

При моделировании полагали, что изменение γ от $0,1\gamma_{\max}$ до γ_{\max} происходит за 0,7 с. Как видно из рис. 3, при продолжительности разгона 1,75 с происходит блокировка гидротрансформатора, что приводит к колебаниям значений крутящих моментов в элементах трансмиссии, особо значительным в упругом звене с жесткостью c_2 . Как показали исследования, максимальные амплитуды $M_{\gamma 2}$ достигают 1500 Н·м, что превышает допустимые нормы. Для уменьшения динамических нагрузок на элементы трансмиссии в системе управления блокировкой ГТ необходимо предусмотреть механизм плавного включения фрикциона.

Приведенные выше результаты исследований могут быть использованы при создании системы автоматического управления блокировкой гидротрансформатора и доводке конструкции тракторов.

Список литературы

1. Лаптев Ю.Н. Динамика гидродинамических передач. М., 1983.
2. Тарасик В.П. Фрикционные муфты автомобильных гидромеханических передач. Мн., 1973.
3. Анисимов В.Я., Водолажченко Ю.Т. Конструирование и расчет сельскохозяйственных тракторов. М., 1976.
4. Забавников Н.А. Основы теории транспортных гусеничных машин. М., 1975.

УДК 629.113.2

В.С. БАЕВ, канд. техн. наук (БПИ)

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛА ПОВЫШЕННОГО ТРЕНИЯ В МЕЖОСЕВОМ ПРИВОДЕ ТРАКТОРА КЛАССА 2

Полноприводные трансмиссии с межосевыми муфтами свободного хода, широко используемые в тракторах, обеспечивают достаточно высокие тягово-сцепные свойства трактора, но не всегда позволяют реализовывать его удовлетворительную поворачиваемость. В автомобильной технике улучшение поворачиваемости машин при сохранении их высоких тягово-сцепных свойств достигается за счет применения дифференциальной межосевой связи.

Как показывают исследования, проведенные применительно к трактору класса 2 [1], дифференциальной межосевой привод в обычных условиях эксплуатации позволяет получить аналогичные результаты. Исключение составляют случаи движения трактора с большой крюковой нагрузкой, близкой к номинальной, и при значительной разгрузке переднего ведущего моста, когда на него приходится менее 15–20 % общего веса трактора. При этом из-за проявления дифференциального эффекта тягово-сцепные свойства трактора несколько снижаются. Поэтому межосевой привод должен сочетать в себе свойства блокированного и дифференциального приводов, что может быть достигнуто за счет применения в приводе дифференциала повышенного трения.

В большинстве конструкций дифференциалов повышенного трения момент трения создают специальные фрикционные муфты, который растет или уменьшается с увеличением тяговой нагрузки либо остается постоянным. Это позволяет подвести к колесам, имеющим лучшие сцепные качества, больший крутящий момент. Дифференциалы с постоянным и увеличивающимся мо-

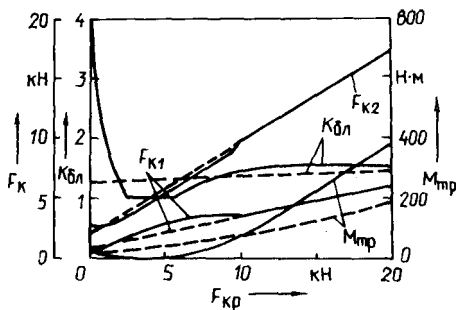


Рис. 1. Распределение касательных сил тяги по мостам трактора МТЗ-142, коэффициент блокировки и момент трения межосевого дифференциала в зависимости от крюковой нагрузки:

— — — оптимальные; — — — реальные

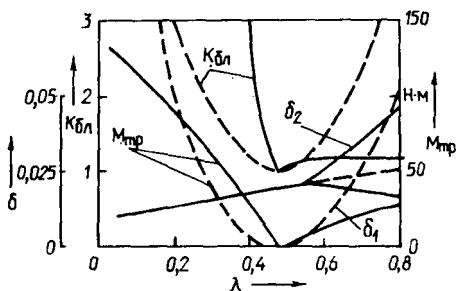


Рис. 2. Распределение буксований δ по мостам трактора МТЗ-142, коэффициент блокировки и момент трения межосевого дифференциала в зависимости от коэффициента распределения вертикальных нагрузок по мостам:

