

Буксование или скольжение испытуемого колеса достигается использованием в ведущем режиме независимого вала отбора мощности. При этом колесо совершает постоянное число оборотов, а в трансмиссии трактора устанавливаются различные передаточные числа путем переключения передач. Тем самым достигается кинематическое несоответствие скоростей испытуемого колеса и трактора. Это дает возможность проводить испытания без применения специальных нагрузочных устройств.

Замер силовых и кинематических параметров проводится с помощью тензоизмерительной аппаратуры. В качестве датчиков используются резисторные преобразователи. Кинематические параметры качения колеса (углы установки колеса, обороты и т.п.) замеряются с помощью реостатных преобразователей, силовые параметры (силы, моменты) — тензорезисторами.

В процессе испытаний регистрируются следующие параметры качения колеса: угол поворота δ ; число оборотов испытуемого колеса — n_k ; число оборотов путеизмерительного колеса — n_5 ; боковая реакция — P_y ; продольная реакция в правой и левой опорах — P_{x_2}, P_{x_1} ; нормальная реакция в правой и левой опорах — P_{z_2}, P_{z_1} ; крутящий (тормозной) момент колеса — $M_k (M_T)$.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Б о й к о в В.П. Методика проведения дорожно-полевых исследований бокового увода тракторных шин. — В сб.: Автотракторостроение: Вопросы оптимизации проектирования автомобилей, тракторов и их двигателей. Минск, 1977, вып. 9, с.96–99.

УДК 629.113.2–587

В.В.Ванцевич, Л.С.Израилевич,
А.Х.Лефаров

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ САМОБЛОКИРУЮЩИХСЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛОВ ПЕРЕДНИХ ВЕДУЩИХ МОСТОВ ТРАКТОРОВ "БЕЛАРУСЬ" МТЗ–52/82

Как показывают исследования и опыт эксплуатации тракторов МТЗ–52/82, Т–150К и др., блокирующие свойства дифференциалов повышенного трения снижаются в течение периода работы трактора. Поэтому одним из требований, предъявляемых к этим механизмам, является обеспечение стабильности блокирующих свойств в процессе эксплуатации. Выполнение этого условия сохранит высокие тягово-сцепные свойства тракторов на время всего срока их службы.

Блокирующие свойства дифференциалов повышенного трения принято характеризовать коэффициентом блокировки K_D , представляющим собой отношение μ на выходных валах механизма при их относительном вращении.

Значение K_D определяется геометрическим параметром дифференциала Π и коэффициентом трения μ [1].

Как показывают исследования в области трения скольжения [2] и натурные испытания дифференциалов [3], на величину μ влияет материал трущихся поверхностей, смазка, нагрузка, скорость скольжения, наработка и др.

В настоящей статье приведены результаты стендовых и эксплуатационных испытаний самоблокирующихся дифференциалов тракторов МТЗ-52/82 по определению влияния некоторых из перечисленных факторов на величину и стабильность K_D , а также симметричность их блокирующих свойств. Исследовались дифференциалы с наработкой до 7100 ч с тремя парами трения фрикционных муфт и углом пазов корпуса 55° , у которых суммарная неперпендикулярность осей сателлитов составляла не более 0,1 мм и разность толщин пакетов дисков муфт трения 0,3 мм. Материалы пар трения были следующие: сталь — сталь (серийные диски), сталь — металлокерамика МК-5, сталь—бронза. Дифференциалы устанавливались на тракторы, которые работали в обычных эксплуатационных условиях в колхозах — опорных испытательных пунктах МТЗ. Примерно после каждой 1000 ч работы на стенде определялись коэффициенты блокировки дифференциалов. При этом механизмы не подвергались разборке с тем, чтобы не нарушить комплектность приработанных поверхностей всех их звеньев. K_D на стенде определялся следующим образом. Одна из полуосевых шестерен дифференциала затормаживалась полностью, а другая нагружалась тормозным моментом ступенчато. Крутящие моменты на полуосях определялись методами тензометрирования. По отношению полученных значений моментов находилась величина K_D .

Результаты испытаний приведены на рис. 1. Как видно из рисунка, K_D испытуемых дифференциалов уменьшаются с ростом наработки. Первые экспериментальные точки трех кривых соответствуют значениям K_D , определенным после 60-часовой обкатки дифференциалов на тракторе. Эти значения выше

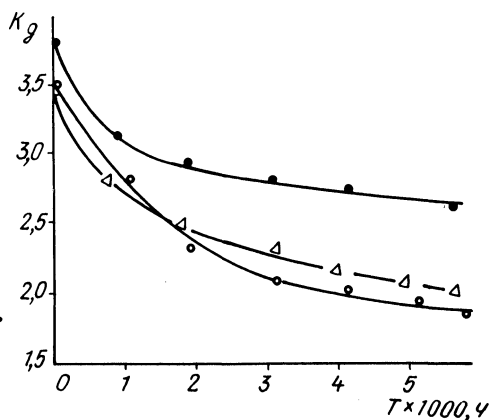


Рис. 1. Экспериментальная зависимость K_D от наработки T для дифференциалов с парами трения:
 ● — сталь — металлокерамика; ○ — сталь — бронза; Δ — сталь — сталь.

