

не повышая их надежности, существенно повышать вероятность безотказной работы всего привода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сырицын Т.А. Надежность гидро- и пневмопривода. — М., 1981.
2. Ротенберг Р.В. Основы надежности системы водитель—автомобиль—дорога—среда. — М. 1986.
3. Сидоренко В.Ю., Грибко Г.П., Герасимович Е.Н., Алексеев В.В. Тормозная система для перспективных моделей трактора "Кировец" // Совершенствование тракт. конструкций и узлов: Тез. докл. всесоюз. науч.-техн. конф. — М. 1987. — С. 151—152.
4. А.с. 1261817 (СССР). Пневматический тормозной привод тягача.
5. А.с. 1150128 (СССР). Пневматический привод тормозов тягача.
6. А.с. 1369956 (СССР). Тормозная система прицепного транспортного средства.
7. А.с. 903236 (СССР). Двухпроводный пневматический привод тормозов автопоезда.

УДК 631.33.001

П.В.ЗЕЛЕНЬКИЙ, О.А.ЯКУБОВИЧ

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТАБИЛИЗИРУЕМОЙ ХОДОВОЙ ЧАСТИ НА УНИВЕРСАЛЬНО-ПРОПАШНЫХ ТРАКТОРАХ ПОВЫШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Конструкции тракторов повышенной устойчивости, предназначенных для механизации сельскохозяйственных технологических процессов в сложных рельефных условиях, совершенствуются преимущественно по двум направлениям. Так, по одному из них, не связанному с существенным изменением конструкции базовой модифицируемой модели, повышается устойчивость трактора путем уширения колеи и понижения центра масс. По другому — трактор оборудуют системой стабилизации остова и ходовой части в вертикальном положении. Помимо простоты конструктивного исполнения, достоинством первого направления является сохранение возможности агрегатирования модификации трактора повышенной устойчивости с комплексом сельскохозяйственных машин и орудий, что и базовой модели этого трактора [1]. Навесная система трактора при этом не требует конструктивной доработки, поскольку остов трактора сохраняет положение, параллельное поверхности склона, т.е. такое, в каком необходимо удерживать навешиваемую машину или орудие. Недостатком первого направления модификации трактора является ухудшение агротехнической вписываемости его в междурядья пропашных культур из-за применения широкопрофильных шин меньшего, чем у базовой модели, диаметра. Кроме того, шины колес, расположенных по склону ниже, перегружаются перераспределившимся при крене весом трактора и подвержены значительному боковому уводу, усугубляемому значительным боковым сдвигом грунта.

Второе направление модификации, хотя и основано на существенном изменении конструкции базовой модели трактора, лишено упомянутых недостатков. Трактор со стабилизируемыми в вертикальном положении остовом и ходовой частью имеет повышенную устойчивость против опрокидывания, колеса его ходовой части хорошо вписываются в междурядья пропашных

культур шириной не менее 80 см, шины колес обоих бортов имеют равное нагружение, меньше уводят и сползают вниз по склону. Однако из-за поддержания остова в вертикальном положении затрудняется агрегатируемость трактора с навесными сельскохозяйственными машинами и орудиями. Для обеспечения их положения, параллельного обрабатываемой поверхности, навесная система оборудуется специальным корректирующим механизмом, который, однако, ухудшает оптимальные параметры агрегатирования с некоторыми машинами. Кроме того, при стабилизации трактора уменьшаются агротехнические просветы у расположенных выше по склону колес вследствие их перемещения вверх [2]. У трактора со стабилизацией одним бортом (при неподвижных по высоте колесах второго борта) агрегатирование с навесными сельскохозяйственными машинами и орудиями еще больше затруднено из-за повышения центра масс на склоне и продольного крена остова трактора, что требует создания корректирующего механизма для навесной системы сложной конструкции [2].

Модификации тракторов повышенной устойчивости первого направления (МТЗ-82Н, Т-40АНМ) освоены промышленностью и поступают в хозяйства с горным и пересеченным рельефом местности. Промышленное освоение тракторов второго направления модификации (МТЗ-82К, МТЗ-82ГР), несмотря на их преимущества перед модификациями первого направления, будет возможно с вводом дополнительных производственных мощностей. В настоящее время реален компромиссный вариант модификации трактора повышенной

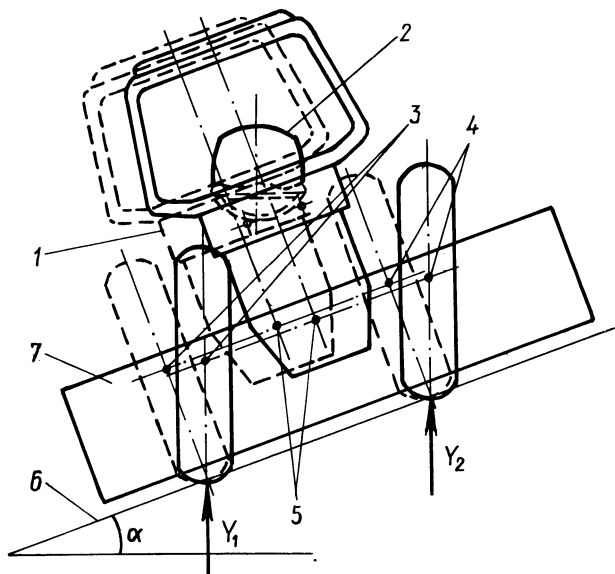


Рис. 1. Схема трактора повышенной устойчивости:

