

УДК 621.83.06
ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛА В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ
ПЕРЕДАЧИ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ

А. П. ПРУДНИКОВ, Д. М. МАКАРЕВИЧ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Передачи с промежуточными телами качения характеризуются малыми габаритными размерами, что относится к их достоинствам, и невысоким КПД, что является их недостатком. Потери энергии в передаче происходят из-за трения и преобразуются в тепло, теплоотдача которого в окружающую среду затруднена вследствие малых размеров передачи. В рассматриваемых передачах усилие передается между тремя звеньями (ведущее, ведомое и неподвижное) посредством промежуточных тел качения, которые с целью повышения КПД и нагрузочной способности передачи выполняют в виде составных роликов. При этом ведущий вал базируется одним концом в подшипнике, установленном в ведомом звене. Таким образом, распределение тепла по элементам передачи представляет собой сложный процесс.

В данной работе с помощью метода конечных элементов (программная система ANSYS) исследовался процесс распределения тепла между отдельными звеньями передачи с промежуточными телами качения и его конвекция в окружающую среду. Рассматривалась передача со следующими параметрами: наружный диаметр 100 мм; передаточное отношение, равное 5; крутящий момент на ведомом валу 100 Н·м; КПД, равный 0,74 (рассчитан по аналитическим зависимостям); материал основных звеньев передачи – сталь 40Х.

В результате проведенных теоретических исследований получена аналитическая зависимость теплового баланса при устойчивом режиме работы передачи, на базе которой может быть определена температура корпуса редуктора.

В программной системе ANSYS, для передачи с указанными выше параметрами, был выполнен тепловой анализ, в ходе которого рассматривались следующие варианты исполнения редуктора: корпус выполнен из стали или алюминия; тип смазочного материала – пластичный или жидкий; различное конструктивное исполнение ведущего и неподвижного звена. После теплового анализа посредством метода конечных элементов выполнялся расчет напряжений в элементах передачи.

Таким образом, были установлены рациональные конструктивные и геометрические параметры передачи с промежуточными телами, с точки зрения распределения тепла в процессе ее работы.