— — — оптимальные; — — — реальные

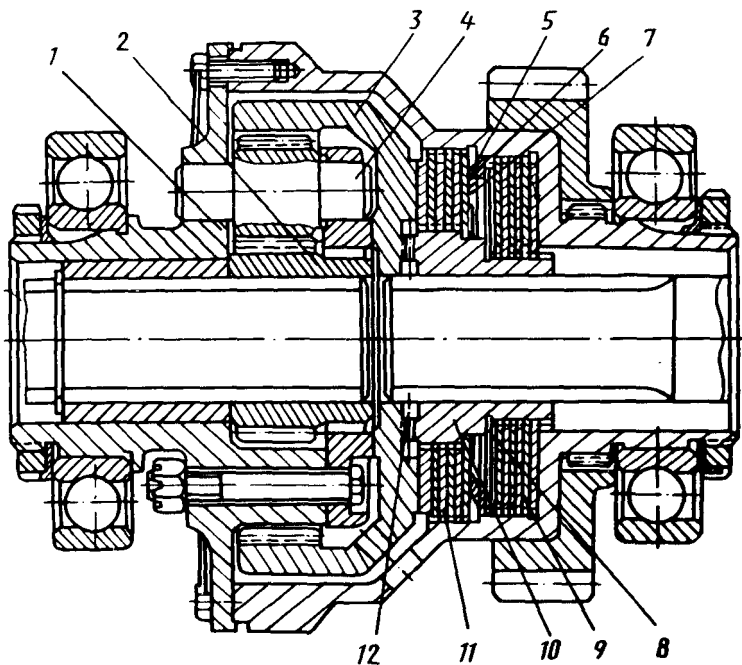


Рис. 3. Межосевой дифференциал повышенного трения:

1 — корпус; 2 — солнечная шестерня; 3 — элицикл; 4 — сателлиты; 5 — тарельчатая пружина; 6 — кольцо; 7 — нажимной диск; 8 — зазор; 9 — первая фрикционная муфта; 10 — подвижная втулка; 11 — вторая фрикционная муфта; 12 — кулачки

ментом трения с ростом силы тяги в основном применяют для повышения проходимости машин, работающих с высокими тяговыми нагрузками или предназначенных для работ в тяжелых дорожных условиях (дифференциалы с убывающим моментом трения — для повышения проходимости машин, не предназначенных для работ с высокими крюковыми нагрузками, в условиях, когда сцепные качества колес мостов существенно различны: например, при движении на подъем и снижении вертикальной нагрузки на передний мост).

В связи с тем что трактор работает в разнообразных дорожно-полевых условиях с различными крюковыми нагрузками, к межосевому приводу трактора предъявляется следующее требование: распределение крутящих моментов по мостам должно обеспечивать движение трактора с минимальными потерями на буксование, а также хорошую поворачиваемость его при работе с различными прицепными и навесными орудиями. Поэтому момент трения дифференциала должен быть переменным и обеспечивать равенство буксований колес в различных условиях эксплуатации.

Из рис. 1 следует, что оптимальное распределение сил тяги по мостам трактора достигается с ростом крюковой нагрузки при увеличении коэффициента блокировки дифференциала от 1,25 при $F_{кр} = 0$ до 1,45 при $F_{кр} = 20$ кН. При работе трактора с навесными орудиями для обеспечения минимальных потерь мощности на буксование момент трения $M_{тр}$ и коэффициент блокировки дифференциала $K_{бл}$ в зависимости от коэффициента распределения вертикальных нагрузок по мостам λ должны изменяться по параболическому закону (рис. 2).

Межосевой дифференциал должен соответствовать обеим характеристикам, приведенным на рис 1 и 2, и, следовательно, обладать свойствами дифференциалов двух типов: с убывающим и возрастающим моментами трения. Примером такой конструкции может служить несимметричный дифференциал, показанный на рис. 3 [2]. Наличие в нем двух фрикционных муфт, одна из которых поджата тарельчатой пружиной, позволяет достичь необходимого сочетания характеристик. По конструктивным соображениям выбраны геометрические размеры элементов дифференциала и параметры фрикционных муфт, тарельчатой пружины и кулачков. Соответствующие характеристики дифференциала и параметры трактора приведены на рис 1 и 2 (сплошные линии).

Применение предлагаемого межосевого дифференциала обеспечивает достаточное приближение тяговых свойств трактора к оптимальным при работе его с прицепными и навесными орудиями. Как показывают расчеты, тяговые свойства трактора удовлетворительны как в режиме его поворота, так и прямолинейного движения. При повороте трактора силы тяги на колесах переднего моста положительны, их значения близки к значениям при прямолинейном движении и, следовательно, поворачиваемость трактора с межосевым дифференциалом повышенного трения практически такая же, как трактора с простым несимметричным дифференциалом.

Список литературы

1. Баев В.С. Влияние конструкции межосевого привода на повышение проходимости трактора класса 2// *Вопр. проходимости машин*. Благовещенск, 1987. 2. А.с. 1207830 СССР. Межосевой дифференциал повышенного трения транспортного средства / В.С.Баев, В.В.Ванцевич, А.Х.Лефаров.