1 — остов трактора; 2 — стабилизируемое рабочее место водителя; 3, 4 — точки предпочтительного расположения осей поворота задних колес при стабилизации; 5 — точка предпочтительного расположения центра масс трактора в агрегате с машиной; б — склон; 7 — навешенная на трактор сельскохозяйственная машина

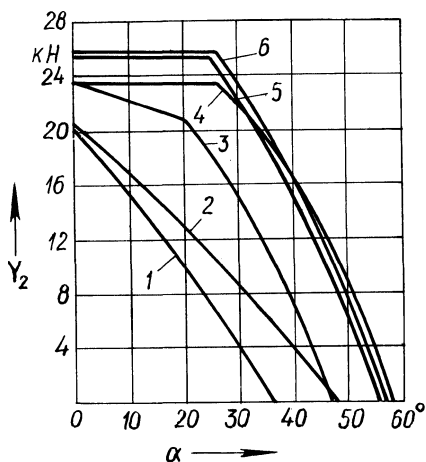


Рис. 2. Зависимость опорной реакции верхнего по склону колеса, являющейся критерием устойчивости трактора, от угла наклона опорной поверхности:

1 — равнинной базовой модели МТЗ-82; 2 — низкоклиренсной модификации МТЗ-82Н; 3 — модификации со стабилизируемой ходовой частью и масса-геометрическими параметрами базовой модели МТЗ-82; 4 — то же, но с предпочтительными масса-геометрическими параметрами (см. рис. 1); 5 — горно-равнинной модификации МТЗ-82ГР со стабилизацией одним бортом (колея 1600 мм); 6 — крутосклонной модификации МТЗ-82К

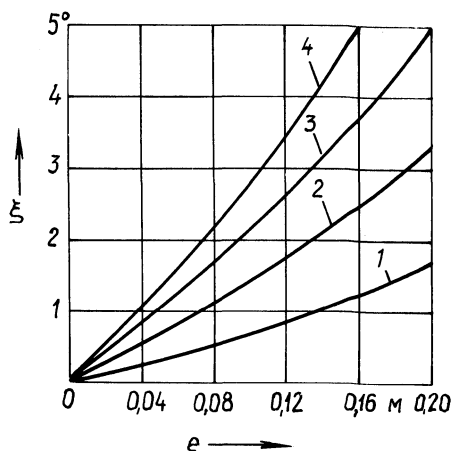
устойчивости, воплощающий преимущества обоих направлений модификации с приемлемым минимумом их недостатков.

Схема трактора повышенной устойчивости, не требующая значительной конструктивной доработки его базовой модифицируемой модели, приведена на рис. 1. Сравнительный анализ возможного варианта конструкции трактора данной схемы с крутосклонным трактором МТЗ-82К выявил, что масса дополнительно вводимых в базовую модель узлов уменьшится приблизительно на 2/3. При этом часть дополнительных узлов (передний мост) будет иметь упрощенную конструкцию, часть заменится другими, более простыми (шкворневые механизмы — взамен поворотных бортовых редукторов в заднем мосту), а часть вообще уберется (кронштейн для выноса навесной системы, механизм коррекции, удлинитель ВОМ). Трактор со стабилизируемой ходовой частью сохранит агрегатируемость со всем комплексом сельскохозяйственных машин и орудий с помощью серийной навесной системы при сохранении положения остова (преимущество первого направления модификации). Такой трактор будет иметь такую же курсовую устойчивость, как и крутосклонный, поскольку колеса его ходовой части стабилизируются в вертикальном положении на склоне. Что касается устойчивости против опрокидывания в поперечном направлении, то, как показывает сравнительный теоретический анализ (рис. 2), она значительно выше, чем у низкоклиренсного трактора МТЗ-82Н, а тем более серийного МТЗ-82.

Трактор со стабилизируемой ходовой частью уступает по устойчивости тракторам, у которых стабилизируемыми являются и ходовая часть, и остова. Однако на склонах до 20° , характерных для условий эксплуатации горных тракторов, этот недостаток незначителен, что обусловлено особенностями конструкции базовой модифицируемой модели трактора МТЗ-82 как универсально-пропашного. Благодаря значительному диаметру задних ведущих колес и восприятию ими 2/3 общей весовой нагрузки, основная доля в повышении устойчивости трактора приходится на стабилизацию ходовой части в вертикальном положении. Стабилизация же остова меньше влияет на устойчивость трактора, поскольку общая геометрическая ось задних колес про-

Рис. 3. Угол отклонения остова от параллельного поверхности склона положения в зависимости от смещения осей поворота задних колес относительно продольных плоскостей симметрии:

