

УДК 629.3.017

УПРАВЛЕНИЕ ТЯГОВЫМИ УСИЛИЯМИ ВЕДУЩИХ КОЛЕС
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЯГОВО-СКОРОСТНЫХ СВОЙСТВ
КОЛЕСНЫХ МАШИН

М.С.ВЫСОЦКИЙ, Д.А.ДУБОВИК, А.С.ЛИСИЧИК

Государственное научное учреждение

«ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН Беларуси»

Минск, Беларусь

Тягово-скоростные свойства (ТСС) и опорная проходимость (ОП) колесных машин зависят не только и не столько от общего тягового усилия, сколько от распределения этого усилия между ведущими колесами. Это делает актуальным разработку методов оптимального распределения тяговых усилий между ведущими колесами и способов управления тяговыми усилиями ведущих колес.

Вместе с тем, анализ научно-технической литературы свидетельствует о том, что разработанные способы управления тяговыми усилиями ориентированы на решение конкретных научно-исследовательских задач, стоявших перед исследователями, и об отсутствии способа управления тяговыми усилиями ведущих колес для общего случая криволинейного движения колесных машин.

В настоящей работе приводятся результаты разработки способа управления тяговыми усилиями ведущих колес для общего случая криволинейного движения колесных машин, оценки его правомерности и эффективности.

В ходе проведенной НИР разработан способ управления тяговыми усилиями ведущих колес, заключающийся в обеспечении в ходе неустановившегося криволинейного движения колесных машин реализации ведущими колесами в каждый момент времени оптимальных значений тяговых усилий, соответствующих максимальным значениям КПД ходовой системы, определяемого отношением энергии, использованной ходовой системой на передвижение колесной машины, в задаваемом водителем направлении, к суммарному количеству энергии, переданной ходовой системе.

Оценка правомерности и эффективности разработанного способа проводилась компьютерным моделированием криволинейного движения колесной машины, близкой по своим массовым, геометрическим и другим параметрам к параметрам внедорожной машины МЗКТ-79091 с колесной формулой 8x8 полной массой 43,5 т с шинами 1500x600-635 и распределением тяговых усилий между ведущими колесами в соответствии с разработанным способом. Моделирование движения осуществлялось на характерной для эксплуатации внедорожных колесных машин разбитой грунтовой дороге с различными значениями коэффициентов сцепления ведущих ко-

лес с опорной поверхностью под колесами разных бортов при выполнении маневра "переставка".

Для сопоставительной оценки проводилось моделирование движения еще двух колесных машин с такими же массовыми, геометрическими и другими параметрами и входными управляющими сигналами, но с распределением тяговых усилий между ведущими колесами простым симметричным дифференциальным приводом и распределением тяговых усилий между ведущими колесами, обеспечивающим равенство буксований ведущих колес.

В ходе проведенных исследований получены закономерности оптимального распределения тяговых усилий между ведущими колесами, зависимости изменений коэффициентов буксований и тяговых усилий ведущих колес с простым симметричным дифференциальным приводом и приводом, обеспечивающим равенство буксований ведущих колес, эффективности ходовой системы колесных машин от времени выполнения маневра.

Установлено, что в общем случае криволинейного движения колесных машин наибольшая эффективность их ходовых систем достигается при реализации ведущими колесами различных по величине коэффициентов буксований. Значения коэффициентов буксований, соответствующие оптимальным распределениям тяговых усилий между ведущими колесами, определяются как массо-геометрическими параметрами самих колесных машин, характеристиками системы "подвеска-колесо-грунт", так и эксплуатационными факторами. Оптимальные значения коэффициентов буксований ведущих колес зависят от таких эксплуатационных факторов, как управляющие действия водителя, кинематические параметры криволинейного движения.

Анализ характера изменений оптимальных тяговых усилий свидетельствует о том, что максимальные значения КПД ходовой системы достигаются при регулировании их величин на каждом из ведущих колес в отдельности в широком диапазоне значений. Данная закономерность обосновывает актуальность создания принципиально новых ходовых систем с индивидуальным приводом ведущих колес, управляемым в зависимости от складывающихся условий эксплуатации колесных машин.

Выполненные исследования показали, что разработанный способ управления тяговыми усилиями ведущих колес позволяет повысить ТСС и ОП по сравнению с распределением тяговых усилий между ведущими колесами простым симметричным дифференциальным приводом на 0,06...1,42 % и по сравнению с распределением тяговых усилий, обеспечивающим равенство буксований ведущих колес, до 0,009 % при совершении внедорожной колесной машиной криволинейного движения на разбитой грунтовой дороге.