

Л и т е р а т у р а

1. Гидравлические системы отбора мощности тракторов / С.Л.Кустанович, В.Е.Борейшо, А.М.Бобко и др. – М., 1976, с. 48. 2. А. с. 879061 (СССР). Гидравлический привод постоянной скорости / С.И.Назаров, А.И.Бобровник, В.Н.Кондратьев, Е.П.Лазарчик. – Оубл. в Б. И., 1981, № 41.

УДК 629.114.2.02 - 52

Н.В.Богдан, канд.техн.наук (БПИ)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОРМОЗНЫХ СИЛ МЕЖДУ ЗАДНИМ МОСТОМ ТРАКТОРА И АКТИВНЫМ МОСТОМ ПРИЦЕПА ПРИ ТОРМОЖЕНИИ ДВИГАТЕЛЕМ

Один из путей повышения тягово-сцепных качеств тракторных агрегатов – использование трактора с прицепами (полуприцепами), содержащими ведущий мост. Такое конструктивное решение позволяет при торможении двигателем подключать ведущий мост прицепа, что способствует устойчивому движению поезда [1]

Приведенная на рис. 1 схема тракторного агрегата при торможении двигателем с включенным передним мостом прицепа ха-

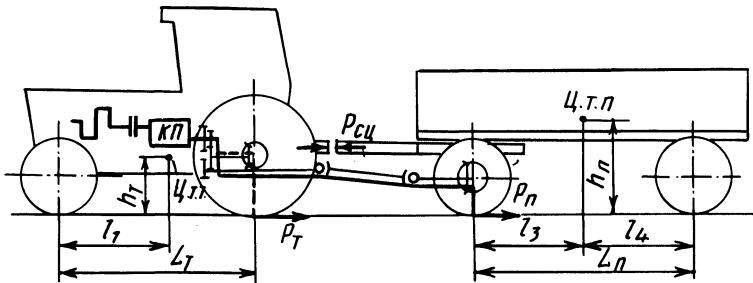


Рис. 1. Схема распределения тормозных сил между мостами трактора и прицепа при торможении двигателем.

рактеризует распределение силового потока между мостами трактора и прицепа. Тормозные силы на заднем мосту трактора и переднем мосту прицепа равны

$$P_T = \frac{\gamma_{T2} m_T g l_1}{L_T + \gamma_{T2} h_T}; P_{II} = \frac{\gamma_{II1} m_{II} g l_4}{L_{II} - \gamma_{II1} h_{II}}. \quad (1)$$

где γ_{T2} , γ_{II1} – удельные тормозные силы заднего моста трактора и переднего моста прицепа; m_T , m_{II} – массы трактора и прицепа; l_1 , l_4 – расстояния от центров масс трактора до его

передней оси и прицепа до его задней оси; h_T, h_{II} - координата центра масс трактора и прицепа; L_T, L_{II} - база трактора и прицепа.

Реализация тормозного момента двигателя на мостах трактора и прицепа при включенном ведущем мосту прицепа зависит от конструктивных и эксплуатационных параметров тракторного агрегата:

$$M_T = \frac{\gamma_{T2} m_T g l_1 r_2 \eta_3}{i_3 (L_T + \gamma_{T2} h_T)} + \frac{\gamma_{II1} m_{II} g (1 - k_H) l_4 \eta_{II}}{A i_{II} (L_{II} - \gamma_{II1} h_{II})}, \quad (2)$$

где r_2 - радиус качения задних колес трактора; η_3, η_{II} - КПД трансмиссии трактора и прицепа; i_3, i_{II} - передаточные числа трансмиссии от двигателя до задних колес трактора и передних колес прицепа; $A \approx r_2 i_1 / i_2$; i_1, i_2 - передаточные числа от раздаточной коробки до задних колес трактора и передних колес прицепа; k_H - коэффициент кинематического несоответствия.

Анализируя выражение (2), видим, что на распределение моментов между мостами трактора и прицепа влияет соотношение масс трактора и прицепа, кинематическое несоответствие, а также передаточные числа трансмиссии i_3, i_{II} . При этом в зависимости от использования сцепного веса трактора и прицепа будет определяться величина и знак усилия в тягово-сцепном устройстве

$$P_{сц} = \frac{\nu m_{II}}{1 + \nu} (\gamma_{II} - \gamma_T), \quad (3)$$

где γ_{II}, γ_T - удельные тормозные силы трактора и прицепа; ν - коэффициент соотношения масс трактора и прицепа.

Удельные тормозные силы трактора и прицепа, выраженные через соответствующие удельные тормозные силы их мостов, будут

$$\gamma_T = \frac{i_1 \gamma_{T2}}{L_T + h_T \gamma_{T2}}; \quad \gamma_{II} = \frac{i_3 \gamma_{II1}}{L_{II} - n_{II} \gamma_{II1}}. \quad (4)$$

Вследствие кинематической связи заднего моста трактора и переднего моста прицепа их удельные тормозные силы можно выразить через скольжение колес, что позволит осуществить совместное решение уравнений (1) - (4).