расчетного $K_D = 2,6$ при $\mu = 0,1$ и $\Pi = 4,44$, что объясняется зависимостью μ от перечисленных выше факторов. Уменьшение K_D с наработкой можно объяснить приработкой дисков, а также следующим. В процессе работы дифференциалов изнашиваются трущиеся поверхности фрикционных муфт. При этом часть продуктов износа остается в зоне трения. Наличие их снижает коэффициент трения, внося элемент качения в относительное скольжение дисков. При разборке и осмотре испытуемых дифференциалов на дисках было обнаружено значительное количество продуктов износа. После промывки дифференциалов их K_D и μ увеличивались. Указанное отмечалось также при испытаниях и эксплуатации тракторов Т-150К на ХТЗ.

Из рис. 1 следует, что самый стабильный K_D у дифференциала, фрикционные муфты которого содержат пары трения сталь-металлокерамика. Коэффициент блокировки этого дифференциала после 5750 ч работы уменьшился в 1,45 раза по сравнению со своим начальным значением, а у дифференциалов с серийными стальными дисками и парами трения сталь-бронза K_D снизились соответственно в 1,7 и 1,84 раза. Кроме того, экстраполяция кривых показывает, что интенсивность снижения K_D с дальнейшей наработкой меньше у дифференциала, муфты трения которого содержат металлокерамику.

Одновременно изучалась симметричность блокирующих свойств серийно выпускаемых дифференциалов, для чего с ремонтных предприятий Госкомсельхозтехники БССР было получено три механизма с большой наработкой. Результаты этих исследований представлены на рис. 2. Дифференциалы с наработкой 5800 и 6200 ч показали удовлетворительную симметричность блокирующих свойств: коэффициент несимметричности [4] не превысил 1,25. В то время как у дифференциала с наработкой 7100 ч блокирующие свойства резко несимметричны. Это объясняется тем, что первые два механизма были выпущены после внедрения в производство на МТЗ технологии изготовления коробок дифференциала [4], обеспечивающей оптимальную перпендикулярность пазов корпуса под оси сателлитов, повышенное значение которой вызывает несимметричность блокирующих свойств дифференциалов такого типа [1].

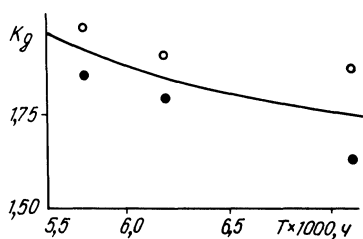


Рис. 2. K_D серийных дифференциалов при заторможенной левой полуоси — о и правой полуоси — •.

При разборке механизма с наработкой 7100 ч на рабочих поверхностях пазов корпуса обнаружены износы глубиной до 0,5 мм, а на поверхности трения внутреннего торца корпуса — концентричные канавки глубиной до 1 мм. На трущейся с корпусом стороне диска видны прихваты металла цвета побе-

жалости. Это объясняется чрезмерными удельными давлениями, вызванными несимметричностью осевых усилий механизма.

Из рис. 2 также видно, что с увеличением наработки K_D снижается.

Остальные звенья дифференциалов в хорошем состоянии. Отсутствуют задиры, износы и наклепы на внутренних и наружных цилиндрических шейках, сферических торцах сателлитов и их осей, на плоскостях призм осей сателлитов.

Таким образом, испытания показали снижение блокирующих свойств дифференциалов по мере наработки из-за износов их деталей. Устранение этого недостатка возможно путем снижения удельных давлений на дисках и пазах корпуса. Последнее, в частности, можно достигнуть уменьшением угла пазов, а также подбором более износостойких фрикционных материалов, например металлокерамики. Следует также стремиться к усилению циркуляции смазки внутри фрикционных муфт с целью удаления из них продуктов износа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лефаров А.Х. Дифференциалы автомобилей и тягачей. — М., 1972, с. 147.
2. Крагельский И.В. Трение и износ. — М., 1968, с. 480.
3. Степанюк П.Н. Исследование блокирующих свойств межколесного дифференциала повышенного трения. — Тракторы и сельхозмашины, 1971, № 4, с. 19–21.
4. Степанюк П.Н., Израилевич Л.С. Исследование симметричности блокирующих свойств межколесного дифференциала повышенного трения с дисковыми фрикционными муфтами. — Тракторы и сельхозмашины, 1979, № 2, с. 12–14.

УДК 629.113.3 — 592

Г.П.Грибко, А.И.Скуртул

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕСИНХРОННОСТИ СРАБАТЫВАНИЯ ТОРМОЗОВ ЗВЕНЬЕВ ТРАКТОРНОГО ПОЕЗДА

Один из факторов, влияющих на устойчивость движения тракторного поезда — усилие в тягово-сцепном устройстве. Многочисленными исследованиями установлено, что устойчивость движения поезда повышается при наличии в сцепке растягивающих усилий в процессе всего торможения. Между тем при экстренном торможении поезда в составе трактора класса 14 кН и двухосного прицепа в сцепном устройстве в начальной фазе действуют усилия сжатия [1]. Причина, вызывающая указанное явление, заключается в опережающем по отношению к прицепу срабатывании тормозов трактора.

Исключить сжимающие усилия в сцепке можно при согласованной работе тормозных систем звеньев поезда. В настоящее время известен пневматический привод тормозов тягача, позволяющий автоматически обеспечивать ус-