

С. Н. ХАТЕТОВСКИЙ, Н. В. КОРОТУН, М. С. ПАВЛОВИЧ

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

Подрезание зубьев механических передач является отрицательным явлением, так как приводит к таким нежелательным последствиям, как поломка зуба вследствие его ослабления в основании, заклинивание и др.

Проблема прогнозирования явления подрезания зубьев для многих механических передач, в том числе и эвольвентных передач, решена: еще на стадии проектирования расчетным путем можно установить, будут ли подрезаны зубья проектируемого колеса.

Однако, для большинства механических передач такой расчетной методики не существует. При этом исследователям этих передач часто приходится прибегать к специальным методам твердотельного моделирования, чтобы спрогнозировать подрезание зубьев.

Для решения проблемы прогнозирования подрезания зубьев механических передач была выдвинута гипотеза, позволяющая для любых видов зацеплений колес применить одну и ту же методику прогнозирования подрезания зубьев. Данная гипотеза основана на известном уравнении зацепления и предполагает, что известно уравнение производящего колеса, положение осей контактирующих зубчатых колес рассматриваемой передачи, а также передаточное отношение.

Согласно гипотезе было установлено, что при подрезании зуба на его боковой поверхности образуются так называемые сингулярные точки. В этих точках не существует нормали к поверхности зуба. При этом данные точки образуют кривые, принадлежащие боковой поверхности зуба и делящие эту поверхность на области. При переходе из одной области в другую момент единичной нормали меняет знак, оставаясь по модулю неизменным. Для того чтобы отбирать точки, принадлежащие только одной области, следует использовать следующее условие отбора: момент нормали к поверхности относительно оси вращения должен быть или только положительным, или только отрицательным, например

$$(\vec{r} \times \vec{n}) \cdot \vec{k} < 0,$$

где $\vec{r}$ – радиус-вектор точки, принадлежащей боковой поверхности зуба; $\vec{n}$ – единичная нормаль к указанной поверхности в рассматриваемой точке; $\vec{k}$ – единичный вектор оси вращения колеса, по направлению совпадающий с направлением угловой скорости этого колеса.