

УДК 629.113

## СИЛОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДВУХКОЛЕСНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

М. Л. ПЕТРЕНКО, А. В. ЮШКЕВИЧ, Г. С. МИГУРСКИЙ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Двухколесные транспортные средства по своей конструкции являются изначально менее устойчивыми, чем автомобили. Скорость движения мотоциклов, скутеров и мотороллеров является довольно высокой, а степень защищённости водителя и пассажира существенно ниже, что приводит к потребности развития систем активной безопасности, учитывающих особенности конструкции и движения двухколесных транспортных средств.

Мотоцикл при движении со скоростью от 0 до 15 км/ч и от 120 км/ч и выше находится в состоянии, когда легко теряется курсовая устойчивость и происходит потеря управляемости, что в процессе торможения довольно часто приводит к возникновению кувырка водителя через руль и падению мотоцикла на бок [1].

Алгоритм управления антиблокировочной системой современного дорожного мотоцикла функционирует на основе кинематических источников информации [2–4], в качестве которых выступают частота вращения колес и линейная скорость остова мотоцикла. Данные от этих источников информации в системах АБС подлежат дополнительной обработке в блоке управления для вычисления коэффициента относительного скольжения. Проводимые вычисления повышают сложность и стоимость блока управления и всей системы в целом.

Источники информации на силовых факторах позволяют получать более достоверную и точную информацию, получаемую алгоритмом управления системы активной безопасности, что обеспечивает более высокую скорость выработки управляющего решения и снижения затрат на определение достоверного состояния в пятне контакта колеса с опорной поверхностью [2, 3]. В качестве силовых источников информации выступают: нормальные реакции в пятне контакта колеса с опорной поверхностью, величина боковых реакций в пятне контакта колеса с опорной поверхностью, фактически реализуемый тормозной момент. Применение силовых источников информации в алгоритме управления позволяет построить структуру принятия решений на основании коэффициентов сцепления колеса с опорной поверхностью в продольном и поперечном направлениях [3, 5], что является наиболее достоверным и информативным источником о состоянии дорожного полотна в пятне контакта колеса с опорной поверхностью, и с высокой степенью обеспечить полноту тормозного момента. Датчик нормальных реакций в пятне контакта колеса с дорогой позволяет регистрировать момент начала кувырка мотоцикла через переднее колесо в процессе торможения и, растормозив переднее колесо, предотвратить «кувырок» [5].

Места расположения датчиков силовых факторов, позволяющие получать информацию о величине сил, действующих на колесо со стороны опорной

поверхности, представлены на рис. 1.

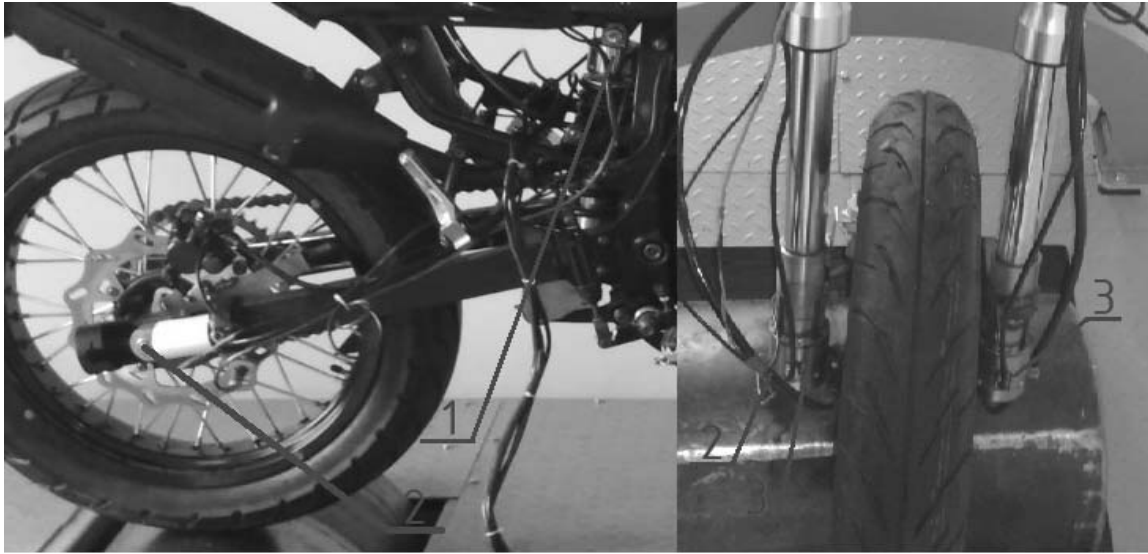


Рис. 1. Расположение датчиков, работающих на силовых факторах: 1 – датчик нормальных сил задней оси; 2 – датчик боковых сил; 3 – датчик нормальных сил передней оси

Использование источников информации на основе силовых факторов о состоянии дорожного покрытия в пятне контакта позволяет достоверно определять коэффициенты сцепления в продольном и поперечном направлениях. Функционирование алгоритма управления системой активной безопасности на основании силовых источников информации позволяет разработать систему, управляющую механическими тормозными устройствами двухколесных транспортных средств в процессе торможения, и повысить безопасность движения, устранив возможность «кувырка» и потери курсовой устойчивости в процессе торможения, что повысит конкурентоспособность разрабатываемой системы и стоимость ее производства.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **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.
2. Управление движением колесных машин: монография / С. Н. Поддубко [и др.]; под общ. ред. И. С. Сазонова. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – 511 с.: ил.
3. **Ким, В. А.** Методология создания адаптивных САБ АТС на основе силового анализа: монография / В. А. Ким. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2003. – 346 с.
4. **Юшкевич, А. В.** Теоретическое обоснование метода диссипации кинетической энергии мотоцикла «Минск» при торможении / А. В. Юшкевич, В. А. Ким // Актуальные вопросы машиноведения: сб. науч. тр. – 2019. – Вып. 8. – С. 26–29.
5. **Петренко, М. Л.** Теоретические основы создания системы следящего торможения велосипеда «Аист» / М. Л. Петренко, В. А. Ким // Актуальные вопросы машиноведения: сб. науч. тр. – 2019. – Вып. 8. – С. 26–29.