В качестве исходных данных для расчета были взяты конструктивные параметры трактора МТЗ-142 в агрегате с прицепом 2ПТС-6, передний мост которого - ведущий. Расчеты проводились при условии торможения поезда двигателем на горизонтальной дороге с твердым покрытием как с груженым, так и с порожним прицепом. Момент сопротивления двигателя, исходя из экспериментальных исследований, принимался при расчетах рав-

ным 100 Н·м, а передаточное число трансмиссии соответственно IX передаче.

Результаты расчета показывают (рис. 2, а), что с увеличением кинематического несоответствия удельные тормозные силы на переднем мосту прицепа пропорционально возрастают, а на заднем мосту трактора — убывают. При этом на значения удельных тормозных сил существенное влияние оказывает нагрузка

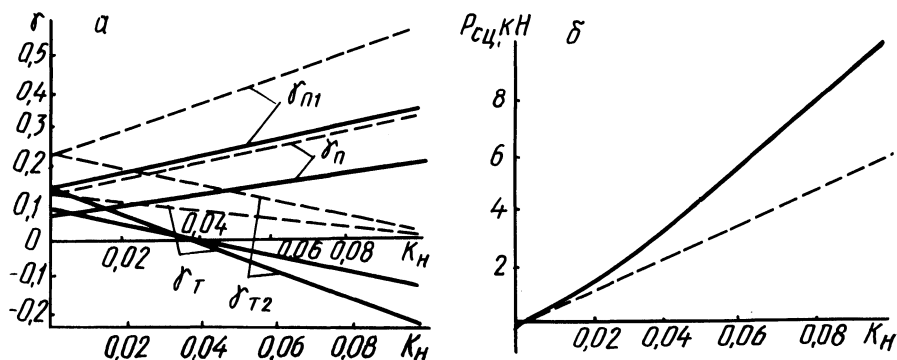


Рис. 2. Зависимости удельных тормозных сил и усилий в тягово-сцепном устройстве трактора от значения кинематического несоответствия:

— прицеп груженный; - - - - - прицеп порожний.

прицепа. У агрегата с груженым прицепом удельная тормозная сила на заднем мосту трактора при $K_n > 0,04$ отрицательная, т. е. колеса этого моста находятся в ведущем режиме. При наличии кинематического несоответствия алгебраическая разность удельных тормозных сил $r_{п2}$ и $r_{п1}$ практически не зависит от момента сопротивления двигателя и массы прицепного состава и является постоянной. С повышением момента сопротивления двигателя возрастает положительное значение удельной тормозной силы на переднем мосту прицепа и уменьшается возможность ведущего режима задних колес трактора.

Вследствие того что эффективность торможения как груженого, так и порожнего прицепа с увеличением кинематического несоответствия возрастает и выше по абсолютной величине, чем у трактора, эффективность торможения которого падает, в тягово-сцепном устройстве возникают усилия растяжения. Приведенные на рис. 2, б зависимости усилий в тягово-сцепном устройстве показывают, что наряду с кинематическим несоответствием на величину усилий существенное влияние оказывает нагрузка прицепа. При торможении трактора с выключенным приводом переднего моста прицепа в тягово-сцепном устройстве возникают усилия сжатия, величина которых достигает при идентичных усло-

виях торможения с груженым прицепом 6,6 кН, с порожним - 4 кН.

Существенное влияние на распределение тормозных сил и как следствие на эффективность торможения трактора и прицепа оказывает передаточное число трансмиссии. С уменьшением передаточного числа снижается эффективность торможения как трактора, так и прицепа. При этом у трактора в агрегате с груженым прицепом на заднем мосту наблюдается отрицательная удельная сила, т. е. ведущий момент, которая с уменьшением передаточного числа увеличивается.

Неравнозначное снижение эффективности торможения звеньев поезда с уменьшением передаточного числа трансмиссии приводит к снижению усилий растяжения в тягово-сцепном устройстве. Так, при переходе с 9-й передачи на 16-ю (при $k_n = 0,05$) усилие в тягово-сцепном устройстве при агрегатировании трактора с груженым прицепом уменьшается в 3,6, а с порожним - в 4 раза.

На основании анализа можно сделать вывод о том, что для обеспечения способствующих устойчивому движению звеньев поезда растягивающих усилий между трактором и прицепом при торможении двигателем целесообразно подключать ведущий мост прицепа. При этом для исключения ведущего момента на задних колесах трактора, возникающего за счет наличия кинематического несоответствия, необходимо увеличивать передаточное число трансмиссии или повышать момент сопротивления двигателя.

Л и т е р а т у р а

1. А. с. 718307 (СССР). Двухзвенное транспортное средство / Н.В.Богдан, В.П.Бойков, А.М.Расолько, Е.А.Романчик. - Оpubл. в Б. И., 1980, № 8.

УДК 629.113.012

А.М.Кривицкий (БПИ)

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИСПЫТАНИИ ШИН

Для обоснования и выбора оптимальных параметров шины, обеспечивающих ей и трактору требуемые эксплуатационные качества, необходимо знать зависимости выходных характеристик шины в виде функций от ряда эксплуатационных факторов (нагрузка, давление в шине и т. п.), а также зависимости между