

УДК 629.113

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОТОЦИКЛА

А. С. МЕЛЬНИКОВ, Е. А. МОИСЕЕВ, А. А. МЕЛЬНИКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Современные антипробуксовочные системы, устанавливаемые на мотоцикл, свою конструкцию и принцип действия получили из развития АБС, чем обусловлены их алгоритмы управления, действующие на основе кинематических параметров [1–3]. Производители мотоциклов довольно часто совмещают систему АБС (антиблокировочную систему) и ПБС (противобуксовочную систему). Такие действия связаны с работой ПБС на основе источников информации, в качестве которых выступают датчики частоты системы АБС.

Низкая информативность кинематических параметров, получаемых от датчиков системы АБС, для функционирования алгоритма управления системой ПБС потребовало включения в систему датчика, измеряющего величину углового ускорения остова мотоцикла, что позволило вмешиваться на мотоциклах в работу ходовой части и управлять перераспределением величины нормальных реакций по колесам мотоцикла путем изменения степени жесткости амортизаторов в передней и задней подвесках [4]. Для управления жесткостью амортизаторов на мотоциклы стали устанавливать компрессоры и амортизаторы с изменяемой жесткостью путем повышения или понижения в них давления. Ряд производителей пошел дальше и установил управляемый демпфер на управляемое колесо. В концерне Honda разработали и внедрили в серийное производство систему подруливания, которая корректирует изменение угла поворота управляемого колеса и величину усилия, необходимого для изменения положения рулевого колеса в зависимости от скорости движения транспортного средства.

С целью отслеживания и управления углом между векторами линейных скоростей центра масс на мотоцикле ряд производителей предпринял шаги по установке в систему трехосного акселерометра и гироскопа.

Следует отметить, что большинство производителей в своей системе динамической стабилизации отошли от попыток установить гироскоп, заменив его на датчик угла наклона корпуса мотоцикла и датчики, измеряющие угловое ускорение корпуса мотоцикла относительно центра масс в процессе набора скорости и торможения.

Анализ критериев устойчивости движения транспортных средств позволило установить, что повышение устойчивости транспортного средства происходит в результате введения корректирующего подруливания в алгоритм управления системой динамической стабилизации, при этом выполняются функции по управлению крутящим моментом, реализуемым на ведущем колесе мотоцикла,

величиной фактически реализуемого тормозного момента, снижением кренов остова мотоцикла и предельными значениями раскачивания подвески в процессе разгона и торможения. Данные параметры, заложенные в систему динамической стабилизации мотоцикла, позволили значительно повысить устойчивость на различных режимах движения в процессе управления транспортным средством и повысить безопасность движения в сложных дорожных условиях.

В ходе работы были рассмотрены системы активной безопасности, функционирующие на основе алгоритмов управления, использующих в качестве источников информации данные о величине сил, действующих на колеса мотоцикла, кинематические параметры и регулирующие их путем управления.

Рассмотрены системы динамической стабилизации, направленные на повышение курсовой устойчивости мотоцикла в процессе регулирования крутящего и тормозного моментов, подведенных к колесам мотоцикла, управления ходовой частью с помощью отслеживания углов наклона остова и величины ускорения мотоцикла в ходе разгона и торможения, значения величины коэффициента относительного скольжения колеса в пятне контакта с опорной поверхностью.

В ходе анализа алгоритмов управления определены основные особенности функционирования существующих алгоритмов управления систем активной безопасности, функционирующих на основе кинематических параметров, и выявлена тенденция их развития в направлении усложнения, повышения стоимости и сложности производства и обслуживания из-за использования в конструкции дорогостоящих материалов и компонентов.

В результате анализа алгоритмов управления выявили потребность в разработке алгоритмов управления антиблокировочной и противобуксовочной системами, действующими на основе первичных факторов, возникающих в пятне контакта колеса с опорной поверхностью, в качестве таких источников приняты фактически реализуемый тяговый или тормозной момент и величина боковых сил в пятне контакта колеса с опорной поверхностью [5].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Управление движением колесных машин: монография / С. Н. Поддубко [и др.]; под общ. ред. И. С. Сазонова. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2018. – 511 с.: ил.
2. Тормозные системы колесных машин / И. С. Сазонов [и др.]; под общ. ред. И. С. Сазонова. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2011. – 346 с.: ил.
3. **Ким, В. А.** Методология создания адаптивных САБ АТС на основе силового анализа: монография / В. А. Ким. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2003. – 346 с.
4. Test Motorrad-Bremssysteme mit ABS [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.ADAC.de/infotest/motorrad-rollersicherheit-praxis_ABS_beim_MotorradABS-beim-Motorrad.aspx?ComponentId=173604&SourcePageId=51457. – Data of access: 22.01.2021.
5. **Петренко, М. Л.** Компоненты антиблокировочной системы дорожного мотоцикла «МИНСК» на основе силовых факторов / М. Л. Петренко // Актуальные вопросы машиноведения. – 2020. – Вып. 9. – С. 68–74.