

приводит к возникновению значительных усилий в сцепке, особенно при "служебном" торможении.

На (рис. 1, II, б) приведены зависимости удельных тормозных сил прицепа и его осей с регулятором, установленным в передний контур тормозного привода прицепа, от хода тормозной педали. В этом случае при торможении с груженым прицепом одновременное блокирование колес передней и задней осей происходит при $\chi_{\text{п}} = 0,45$, что соответствует ходу тормозной педали 0,0735 м. При перемещении тормозной педали до хода, равного 0,0735, первыми будут блокироваться колеса передней оси, а при дальнейшем перемещении педали – колеса задней оси.

При торможении порожнего прицепа с регулируемым приводом характерно то, что всегда будут первыми блокироваться колеса задней оси; причем изменение удельных тормозных сил осуществляется в большом диапазоне перемещения тормозной педали для регулируемого привода по отношению к нерегулируемому. Следовательно, регулятор тормозных сил, установленный в передний контур тормозного привода прицепа, позволяет сблизить характер нарастания удельных тормозных сил на осях груженого и порожнего прицепов, а также расширить диапазон следящего действия.

Резюме. Установка регулятора тормозных сил на переднюю ось прицепа обеспечивает сближение характеристик удельных тормозных сил на осях груженого и порожнего прицепов и расширение диапазона следящего действия привода, что значительно улучшает качество торможения и упрощает работу водителя.

Л и т е р а т у р а

1. Машенко А.Ф., Розанов В.Г. Тормозные системы автотранспортных средств. М., 1972.

УДК 629.114.2.073

Г.А. Молош, канд. техн. наук,
В.В. Гуськов, докт. техн. наук
(Белорусский политехнический институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЛАВНОСТИ ХОДА КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ КЛАССА 14 кН НА ПОЛЕВЫХ РАБОТАХ

При выполнении полевых работ тракторы движутся по естественной поверхности полей, поэтому неудовлетворительная

плавность их хода – серьезное препятствие в освоении высоких рубежей скорости движения. Это сдерживает дальнейшее повышение производительности и эффективности труда.

Целью испытаний плавности хода колесного трактора класса 14 кН являлось определение уровня колебаний остова трактора и сиденья водителя в зависимости от скорости движения и различных систем поддрессоривания остова при выполнении полевых работ в агрегате с полуприцепом 1ПТС-4 (вертикальная нагрузка на гидрокрюк трактора от полуприцепа составляла 8,5 кН), с навесным плугом ПН-3-35 в транспортном положении и без сельскохозяйственных машин.

В качестве объекта испытаний был принят трактор МТЗ-80 с двумя вариантами подвески колес: а) серийной подвеской передних колес и неподдрессоренным задним мостом и б) экспериментальной подвеской передних и задних колес. Серийная подвеска передних колес содержит в качестве упругого элемента витую цилиндрическую пружину. Суммарная жесткость подвески равна 720 кН/м, а полный прогиб составляет 35 мм. Экспериментальная подвеска передних колес содержит винтовую цилиндрическую пружину и полый резиновый буфер, суммарная жесткость подвески при работе только пружины составляет 180 кН/м, включение в работу полого резинового буфера увеличивает жесткость подвески; полный прогиб подвески равен 60 мм.

Экспериментальная подвеска задних колес – пневмогидравлическая с автоматическим регулированием жесткости упругого элемента в зависимости от нагрузки, суммарная жесткость подвески в статическом положении трактора без навесных сельскохозяйственных машин 160 кН/м, с навешенным плугом 300 кН/м, полный динамический прогиб равен 140 мм [1].

В качестве оценочных измерителей плавности хода трактора принимались: вертикальные ускорения остова, замеренные на переднем бруске над осью передних колес и на полу кабины над осью задних колес, вертикальные и горизонтально-продольные ускорения, замеренные на сиденье водителя, а также скорость движения машинно-тракторного агрегата [2].

