

УДК 629.113

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМБИНИРОВАННОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ДВУХКОЛЕСНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

М. Л. ПЕТРЕНКО, В. Д. ФЕДОСОВ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Повышение безопасности движения на дорогах общего пользования является важнейшим вопросом и над его решением трудятся различные службы и специалисты. В Республике Беларусь ежегодно отмечается снижение общего количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП). На этом фоне остро выделяется рост количества ДТП с участием двухколесных транспортных средств (далее – ДТС) [1].

Увеличение количества ДТП с участием ДТС обусловлено ростом на дорогах общего пользования ДТС категории *L1*, к которым относятся также мопеды, скутера, мотовелосипеды, мокики, электроскутера, электромотоциклы с номинальной максимальной мощностью в режиме длительной нагрузки, не превышающей 4 кВт.

К основным причинам ДТП с участием ДТС относятся опрокидывание и столкновение с другими транспортными средствами. Для повышения безопасности движения двухколесные транспортные средства должны оснащаться системами активной безопасности (антиблокировочные системы) или комбинированной тормозной системой [2, 3]. Из-за невысокой стоимости большинства скутеров, электровелосипедов и других ДТС они практически не оснащаются системами активной безопасности. Некоторые модели скутеров могут быть оснащены комбинированными тормозными системами.

Тормозные системы двухколесных транспортных средств [3] представлены на рис. 1.

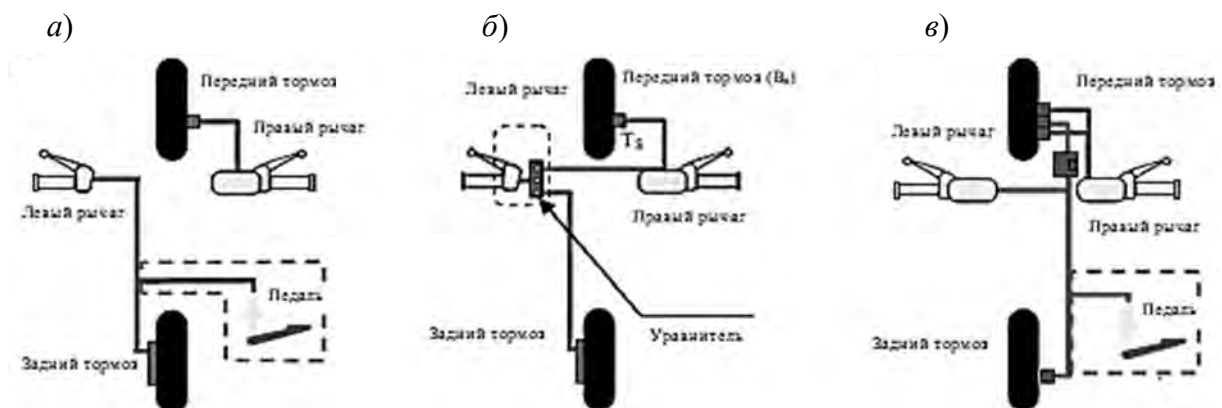


Рис. 1. Тормозные системы двухколесных транспортных средств: *а* – обычная тормозная система; *б* – комбинированная тормозная система с одним общим контуром; *в* – комбинированная тормозная система с одним общим контуром и отдельным контуром на переднее колесо

Комбинированная тормозная система не позволяет предотвратить опрокидывание и потерю управляемости в процессе торможения. Также одним из недостатков существующих конструкций комбинированных тормозных систем является необходимость обеспечения работы тормозной системы при потере герметичности одного из контуров.

В процессе торможения ДТС с комбинированной тормозной системой происходит перераспределение давления в рабочих контурах тормозной системы с учетом изменения нормальных сил в пятне контакта колеса с опорной поверхностью [4]. При экстренном торможении блокировка переднего колеса способна приводить к опрокидыванию и падению водителя через руль.

Для предотвращения опрокидывания и повышения эффективности работы комбинированной тормозной системы без существенного повышения стоимости конструкции тормозной системы и транспортного средства в целом предлагается внедрить в конструкцию клапана пропорционального давления функцию изменения давления в рабочем контуре переднего тормозного механизма в зависимости от величины перераспределения нормальных сил в пятне контакта колеса с опорной поверхностью.

В момент начала опрокидывания ДТС происходят снижение и потеря сцепления заднего колеса с опорной поверхностью, что приводит к снижению до нуля нормальной нагрузки в пятне контакта колеса с дорогой и перемещению маятника задней подвески.

Рассмотрев существующие конструкции клапана пропорционального давления и подвеску ДТС, было предложено установить в клапан механизм, обеспечивающий перераспределение давления в контурах в зависимости от нормальной нагрузки, приходящейся на колеса ДТС, и выполняющий кратковременный сброс давления в тормозном контуре переднего колеса в момент отрыва заднего колеса от дороги для предотвращения опрокидывания. Кратковременный сброс давления позволит предотвратить опрокидывание и восстановить управляемость транспортного средства.

Восстановление сцепления заднего колеса с опорной поверхностью и увеличение нормальных сил создаст перемещение маятника подвески, что создаст усилие на механизм клапана для восстановления давления в тормозном контуре переднего колеса без дополнительного воздействия на органы управления тормозной системой со стороны водителя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Итоги I квартала : рост числа погибших. – URL : <https://tbgazeta.by/strong-svedeniya-o-kolichestve-dtp-pogibshih-i-ranennyhv-nih-lyudej-v-regionah-respublikiv-yanvare-marte-2024-i-2025-gg-strong-br/> (дата обращения: 11.01.2026).
2. О принятии технического регламента Таможенного союза о безопасности колесных транспортных средств : решение Комис. Тамож. союза от 9 дек. 2011 г. № 877: в ред. от 28 мая 2015 г.
3. Тормозные системы мотоциклов : ГТК № 3 ООН.
4. **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.