

УДК 629.113

## БОРТОВОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТРАНСМИССИИ

В. П. ЛОБАХ, А. С. АНТОНОВ, Е. С. ЗЯБСКИЙ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В процессе эксплуатации автомобиля происходит износ деталей агрегатов трансмиссии (сцепление, коробка передач, карданная передача и главная передача), в первую очередь их зубьев, что увеличивает зазоры, являющиеся нелинейностью, а следовательно, и динамические нагрузки на двигатель и агрегаты трансмиссии. Вследствие этого снижается безотказность и ресурс их работы. Кроме того, усиливается шумность работы и ухудшается комфорт при движении.

На поддержание агрегатов трансмиссии в исправном состоянии требуется до 20 % от общих трудовых затрат при эксплуатации автомобиля. Поэтому важным вопросом повышения эффективности работы автомобиля и снижения затрат в эксплуатации является своевременное прекращение их эксплуатации в неисправном состоянии, для чего необходимо проводить их диагностирование, что требует специальных методов и современного диагностического оборудования.

Установлено, что свободный угловой ход валов зубчатых передач повышается линейно при увеличении пробега, а это позволяет его использовать в качестве диагностического параметра. Кроме того, он обладает достаточной стабильностью и чувствительностью.

Для диагностирования используют стендовые методы диагностирования, такие как определение потерь на прокручивание трансмиссии на динамометрическом стенде, определение выбега инерционных вращающихся масс стенда и др. Однако они трудоемки и требуют громоздкого и дорогостоящего оборудования. Методы бортового диагностирования отсутствуют.

Авторами предложены методика и устройство бортового диагностирования механических трансмиссий автомобилей. В качестве диагностического параметра принят суммарный свободный угловой ход валов агрегатов трансмиссии.

Методика диагностирования заключается в измерении длительности фаз  $\tau_1$  и  $\tau_2$  отставания импульсов напряжения, получаемых от индукционных датчиков 3 и 7 (рис. 1) при произвольном положении крайних деталей трансмиссии (ведомый диск сцепления и ведомая шестерня главной передачи) и движении автомобиля на установленной передаче в тяговом и тормозном режимах работы двигателя (соответствует углам  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  на рис. 1). В этих же режимах измеряется длительность фаз ( $t_1$  и  $t_2$ ) чередования импульсов напряжения, получаемых от указанных датчиков.

Далее по выражениям определяется относительная длительность фаз в указанных режимах работы двигателя:

$$\begin{aligned} \tau_1 / t_1, \\ \tau_2 / t_2 \end{aligned} \quad (1)$$

Вычитая относительные длительности фаз в указанных режимах работы двигателя и умножая на 360 град, определяют свободный угловой ход  $\Delta\varphi$  ведомой шестерни главной передачи трансмиссии, являющийся диагностическим параметром и искомой величиной:

$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 360(\tau_1/t_1 - \tau_2/t_2). \quad (2)$$

Сравнивая замеренный свободный угловой ход с нормативной величиной, делают заключение о техническом состоянии трансмиссии.

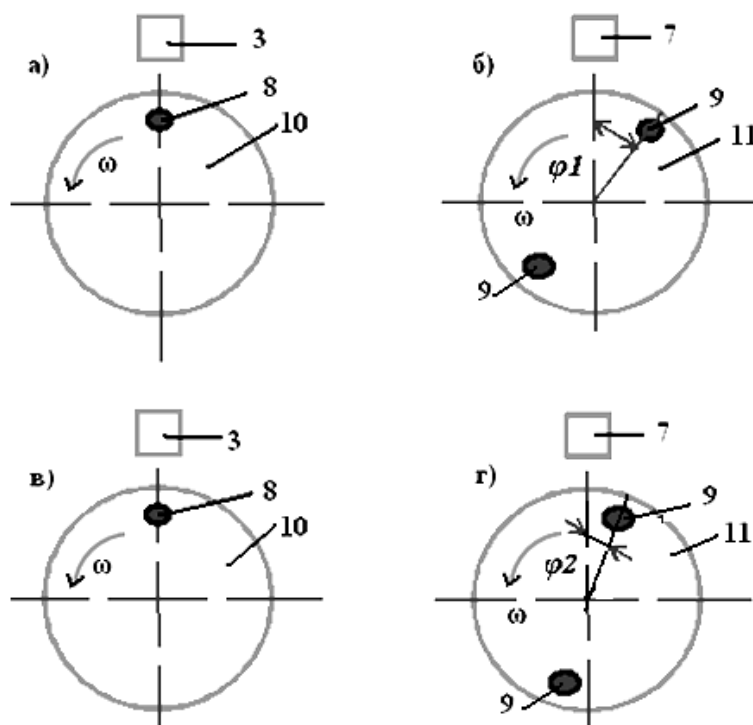


Рис. 1. Схема относительного расположения индукционных датчиков 3 и 7, вставок 8 и 9, маховика 10 и ведомой шестерни 11 главной передачи при выборе зазора в трансмиссии при режимах работы двигателя: а, б – тяговый; в, г – тормозной

Применение предлагаемых метода и устройства для его реализации позволит получить экономический эффект за счет снижения затрат на ремонт трансмиссии, что обусловлено своевременным выявлением неисправностей.