Измерение величин оценочных показателей осуществлялось посредством потенциометрических датчиков ускорений инерционного типа МП-95 с последующей записью сигнала на ленту осциллографа Н-700 с блоком питания. Скорость движения определялась по времени проезда мерного участка. Испытания проводились при движении машинно-тракторного агрегата (МТА)

по горизонтальному участку стерни озимой пшеницы поперек направления предыдущей обработки почвы. Плотность почвы составляла 100 – 120 Н/см² при относительной влажности 10 – 11%. Длина участка составляла 200 м, среднеквадратическая высота неровностей поля, замеренная по следу трактора, составляла 3,5 см.

Результаты испытаний обрабатывались по методике, изложенной в работе [3], а сравнительный анализ – по среднеквадратическим значениям измеряемых величин в зависимости от скорости движения.

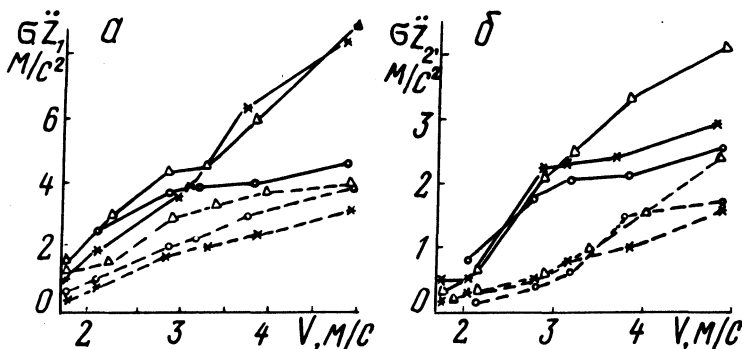


Рис. 1. Зависимость среднеквадратических вертикальных ускорений на переднем бруске (а) и в месте установки сиденья (б) от скорости движения МТА: —○— с полуприцепом; —*— с плугом; —△— на холостом ходу; — подвеска остова серийная; ---- экспериментальная.

На рис. 1 представлены зависимости среднеквадратических величин вертикальных ускорений на переднем бруске над осью передних колес $\sigma \ddot{z}_1$ и на полу кабины над осью задних колес $\sigma \ddot{z}_2$ в зависимости от скорости движения МТА.

Сравнительный анализ результатов испытаний позволил установить, что наилучшей плавностью хода обладает трактор с серийной подвеской колес. Трактор с экспериментальной подвеской передних и задних колес имеет значительно лучшую плавность хода, что отмечается по всем оценочным показателям. Так, у трактора с серийной подвеской среднеквадратические значения вертикальных ускорений на переднем бруске $\sigma \ddot{z}_1$ при скорости движения 4,5 – 5 м/с в агрегате с плугом и на холостом ходу достигают 8,5 – 9 м/с². Экспериментальная подвеска снижает указанные ускорения более чем на 50% и при скорости 5 м/с они не превышают 3,5 – 4 м/с² (рис.1, а).

Среднеквадратические значения вертикальных ускорений на полу кабины над осью задних колес при движении трактора в

агрегате с навесным плугом и на холостом ходу в интервале скоростей 2,5 – 4,8 м/с не превышают соответственно у трактора с экспериментальной подвеской 1,7 и 2,5 м/с², в то время как на тракторе с серийной подвеской передних колес ускорения $\sigma \ddot{Z}_2$ достигают значений 3 и 4,1 м/с². Общее снижение ускорений $\sigma \ddot{Z}_2$ в указанном интервале скоростей составляет при движении трактора с плугом 50 – 65% и на холостом ходу 48 – 62% (рис. 1, б).

