

Машиностроение и машиноведение

Машиноведение, системы приводов и детали машин

*Попов А.В., кандидат технических наук,
доцент Волгоградского государственного
технического университета*

ПЛАВНО РЕГУЛИРУЕМАЯ ТРАНСМИССИЯ ДЛЯ МИНИ-ТРАКТОРА

Плавное регулирование передаточного отношения трансмиссии и оптимальный выбор скоростного режима является эффективным направлением повышения производительности машин и снижения эксплуатационных затрат.

В настоящее время бесступенчатые трансмиссии представлены, главным образом, сложными и дорогими приводами, что ограничивает их применение в маломощных машинах для малых предприятий и фермерских хозяйств.

Разработанная механическая бесступенчатая трансмиссия (рис. 1) (пат. РФ № 2204750) имеет в своей основе сферические механизмы 1 и 2, которые преобразуют равномерное движение ведущего вала 3 в регулируемое колебательное движение наружного кольца и цапфы 4. По отношению друг к другу названные механизмы движутся в противофазе и приводятся от одного ведущего вала 3. Колебания от двух преобразующих механизмов выпрямляются механизмами свободного хода 5 и суммируются через зубчатую передачу 6 на пару ведомых валов 7 с маховиками 8, расположенными перпендикулярно оси вращения ведущего вала 3 и раздающих вращающий момент по бортам машины.

Управлением механизмом регулировки 9, 10, 11 через винтовое устройство 12, осуществляется плавное изменение угла наклона сразу двух сферических механизмов, а, следовательно, и передаточного отношения трансмиссии.

Передаточная функция одинакова для каждого из преобразующих механизмов и определяется выражением:

$$\theta = \arctg(\operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \varphi), \quad (1)$$

где θ – угол поворота выходного звена (цапфы) преобразующего механизма; α – заданный угол наклона внутреннего кольца ($+\alpha$ – для первого механизма, $-\alpha$ – для второго); φ – угол поворота ведущего вала.

Как следует из выражения (1), линейные размеры не входят в передаточную функцию, а, следовательно, не влияют на преобразование движения. Чем меньше угол α , тем больше передаточное отношение трансмиссии – плавно изменяя его (регулирующий механизм это позволяет при вращении ведущего вала), увеличивают передаточное отношение и осуществляют бесступенчатое регулирование частоты вращения ведомых валов, вплоть до полной остановки ($\alpha = 0$), т. е. реализуется режим муфты сцепления. Дополнительное (постоянное) передаточное отношение трансмиссии осуществляется в зубчатых передачах.