

В.А.СУДАКОВА

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

При проведении государственного технического осмотра, а также для определения состояния машин при приемке их на техническое обслуживание и ремонт и при выдаче машин с предприятия автосервиса применяются тормозные роликовые стенды. Эти же стенды можно использовать и для диагностики трансмиссии.

Диагностирование механических трансмиссий осуществляется по суммарному угловому зазору, характеризующему состояние зубчатых зацеплений. Определение его в настоящее время осуществляется инструментальными методами, что отражается на трудоемкости получения результатов и точности диагностирования. Поэтому встает задача автоматизации диагностики трансмиссии по суммарному угловому зазору. Для этих целей можно использовать роликовые стенды, способные реверсировать приводные барабаны, а на трансмиссии установить соответствующие датчики связанные с компьютером.

Для диагностирования трансмиссии на роликовом стенде необходимо разместить датчики таким образом, чтобы снимать показания по относительным угловым перемещениям входного и выходного валов трансмиссии, непосредственно с первичного вала и с ведущего колеса.

При диагностировании трансмиссии по суммарному угловому зазору на точность измерения будет влиять частота сканирования показаний с первичного преобразователя угла поворота вала, установленного в том или ином месте трансмиссии при невысокой угловой скорости ведущих колес на барабанном стенде. Индукционные датчики требуют большой частоты вращения и, следовательно, при малых оборотах вала не выдают сигнал требуемого уровня, достаточного для регистрации принимающей аппаратурой. Фотоэлектрические энкодеры могут применяться для диагностики трансмиссии по суммарному угловому зазору, но возникают трудности установки датчиков на входном и выходном валах коробки передач и ведущих колесах машины. Поэтому наиболее целесообразно использование оптических датчиков скорости, работающих по принципу отражения, которые предназначены для считывания штрих-кодов и дистанционного измерения скорости. Такие датчики удобны для генерирования сигнала углового положения входного вала коробки передач (от носка коленчатого вала) и сигнала углового положения ведущего колеса. Для получения сигнала с выхода коробки передач машины целесообразно применять оптический

датчик меток, а метки располагать на торце фланца карданного вала. Он представляет собой лазерный излучатель, направляемый на ленту с метками, от которой отраженный сигнал регистрируется приемником, находящимся в этом же корпусе. Данный датчик может работать как в горизонтальном, так и в вертикальном положении, считывает до 10000 меток в секунду и располагается на расстоянии до 40 мм, что вполне достаточно для определения углового положения карданного вала на выходе коробки передач. Датчик оптических меток будет находиться под машиной, непосредственно под карданным валом, дистанционно считывая метки, которые будут нанесены на ленте, закрепленной вокруг фланца кардана.

Точность определения суммарного углового зазора будет зависеть от правильно подобранных частот входного и выходного сигналов, приходящихся на один оборот вала исследуемой сборочной единицы. Расчет показал, что требуемая разрешающая способность метода, обеспечивающая необходимую точность, требует расстояния между штрихами меток на ленте не более 0,3 мм, а лазер может считывать штрих-код с разрешением от 0,1 мм.

Для определения суммарного углового зазора на стенде необходимо подать на трансмиссию тестовое воздействие. В данном случае тестовым воздействием будет реверсирование стенда. Это значит, что к ведущим колесам подводится вращающий момент от барабанов стенда сначала в одну сторону, а затем в другую, т.е. стенд реверсируется. После реверсирования движения входной сигнал (с носка коленчатого вала) будет отсутствовать некоторое время, из-за наличия угловых зазоров в зубчатых зацеплениях, а на выходе (с ведущего колеса) будут подсчитываться импульсы за промежуток времени, пока не появятся импульсы входного сигнала. По количеству выходных импульсов и времени появления входных, можно судить о величине суммарного углового зазора трансмиссии. Этот подсчет и определение зазоров, а также расчет номинальных и предельных зазоров, реализуется с помощью компьютерных программ с выдачей протокола диагностирования.

При его превышении необходимо локализовать неисправность, так как в коробке передач суммарный угловой зазор характеризует боковой износ зубьев, а в главной передаче на его величину влияет регулировка конической или гипоидной передач. Поэтому в таких случаях необходимо разделить трансмиссию как минимум на две части, коробку передач и главную передачу и определить их суммарные угловые зазоры отдельно.

Такой подход позволит использовать внешние компьютерные средства с соответствующим программным обеспечением и существующие стенды при минимальном дооснащении трансмиссии. Это существенно облегчает оценку технического состояния зубчатых элементов трансмиссии, как элементов определяющих ее ресурс.