя из заданной угловой скорости входного вала 1 (ω_1) может быть определена

$$V_A = \omega_1 \cdot OA \cdot \sin \theta . \quad (1)$$

С другой, учитывая, что сателлит совершает сферическое движение и при этом мгновенная ось его вращения – это ось ОД, скорость V_A может быть подсчитана по следующей формуле

$$V_A = \omega_4 \cdot OA \cdot \sin(90^\circ - \theta - \gamma) , \quad (2)$$

где ω_4 – угловая скорость сателлита 4.

Проекцию угловой скорости ω_4 на ось вращения входного вала ω_8 получим из следующего выражения

$$\omega_8 = \omega_4 \cdot \cos(90^\circ - \theta - \gamma) . \quad (3)$$

$$\omega_4 = \frac{\omega_8}{\cos(90^\circ - \theta - \gamma)} ; \quad (4)$$

$$\omega_1 \cdot \sin \theta = \frac{\omega_8 \cdot \sin(90^\circ - \gamma)}{\cos(90^\circ - \theta - \gamma)} ; \quad (5)$$

Отношение угловых скоростей ω_1 и ω_8 составляет передаточное отношение механизма, показанного на рисунке 1.

$$\frac{\omega_1}{\omega_8} = \frac{\sin(90^\circ - \gamma)}{\cos(90^\circ - \theta - \gamma) \cdot \sin \theta} ; \quad (6)$$

$$i = \frac{\cos \gamma}{\sin(\theta + \gamma) \cdot \sin \theta} . \quad (7)$$

Таким образом, выражение (7) позволяет определить передаточное отношение прецессионной передачи фрикционного типа, схема которой показана на рис. 1.

Следует отметить, что на настоящий момент на основе проведенных исследований удалось доказать, что при передаточном отношении 200 и более возможна трансформация вращающего момента порядка 50 Нм. Это доказывает то, что область применения разработанных прецессионных передач фрикционного типа не может ограничиваться чисто кинематическими приводами. Они могут использоваться и в силовых механизмах.