

УДК 629.113

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕВЕНТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ПРИВОДАМИ КОЛЕС АКТИВНЫХ ПРИЦЕПОВ/ПОЛУПРИЦЕПОВ  
АВТОТРАКТОРНЫХ ПОЕЗДОВ

\*КИ-ЙОНГ ЧОЙ, И. С. САЗОНОВ, В. А. КИМ, В. И. ТИМОФЕЕВА

Государственное научное учреждение

\*«ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН Беларуси»

Государственное учреждение высшего профессионального образования

«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Минск Беларусь

Бортовые электронные системы находят широкое применение на колесных тракторах общего назначения и исполняют функции систем управления, диагностики и т.д. Ведущие мировые фирмы Case, Deutz-Fahr, Fendt, New Holland, John Deere, Massey Ferguson продолжают совершенствовать электронные бортовые системы тракторов, повышающие безопасность, улучшающие условия труда водителя и качество диагностики узлов и агрегатов.

На современных тракторах используются электронные системы управления автоматического переключения коробки передач (КП). Например, фирма SAME предлагает тракторы с КП Multispeed, осуществляющие автоматическое переключение передач в зависимости от выходной мощности двигателя. Управляющая система в зависимости от мощности двигателя устанавливает соответствующий режим работы – SOFT (экономный) или HARD (максимальные возможности). Multispeed позволяет повысить производительность, сократить время выполнения заданной операции, снизить расход топлива и затраты.

Одним из недостатков предлагаемых Multispeed систем управления являются источники информации – датчики измерения кинематических параметров, производящие измерение скорости трактора, угловые скорости вращения валов КП и колес трактора. Из-за тяжелых условий работы трактора (пыль, грязь, вибрации и. п.) выходные сигналы от датчиков весьма нестабильны.

В настоящее время трактора с приводом на четыре колеса пользуются большим спросом из-за их повышенной проходимости, что объясняется полным использованием сцепного веса трактора. Повышение тяговой динамики колесного трактора и автомобиля с колесной формулой 4x2 осуществляют с помощью блокировки межколесных дифференциалов. Причем блокировку дифференциалов используют во время полевых работ при скоростях трактора до 15 км/ч, и она автоматически отключается при углах поворота управляемых колес более 20° и скоростях более 15 км/ч.

Алгоритм управления блокировкой дифференциала основан на идентификации порогового значения разности угловых скоростей вращения колес ведущих мостов трактора. При разности угловых скоростей колес мостов более чем на 1–5 % автоматическая система производит блокировку дифференциалов. Одним из недостатков алгоритмов блокировки дифференциалов является использование информации о скоростях вращения колес трактора. Их стабильность в сложных условиях эксплуатации трактора (пыль, грязь) не обеспечивает стабильность выходных сигналов.

Во многих случаях технические проблемы автоматических систем управления связаны с количеством информационных каналов. Например, системы управления двигателем, позволяющие снизить расход топлива, ограничить эмиссию вредных химических веществ в атмосферу, требуют использования 20 датчиков. Следовательно, одной из задач создания бортовых электронных систем колесных машин является повышение информативности их источников.

Как известно, в настоящее время системы активной безопасности, такие как антиблокировочные (ABS), противобуксовочные системы (SRS), автоматические системы курсовой устойчивости движения (ESP) стали штатными атрибутами автомобилей и автопоездов. Однако на тракторах они все еще не находят широкого применения, и это связано, прежде всего, с источниками их информации.

В с/х производстве широкое применение находят тракторные поезда с прицепами/полуприцепами. Их эксплуатация по дорогам с низким коэффициентом сцепления требует использования автоматических систем управления, повышающих тяговую динамику.

Проблема передачи мощности к активным прицепами/полуприцепам является актуальной и для автотракторных поездов. Например, при движении автотракторных поездов по наклонной поверхности дороги с низким коэффициентом сцепления колес возникает необходимость в использовании сцепного веса прицепов/полуприцепов. Кроме того, с точки зрения безопасности автотракторных поездов на склоне, они должны быть оснащены системами автоматического отключения тормозной системы прицепов/полуприцепов, чтобы исключить скатывание при разрыве связи со сцепным устройством тягача.

Создание алгоритмов автоматического превентивного привода колес активных прицепов/полуприцепов требует решения задач автоматической идентификации условий сцепления колес, режимов движения тягача (трактора, автомобиля) с целью обеспечения превентивной подачи мощности к колесам прицепов/полуприцепов. Решение данной проблемы, прежде всего, связано с созданием алгоритма превентивной подачи мощности к колесам активного прицепа/полуприцепа на основе высокоинформативных источников.