

УДК 629.114.2
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОРТОВОГО КОМПЬЮТЕРА ДЛЯ ВНЕШНЕЙ
ДИАГНОСТИКИ ТРАНСМИССИИ

Г. Л. АНТИПЕНКО, В. А. СУДАКОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Техническое состояние зубчатых передач трансмиссий оценивают по суммарному угловому зазору на каждой передаче, характеризующему боковой износ зубьев шестерен, находящихся в зацеплении. Для механических трансмиссий этот параметр установлен в эксплуатационной документации. Его определяют при диагностировании неработающего автомобиля, так как между ведущим и ведомым валами имеется кинематическая связь. Получить этот же параметр у гидромеханической трансмиссии гораздо сложнее, поскольку, при неработающем двигателе кинематическая связь между ведущим и ведомым валами отсутствует, т. к. все фрикционы разомкнуты. Его можно получить, если контролировать относительные угловые перемещения ведущего и ведомого валов.

Контролировать малые относительные перемещения вращающихся валов трансмиссии можно импульсной системой. Современные компьютерные технологии позволяют отслеживать как большие, так и малые относительные перемещения вращающихся ведущего и ведомого валов трансмиссии. Для этого достаточно иметь бесконтактный высокочастотный импульсный датчик углового положения ведущего вала (датчик опорного сигнала) и датчик зубцовой частоты одного из зубчатых колес, связанного с ведомым валом. Подсчитывая количество импульсов опорного сигнала за один импульс сигнала с ведомого вала и сравнивая их между собой по количеству импульсов опорного сигнала, можно судить об относительных перемещениях ведущего и ведомого валов трансмиссии.

Выбор в качестве диагностического параметра относительного углового перемещения ведущего и ведомого валов позволяет получить однозначный, информативный и технологичный сигнал, легко обрабатываемый компьютерными средствами. Он остается однозначными и на переходных и на установившихся режимах работы.

Точность определения суммарного углового зазора будет тем выше, чем больше число генерируемых импульсов опорного сигнала за один оборот ведущего вала. В принципе, такие датчики имеются, их достаточно ввести в конструкцию и использовать для встроенной диагностики зубчатых передач трансмиссии. Но, поскольку ресурс зубчатых передач достаточно большой, диагностика их требуется только на заключительной стадии эксплуатации трансмиссии, чтобы своевременно определить начало разрушения элементов зубчатых передач для их замены. Таким образом, длительный период

эксплуатации этот датчик, как и вся система диагностики, не будет использоваться, поэтому понятно нежелание производителя усложнять конструкцию и создавать встроенную систему диагностики на далекое будущее.

Более целесообразным было бы создать внешнюю систему диагностики зубчатых передач для организаций, обслуживающих мобильную технику. При этом она будет востребована в том случае, если диагностика не потребует трудоемких операций по установке и съему датчиков, необходимых для получения диагноза. Поскольку современные машины имеют компьютерные системы управления и диагностики, то наилучшим решением было бы создание такой системы, которая использовала бы информацию либо непосредственно от нужных датчиков через дополнительные разъемы, либо через стандартный диагностический разъем. Но проблема заключается в том, что имеющиеся на машине датчики не выдают требуемый для такой системы диагностики сигнал. В частности, на автосамосвале БелАЗ-7555 имеются необходимые датчики частоты вращения турбинного вала гидротрансформатора (ведущего вала зубчатой передачи) и частоты вращения ведомого вала, используемого как датчик скорости машины. Это, как правило, датчики Холла, установленные напротив зубчатых венцов колес, связанных с тем или иным валами. На выходе они имеют прямоугольные импульсы зубцовой частоты этих колес. Но для диагностики зубчатых передач импульсным способом эта частота должна быть в несколько раз больше. Но как это сделать?

Можно исходный сигнал разбить на k частей. Поскольку процесс диагностики осуществляется при замедлении машины, т. е. в неустановившемся режиме то каждый период импульса с входного вала необходимо делить на k неравных частей, а интервалы времени определять с учетом замедления машины. Для импульсной системы это задача решаемая, но требует усложнения алгоритма обработки первичной информации. С достаточной степенью точности можно из обычного низкочастотного сигнала получить высокочастотный, что позволит использовать существующие на машине датчики первичной информации для углубленной диагностики трансмиссии, перенеся аппаратное усложнение системы диагностики в усложнение алгоритма программной обработки информации, что более предпочтительно.

В настоящее время эта задача весьма актуальна, поскольку позволяет заводам-изготовителям без изменения конструкции систем управления получить дополнительные возможности для контроля технического состояния наиболее важного узла машины – гидромеханической трансмиссии.