

Г.А. Молош, канд. техн. наук,
Ю.М. Жуковский, А.Л. Хилько, В.П. Бойков

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОДВЕСКИ НА ДИНАМИЧЕСКУЮ НАГРУЖЕННОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕДНЕГО МОСТА ТРАКТОРА МТЗ-80

В настоящее время использование колесных тракторов на транспортных работах достигает 60% их занятости в народном хозяйстве, причем происходит дальнейшее повышение рабочих и транспортных скоростей движения. Работа на повышенных скоростях сопровождается увеличением динамических воздействий неровностей пути на узлы и детали трактора, а это сказывается на их надежности и долговечности.

Для определения действующих на трактор усилий были проведены сравнительные экспериментальные исследования динамической нагруженности деталей и узлов трактора МТЗ-80 с серийной и экспериментальной подвесками передних колес. Серийная подвеска в качестве упругого элемента содержит витую цилиндрическую пружину. Суммарная жесткость подвески $2C_p = 720$ кН/м, а полный прогиб составляет 35 мм. Экспериментальная подвеска содержит основной и дополнительный упругие элементы, представляющие собой витые цилиндрические пружины. Суммарная жесткость основного упругого элемента составляет $2C_p = 200$ кН/м. При вступлении в работу дополнительного упругого элемента суммарная жесткость подвески возрастает до 600 кН/м. Полный прогиб экспериментальной подвески равен 70 мм.

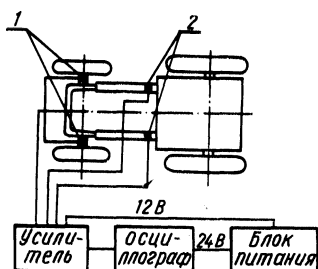
Подвеска выполнена в трех конструктивных вариантах, предусматривающих изменение момента включения дополнительной пружины путем установки специальных шайб.

Испытания проводились при переезде трактора на холостом ходу и с навесным плугом ПН-3-35 в транспортном положении через искусственную единичную неровность длиной 0,7 м и высотой 50 мм в диапазоне скоростей движения 1,6 - 8,0 м/с. На транспорте трактор испытывался в составе с прицепом 2ПТС-4 и на холостом ходу при движении по гравийному шоссе с дисперсией $D = 1,21$ см² в интервале скоростей от 4 до 8 м/с. Полевые испытания проводились на пахоте стерни озимой пшеницы поперек предыдущей обработки при движении трактора в агрегате с плугом ПН-3-35 со скоростью до 4,2 м/с.

В качестве оценочных измерителей динамической нагруженности принимались вертикальные усилия, действующие на балку переднего моста и на лонжероны в месте их крепления с корпусом муфты сцепления.

Результаты, полученные при испытаниях трактора на искусственных неровностях, обрабатывались и анализировались по среднеарифметическим значениям максимальных величин при трехкратном повторении опытов на одной скорости. Обработка результатов дорожно-полевых испытаний проводилась по методике, изложенной в работе [1], а анализ — по среднеквадратичным и максимальным значениям измеряемых величин. Для измерения динамической нагруженности использовались методы тензометрирования [2].

Рис. 1. Расположение датчиков на тракторе и блок-схема измерительной аппаратуры для регистрации вертикальных нагрузок действующих: 1 — на балку переднего моста; 2 — на лонжерон.



Измеряемые параметры регистрировались с помощью аппаратуры, состоящей из первичных преобразователей (тензорезисторов), усилителя постоянного тока и осциллографа К-12-22 с блоком питания.

Схема расположения датчиков на тракторе и блок-схема измерительно-регистрирующей аппаратуры представлены на рис. 1.

Вертикальные нагрузки, действующие на балку переднего моста трактора, измерялись по суммарной деформации труб выдвижных кулаков подвески передних колес. Тензорезисторы наклеивались в вертикальной плоскости сверху и снизу трубы каждого выдвижного кулака строго симметрично друг другу и соединялись по мостовой схеме. Тензометрические мосты обоих выдвижных кулаков параллельно соединялись между собой. Измерение изгибающих сил, действующих на лонжерон, осуществлялось с помощью тензорезисторов, наклеенных на его нижней полке и соединенных по мостовой схеме.

Значения максимальных динамических усилий, действующих на балку переднего моста и на лонжероны в зависимости от скорости движения трактора при переезде единичной неровности на холостом ходу и с плугом, приведены на рис. 2.

