

УДК 621.9
ПЛАВНОРЕГУЛИРУЕМЫЙ МЕХАНИЗМ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

О. А. ПОНОМАРЕВА, И. С. КОЛПАК

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

Передаточное число рулевого механизма обеспечивает основные эксплуатационные качества рулевого управления. Опыт современного автомобилестроения показал, что передаточное число нужно выбирать из условий маневренности и поворачиваемости автомобилей. Оно должно быть максимальным при прямом положении управляемых колес, резко уменьшаться в обе стороны от середины и далее быть постоянным или лучше немного уменьшающимся до конца поворота в обе стороны.

В рулевом механизме с винтовой передачей, циркулирующими шариками и зубчатой парой между гайкой и валом сошки переменное передаточное число получается в результате уменьшения радиуса зацепления зубьев сектора (рис. 1, а).

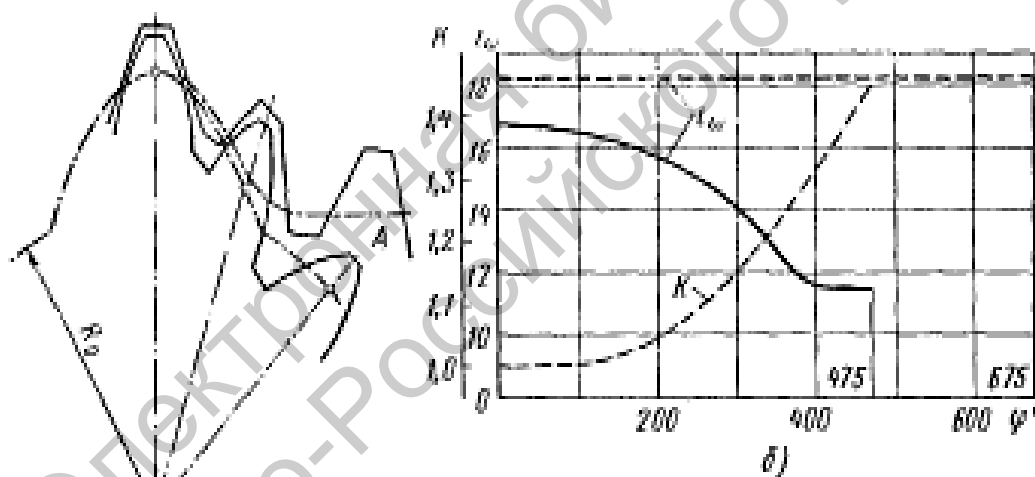


Рис.1. Винтовая передача с зубчатой парой с изменяющимся радиусом зацепления зубьев сектора

В этой передаче передний зуб сектора имеет наибольший радиус зацепления R_0 поэтому передаточное число i_w в середине получается наибольшим и равным 16,7 (рисунок 1,б). Радиус зацепления соседних со средними и крайних зубьев уменьшается, поэтому передаточное число плавно уменьшается до 11,5 (сплошная кривая) при повороте рулевого колеса на угол $\varphi = 470$. Уменьшение угла поворота рулевого колеса достигнуто не только вследствие переменного передаточного числа, но и

уменьшения величины передаточного числа в середине. Средний зуб сектора получается по форме близким к нормальному, однако форма соседних со средним зубьев, расположенных на участках с наибольшим падением передаточного числа, получается чрезвычайно искаженной (рис. 1, а). Из приведенной кривой передаточного числа видно, что наиболее резкое его уменьшение получается в интервале угла $270-400^\circ$ и далее оно остается постоянным до конца поворота. Однако наиболее резкое уменьшение желательно иметь и при малых углах поворота рулевого колеса.

Также очевидна и сложность изготовления сектора с таким профилем зубьев, кроме того, большие трудности возникают еще и в обеспечении способа регулировки зазоров и их компенсации при износе.

Очевидность не технологичности приведенного на рисунке 1 сектора стимулирует поиски более рационального способа реализации этой в целом полезной идеи. Из литературы известна конструкция плавнорегулируемой зубчатой передачи с цилиндрическими зубчатыми колесами. Заложена в ней идея приводит следующей конструкции сектора механизма рулевого управления. Он, очевидно, должен представлять собой сектор цилиндрического зубчатого колеса ось вращения, которого не совпадает с центром колеса-заготовки. Зубчатая рейка этого механизма выполнена за одно целое с поступательно перемещающейся гайкой резьбовой пары качения и находится в зацеплении с таким зубчатым сектором, геометрический центр которого не совпадает с осью его вращения. Такая конструкция рулевого механизма делает малочувствительными управляемые колеса к случайным внешним воздействиям, а при маневрировании повышает эффективность рулевого управления в целом. Рулевая зубчатая рейка имеет особую геометрическую форму, которая позволяет получить переменное передаточное число, уменьшающееся в обе стороны.

В основу изобретения положена задача создания винтореечного рулевого механизма с переменным передаточным отношением, зубчатые элементы зубчатореечной передачи которого не требуют при их изготовлении специальной оснастки, то есть технологичны.

В научно-исследовательской лаборатории кафедры ОПМ создана экспериментальная установка, позволяющая подобрать наиболее оптимальные геометрические параметры как зубчатой рейки так и зубчатого сектора, входящих в состав рулевого механизма, а также оценить КПД различных модификаций этого механизма. В настоящее время проводятся исследования с целью оценки кинематической погрешности данного рулевого механизма, вносимой специфической формой начальных поверхностей зубчатых рейки и сектора.

Изготовление деталей такого механизма не потребуют специального оборудования, инструмента и технологической оснастки. К выполнению работ широко привлекаются студенты специальности “Техническая эксплуатация автомобилей”.