# ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРУЖЕННОСТИ ОПОР ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ НОВИКОВА

*И. П. Иванов, Ле Чуан*

Зубчатые передачи Новикова благодаря присущей им повышенной нагрузочной способности получают все большее распространение. Однако вопросы долговечности работы подшипников, а также прочности и жесткости валов их еще не изучены. Поэтому загруженность подшипников и валов либо совсем не оценивается, либо оценивается весьма приближенно. Такое положение объясняется определенной специфичностью формирования сил при взаимодействии звеньев в передаче Новикова и отсутствием надлежащих разработок из-за неизученности вопроса.

Основные особенности силового взаимодействия звеньев в передаче Новикова состоят в том, что зона контакта зубьев при вращении колес быстро перемещается вдоль линии, параллельной их осям, от одного торца каждого колеса к другому. Протяженность контактной зоны по длине зуба, характер распределения давления по его высоте и получающийся при этом угол давления еще не охвачены надежными и доступными расчетными схемами, которые позволяли бы с достаточной точностью рассчитывать силовое взаимодействие зубчатых пар с подшипниками и валами. Перекрытие по длине зубьев, угол их наклона, скорость перемещения контактной зоны и другие факторы также имеют определенное влияние.

Данные исследования посвящаются изучению влияния особенностей зубчатого зацепления в передачах Новикова на формирование сил, загружающих опоры валов этих передач. Влияние параметров зацепления охватывается зависимостями, в которых контакт зубьев первоначально рас-

сматривается точечным, тем самым выявляются теоретически экстремальные нагрузки на опоры. Для учета влияния реальной контактной зоны и других факторов в зубчатых парах с различными параметрами разработана методика и смонтирована установка для экспериментального определения нагрузок на опоры зубчатых пар.

Эксперименты проводятся так, что нагрузки на опоры для зубчатых передач Новикова и таких же эвольвентных измеряются параллельно с записями на фотопленку осциллографа, на которую записывается также время отдельных оборотов колес при известной скорости пленки. При расшифровке используется настольный прибор с экраном одиннадцатикратного увеличения. Зубчатые пары имеют различные модули, углы наклона и число зубьев при одинаковых межосевых расстояниях и ширине венцов. Кроме того, зубчатые пары Новикова предусмотрены с одно- и двухлинейным (сдвоенным) вариантами зацеплений.

Установка состоит из замкнутого стенда (два редуктора с одинаковыми зубчатыми парами) с нагружателем в виде скручиваемого торсионного вала и приводом от электродвигателя с регулируемой скоростью ротора, а также тензометрической аппаратуры в виде усилителя УТ-4-1 и осциллографа Н 102.

Регистрируются нагрузки на опоры вала в плоскости, нормальной к оси вала, четырьмя специальными пустотелыми цилиндрическими датчиками, смонтированными в кольцевой втулке отверстия под подшипник и попарно соединенными в двух мостах взаимно перпендикулярных плоскостей. Нагрузка на датчики передается через шарики от внешнего кольца подшипника. Регистрируется она сразу на двух опорах общего для обоих редукторов жесткого вала, на концах которого располагаются шестерни или колеса зубчатых пар. На каждый из четырех цилиндрических датчиков отдельной опоры наклеено по два тензодатчика сопротивления, в каждый из двух мостов опоры включается по два рабочих и компенсационных тензодатчика. Датчики предварительно заневоливаются, мосты тарируются.