

АНАЛИЗ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧАХ С ЭВОЛЮТНЫМ ПРОФИЛЕМ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Протасов Р.В.¹, Устиненко А.В.¹, Бондаренко А.В.¹, Андриенко С.В.²

¹ *Национальный технический университет*

«Харьковский политехнический институт»,

² *Харьковский Национальный автомобильно-дорожный университет*

г. Харьков

Повышение нагрузочной способности зубчатых передач при одновременном улучшении их массогабаритных характеристик является актуальной задачей современного машиностроения. Наиболее распространенные эвольвентные зубчатые передачи практически исчерпали возможности увеличения передаваемой мощности на единицу массы и объема, как по механическим свойствам материалов, так и по геометрическим параметрам зацепления.

Эволютное зацепление с выпукло-вогнутым контактом, предложенное А.И. Павловым, позволяет повысить нагрузочную способность зубчатых передач по критерию контактной выносливости.

Выполнен синтез профилей эволютного зубчатого зацепления на основе построения Бобилье. Далее были построены твердотельные параметрические модели эволютных зубчатых пар. В качестве базовой САД-системы была принята Pro/ENGINEER. Анализ кривизны рабочего профиля зуба при помощи инструмента *Curvature* показал пригодность модели к расчету контактного взаимодействия.

Усовершенствована методика модификации компьютерной модели для импорта в САЕ-систему. Основной необходимостью для этого была экономия ресурсов компьютера для расчета методом конечных элементов. В качестве расчетной модели приняты секторы шестерни и колеса из трех зубьев с модулем 5мм. В зоне контакта зубьев создавалась область в виде полуцилиндра диаметром 1,5мм для задания размера конечных элементов (КЭ), сопоставимых с размером пятна контакта.

Далее был проведен анализ НДС зуба цилиндрической эволютной передачи в САЕ-системе ANSYS Workbench. Определялись контактные давления и эквивалентные напряжения по Мизесу.

Анализ данных, полученных при помощи МКЭ и на основе решения контактной задачи Герца, показал схожие результаты – при расчете с размером КЭ в зоне контакта, равным 0,1мм, разность в результатах составила 15%, а при размере КЭ 0,05мм – 10%, что является вполне допустимым для инженерных расчетов и подтверждает адекватность КЭ модели.