

УДК 621.83.06

ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛАНЕТАРНОЙ  
ТОРОВОЙ ВИНТОВОЙ ПЕРЕДАЧИА. П. ПРУДНИКОВ, А. Д. БОДУНОВА  
Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Динамический анализ передачи позволяет оценить изменение скоростей звеньев и сил, действующих на них, при переходных процессах до выхода передачи на установившийся режим работы, определить время, затрачиваемое на переходный процесс, а также выполнить проверку системы на устойчивость в стационарном состоянии.

В ходе проведенной работы были выведены уравнения, описывающие динамическую модель планетарной торовой винтовой передачи. Для динамического анализа с целью упрощения расчетной модели была рассмотрена обращенная схема планетарной торовой винтовой передачи – ведомый вал был «заторможен», а звено с беговыми дорожками «освобождено». Посредством упругих и диссипативных элементов была учтена упругость и податливость консольных выступов ведомого вала, в которых закреплены составные ролики, взаимодействующие с беговыми дорожками на соответствующих звеньях. С помощью двух трансформаторных элементов было учтено преобразование энергии при ее передаче от звена с беговой дорожкой с числом витков  $Z_1$  к составному ролику и от составного ролика к звену с беговыми дорожками числом  $Z_2$ . Получены уравнения для определения моментов инерции звеньев, на торовых поверхностях которых выполнены беговые дорожки.

Алгоритм динамического анализа планетарной торовой винтовой передачи был реализован в пакете Mathcad. В качестве исходных данных для анализа задавались:

– геометрические параметры передачи (число беговых дорожек на соответствующих звеньях  $Z_1 = 2$ ,  $Z_3 = 10$ ; количество составных роликов  $n = 7$  (по два пальца на каждом ролике); размеры торовой поверхности  $R = 33,5$  мм,  $r = 16$  мм);

– вращающий момент на ведомом валу  $M_2 = 150$  Н·м.

Решение уравнений, описывающих динамическую модель численными методами, позволило получить и проанализировать графики изменения угловых скоростей звеньев передачи и крутящего момента на ведомом валу. Установлено, что время переходного процесса составило 0,005 с, отклонение крутящего момента на ведомом валу не превысило 7 % от значения в установившемся режиме работы, а отклонение угловых скоростей было незначительно.

С помощью метода Леверье на базе полученных уравнений для динамического анализа выполнена проверка, подтвердившая устойчивость передачи в стационарном состоянии.