1 — угол склона $\alpha = 5^\circ$; 2 — $\alpha = 10^\circ$; 3 — $\alpha = 15^\circ$; 4 — $\alpha = 20^\circ$; колеса — 1600 мм



ходит вблизи центра его масс. При таком относительном расположении геометрической оси задних колес и центра масс последний имеет незначительное поперечное смещение в процессе стабилизации остова трактора. Для того чтобы полностью исключить влияние стабилизации остова на устойчивость трактора, необходимо обеспечить расположение центра масс на одном уровне с упомянутой осью задних колес, например установкой на остов балластных грузов. Этому способствует также агрегатирование трактора с тяжелыми навесными машинами. При удовлетворении такого условия трактор со стабилизируемой ходовой частью будет иметь устойчивость против опрокидывания, соизмеримую с устойчивостью крутосклонных модификаций МТЗ-82К и МТЗ-82ГР (кривые 4–6 на рис. 2).

Вторым условием оптимальности конструктивной схемы трактора со стабилизируемой ходовой частью является поворот задних ведущих колес при его стабилизации относительно горизонтальных осей, расположенных в продольных плоскостях симметрии этих колес. При этом поворот колес не будет сопровождаться отклонением остова трактора и навешенной на него сельскохозяйственной машины от параллельного поверхности склона положения при стабилизации, что является необходимым для удовлетворения требований агротехники (равномерности глубины почвообработки, заделки семян и удобрений). Из компоновочных соображений возможно, однако, и смещенное расположение горизонтальных осей поворота колес.

Зависимость положения остова от смещения осей имеет близкий к прямопропорциональному характер и весьма существенна (рис. 3). Поэтому при компоновке механизмов поворота колес следует избегать значительных смещений осей, ограничиваясь диапазоном от нуля до 0,03 м при условии обеспечения допустимого отклонения навесного орудия, а следовательно, и остова трактора не более $0,6^\circ$ на склонах до 15° , осваиваемых под однолетние сельскохозяйственные культуры. При таком отклонении колебания средней глубины вспашки отвальным навесным плугом, агрегируемым с универсально-пропашным трактором, не превысят допустимых 5% [3]. Агрегатирование с навесными плугами требует соблюдения большой точности поддержания остова трактора в параллельном поверхности склона положению, по-

сколькo по ширине захвата рабочих органов они опираются не на собственную ходовую часть, а только на остов трактора.

Проанализированные условия, оговаривающие расположение центра масс трактора в агрегате с навесным орудием и расположение осей поворота задних колес при стабилизации трактора, не являются единственными при обосновании применения стабилизируемой ходовой части на универсально-пропашных тракторах повышенной устойчивости, но необходимы для достижения требуемой устойчивости трактора и его агрегатируемости в принципе. Дальнейшие исследования позволят установить влияние стабилизации ходовой части на другие характеристики трактора и агрегата в целом с учетом не только этих условий, но и особенностей взаимодействия пневматических шин колес с деформируемой поверхностью склона. Очевидно, однако, что для ряда характеристик (траекторной и курсовой устойчивости, управляемости, тягового и мощностного балансов) это влияние такое же, как и для тракторов МТЗ-82К и МТЗ-82ГР, оборудованных системой стабилизации ходовой части и остова. Вопросы обеспечения требуемых условий труда водителей тракторов, у которых стабилизируемой будет только ходовая часть, а остов и навешенная на него машина сохраняют параллельное поверхности склона положение, могут быть решены так же, как у низкоклинренного трактора МТЗ-82Н, т.е. вертикальной стабилизацией сиденья водителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесные тракторы для работы на склонах / П.А.Амельченко, И.П.Ксенович, В.В.Гуськов, А.И.Якубович. — М., 1978. 2. Яцкевич В.В., Зеленый П.В., Зарецкий В.П. Совершенствование крутосклонной модификации трактора "Беларусь" // Тракторы и сельхозмашины. — 1986. — № 8. — С. 14—18. 3. Фортуна В.И., Миронюк С.К. Технология механизированных сельскохозяйственных работ. — М., 1986.

УДК 631.372:629.114 -18

В.И.МИРКИТАНОВ, Г.А.ТАЯНОВСКИЙ,
В.В.ТЕЛЕНЧЕНКО

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КРУТЯЩИХ МОМЕНТОВ В БЛОКИРОВАННЫХ МЕЖОСЕВЫХ ПРИВОДАХ АКТИВНОГО ТРАКТОРНОГО ПОЕЗДА

Дальнейшее развитие внутрихозяйственного тракторного транспорта связано с реализацией возросших удельных мощностей (до 21...23 кВт/т) универсально-пропашных тракторов, а также с увеличением грузоподъемности тракторных поездов за счет снижения материалоемкости грузонесущей части, увеличения сцепной нагрузки и опорной площади колес движителя, комплектации многозвенных агрегатов, за счет синтеза новых конструктивных схем тракторных поездов. При этом наибольшее распространение на колесных тракторах и активных тракторных поездах на их основе находят блокированные межосевые приводы или межосевые приводы, одним из состояний которых является блокированное.

Практический интерес представляет распределение крутящих моментов на колесах движителя тракторного поезда при наличии ведущих мостов на при-