Сравнительный анализ результатов, полученных при переезде через единичную неровность, позволил установить, что максимальные вертикальные динамические нагрузки, действующие на балку переднего моста (рис. 2, а), у серийного трактора достигают 5,5 кН при движении на холостом ходу и 6,9 кН при движении с плугом. Установка экспериментальной подвески способствует снижению указанных нагрузок соответственно до 2,9 кН и 5,2 кН. Максимальные вертикальные динамические нагрузки на лонжероне (рис. 2, б) у серийного трактора достигают 18,6 кН и 16,8 кН при движении соответственно на холостом ходу и с плугом. Экспериментальная подвеска снижает указанные нагрузки на лонжероне при движении на холостом ходу до 16 кН и до 14,8 кН при движении с плугом.

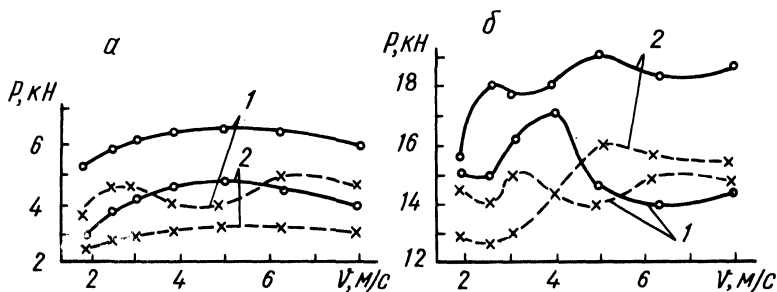


Рис. 2. Динамические нагрузки, действующие на детали переднего моста трактора при переезде через единичную неровность: а — на балку переднего моста; б — на лонжерон; 1 — с плугом; 2 — на холостом ходу; ————— подвеска серийная; - - - - - экспериментальная.

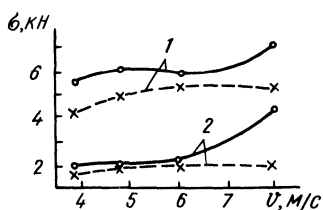


Рис. 3. Зависимость среднеквадратичных величин динамических нагрузок от скорости при движении по гравийному шоссе с прицепом 2ПТС-4: 1 — на лонжероне; 2 — на балке переднего моста; ————— подвеска серийная; - - - - - экспериментальная.

При движении трактора по гравийному шоссе с груженым прицепом 2ПТС-4 (рис. 3) среднеквадратичные величины нагрузок, действующих на балку переднего моста и лонжерон, возрастают с увеличением скорости движения при установке серийной подвески и практически остаются неизменными при установке на трактор экспериментальной подвески. При этом экспериментальная подвеска обеспечивает снижение величины среднеквадратичных динамических нагрузок, действующих на лонже-

рон, на 18 - 24% по сравнению с серийной подвеской во всем диапазоне скоростей движения. Снижение указанных нагрузок, действующих на балку переднего моста, в интервале скоростей движения 4 - 6 м/с не превышает 20%. С увеличением скорости движения до 6 - 8 м/с величина динамических нагрузок на балку переднего моста резко возрастает и достигает 4,4 кН при скорости 8 м/с, в то время как на тракторе с экспериментальной подвеской величина указанных нагрузок не превышает 2 кН во всем диапазоне скоростей движения.

Снижение жесткости подвески передних колес трактора кл. 14 кН способствует уменьшению динамической нагруженности деталей переднего моста, что позволяет значительно повысить его надежность и долговечность.

Л и т е р а т у р а

1. Отраслевая нормаль автомобилестроения. ОН 025 332-69. Плавность хода. Методы испытаний. М., 1970.
2. Шушкевич В.А. Основы тензометрии. Минск, 1975.

УДК 629.114.2

В.И. Кабанов, канд.техн.наук,
А.Х. Лефаров, докт.техн.наук

КИНЕМАТИЧЕСКОЕ НЕСООТВЕТСТВИЕ В БЛОКИРОВАННОМ СИЛОВОМ ПРИВОДЕ МАШИН ТИПА 4 х 4

В настоящее время практически все исследователи сходятся на том, что основной особенностью заблокированного привода является кинематическое несоответствие расчетных скоростей движения разных осей полноприводных машин вследствие неизбежной разницы в размерах шин одной модели и эксплуатационных условий движения. Наличие кинематического несоответствия перераспределяет тяговую нагрузку между мостами (или между колесами одного моста при заблокированном межколесном приводе), повышает потери мощности в движителе и на режиме поворота машины.

При движении машины с колесами, свободно насаженными на оси (например, прицеп), или полноприводного автомобиля с дифференциальной связью всех колес в ведомом режиме происходит естественное согласование пройденного пути, угловых скоростей колес и линейных скоростей их центров. Это отно-