

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ДУГЕ ОБХВАТА ЗУБЧАТОРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ

А.Г. Баханович

Белорусская государственная политехническая академия

Минск, Беларусь

При работе зубчатого ремня (ЗР) в передаче различные его элементы подвергаются комплексу динамических воздействий. Динамические нагрузки на зубья дуги обхвата возникают в результате ударного характера входа последних в зацепление с зубьями шкива. Достоверное определение распределения нагрузки по зубьям дуги обхвата позволяет перейти к прогнозированию долговечности ЗР в частности и всей зубчатоременной передачи в целом.

Для получения распределения нагрузки по зубьям дуги обхвата нами составлена динамическая модель, которая адекватно описывает реальные процессы, происходящие в зацеплении зубьев ремня и шкива. Данная модель учитывает: а) ударный характер нагружения первого зуба дуги обхвата; б) многопарность зацепления; в) беззазорный контакт зубьев в зацеплении, начиная со второго зуба на дуге обхвата, т.е. отсутствие там ударных нагрузок; г) различие физико-механических свойств зуба и межзубного участка в условиях как статического, так и динамического нагружения. Система дифференциальных уравнений (СДУ), описывающая динамическую модель, учитывает влияние удара следующего зуба шкива на всю дугу обхвата; позволяет варьировать коэффициентами упругости и вязкости зуба и межзубного участка и строить соответствующие модели; варьировать массами шкивов и ремня, а также скоростью вращения шкива. Разработанная СДУ проверена на устойчивость по критериям Гурвица и асимптотической устойчивости.

СДУ решена численно. В основу решения положен метод Рунге-Кутты 4-го порядка. Программная реализация системы осуществлена при помощи языка Borland Pascal 7.0 на основе объектно-ориентированного подхода. Строятся графики, реально отражающие поведение соответствующих координат, заложена возможность масштабирования системы, просмотр отдельных участков.

Разработанная динамическая модель силового взаимодействия зубьев в зацеплении позволяет определить степень влияния различных геометрических и кинематических параметров и физико-механических свойств элементов ЗР на распределение нагрузки по зубьям и, как следствие, выработать рекомендации о возможности разгрузки первого зуба ремня и более равномерного нагружения остальных.