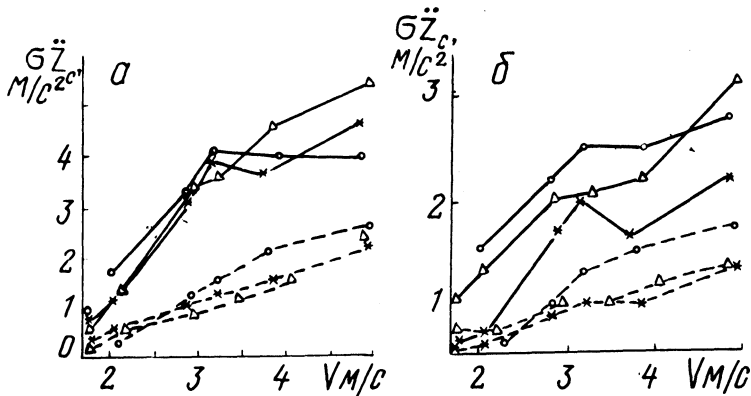


Рис. 2. Зависимость среднеквадратических вертикальных (а) и горизонтально-продольных (б) ускорений на сиденьи водителя от скорости движения МТА. Условные обозначения см.: подписи к рис. 1.

Применение экспериментальной подвески позволяет значительно улучшить условия труда водителя посредством снижения величины ускорений, действующих на сиденьи. При движении трактора в агрегате с полуприцепом, плугом, а также на холостом ходу со скоростью до 5 м/с среднеквадратические величины вертикальных ускорений на сиденьи у трактора с экспериментальной подвеской колес не превышают соответственно 2; 2,2 и 2,2 м/с² (рис. 2, а). Движение трактора, имеющего серийную подвеску, сопровождается интенсивными колебаниями сиденья. С увеличением скорости от 2,6 до 5 м/с значения ускорений $\sigma \ddot{Z}_c$ резко возрастают и находятся в пределах 3 – 5,3 м/с², что намного превышает допустимые значения [4]. Следовательно, при движении указанных колесных тракторов с подрессоренным остом по полю со среднеквадратической высотой неровности $\sigma \leq 3,5$ см допустимые по условиям труда водителя скорости движения могут быть увеличены до 5 м/с и выше.

Горизонтально-продольные ускорения $\sigma \ddot{X}_C$ на сиденьи водителя у трактора с подвеской передних и задних колес при движении со скоростью до 5 м/с в агрегате с полуприцепом, плугом и на холостом ходу не превышают соответственно 1,7; 1,4 и 1,4 м/с², что значительно ниже величин $\sigma \ddot{X}_C$, имеющих место на сиденьи трактора с серийной подвеской (рис. 2, б).

Резюме. При выполнении трактором полевых работ снижение суммарной жесткости подвески передних колес и установка на трактор независимой пневмогидравлической подвески задних колес с автоматическим регулированием жесткости упругого элемента в зависимости от нагрузки уменьшает интенсивность колебаний остова и сиденья водителя, способствует повышению допустимых по условиям труда водителя средних скоростей движения машинно-тракторного агрегата на 70-75%.

Л и т е р а т у р а

1. Молош Г.А. Пневмогидравлическая подвеска заднего моста универсально-пропашных колесных тракторов кл. 9 - 14 кН. - В сб.: "Автотракторостроение. Тяговая динамика и режимы работы агрегатов автомобилей, тракторов и их двигателей", 1976, вып. 8. 2. Уткин-Любовцев О.Л. Итоги исследований и перспективы развития ходовых систем тракторов. - "Тракторы и сельхозмашины", 1971, № 1. 3. ОН 025 322-69. Автомобильный подвижной состав. Плавность хода. М., 1970. 4. Единые требования к конструкции тракторов и сельскохозяйственных машин по безопасности и гигиене труда. М., 1967.

УДК 62 - 82:512.272

Е.Я. Строк, канд. техн. наук,
В.С. Шевченко, Л.П. Симанович,
Г.Л. Чичиков, И.И. Кандрусев,
А.Л. Бобровникий (ИНДМАШ АН БССР,
Минский тракторный завод)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЕГУЛЯТОРОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ГИДРОНАВЕСНЫХ СИСТЕМ ТРАКТОРОВ

Важным элементом системы автоматического регулирования заданной глубины обработки является золотниковое распределительное устройство - регулятор. Качественное функционирование