Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
1987, т.110

УДК 622.684(17):629.017.001.8

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ ОСОБО БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

М.С.СЕМАКИН

В настоящее время наблюдается тенденция применения на большинстве крупных карьеров все более мощных автомобилей-самосвалов с электромеханической трансмиссией. Результатом этого явилось создание в первой половине 80-х годов отечественных автосамосвалов БелАЗ-7519 и БелАЗ-7521 грузоподъемностью соответственно 110 и 180 т. В связи с ростом грузоподъемности, а также стоимости автосамосвалов растут и требования к надежности и безопасности их эксплуатации. Особенно это касается машин, работающих на карьерах Севера.

Одной из систем, обеспечивающих безопасную работу автосамосвалов, является тормозная. Известно, что автосамосвалы с электромеханической трансмиссией (ЭМТ) снабжены четырьмя тормозными системами: рабочей, стояночной, запасной и вспомогательной. Основной из них является рабочая. Рабочая тормозная система автосамосвала БелАЗ-7519 включает тормозные механизмы барабанно-колодочного типа на передних и задних колесах и раздельный гидропривод для каждой оси. На автосамосвале БелАЗ-7521 установлена рабочая тормозная система, состоящая из тормозных механизмов барабанного типа передних колес, дисковых тормозных механизмов задних колес и раздельного гидропривода. БелАЗ-7521 является первым в отечественной практике карьерным автомобилем-самосвалом, оборудованным дисковыми тормозами.

Согласно программе, разработанной Институтом горного дела МЧМ СССР и Белорусским автомобильным заводом, были проведены приемочные и эксплуатационные испытания новых автосамосвалов [1, 2]: автосамосвала БелАЗ-7519 – на Ждановском руднике комбината «Печенганикель», автосамосвала БелАЗ-7521 – на карьерах Полтавского и Днепропетровского ГОКов. Исследования тормозных систем проводились при работе автосамосвалов в технологических схемах и во время специальных заездов.

В результате проведенных испытаний определены фактические тормозные пути груженых и порожних автосамосвалов на горизонтальной щебеночной автодороге и на цементно-бетонном покрытии, а также время торможения. Так, фактический тормозной путь груженого автосамосвала БелАЗ-7519 на горизонтальной щебеночной автодороге составляет 20 м при начальной скорости движения 30 км/ч [1]. Время торможения при этом составляет 3,2 с, а время срабатывания гидропривода 0,30-0,35 с. Для автосамосвала БелАЗ-7521 факти-

ческий тормозной путь на горизонтальной автодороге при полной загрузке оказался равен 24,2 м при времени торможения 4,6 с [3]. Начальная скорость движения составляла 30 км/ч. При торможении на цементно-бетонном покрытии тормозной путь и того, и другого автосамосвалов снижается в среднем на 10-15 %.

Во время испытаний вспомогательной тормозной системы фиксировалось количество электродинамических торможений, производимых при движении автосамосвала на заданном уклоне при заданной длине трассы, длительность этих торможений и расстояние, которое проходит при этом автосамосвал. Регистрировались также перепад скоростей, развиваемая максимальная тормозная мощность и среднее замедление груженых автосамосвалов. Оказалось, что порожний автосамосвал БелАЗ-7519 в режиме электродинамического торможения на спуске с продольным уклоном 6 % снижает свою скорость от 28 до 12 км/ч за время 10,5 с [1]. Для автосамосвала БелАЗ-7521, движущегося на горизонтальном участке, путь торможения при перепаде скоростей от 30 до 5 км/ч составляет 31,4 м за время 6,2 с [3].

В результате проведенных исследований установлены зависимости тормозного пути и времени торможения новых автосамосвалов от начальной скорости торможения.

Для всесторонней оценки эффективности работы тормозных систем автосамосвалов БелАЗ-7519 и БелАЗ-7521 в условиях Севера необходимо провести целый комплекс исследований, включающий в себя решение таких вопросов, как устойчивость автосамосвала при торможении; быстродействие, синхронность, стабильность и энергонагруженность тормозных систем; зависимость эффективности действия тормозов от пробега; разработка рекомендаций по регулируемым параметрам тормозной системы; определение соответствия выходных характеристик тормозной системы автосамосвала реальным горно-техническим условиям карьера. Кроме того, необходимо особое внимание уделить вопросам эксплуатационной надежности тормозных систем новых автосамосвалов, воздействию климатических факторов на тормозное оборудование. Как известно, большое влияние на эффективность работы автосамосвала оказывает степень износа протектора шин. Следовательно, надо установить характер и закономерность такого влияния.

При исследовании безотказности тормозной системы и ее элементов необходимо выполнить анализ данных, характеризующих функционирование тормозной системы автосамосвала, с целью выделения деталей и узлов, определяющих безотказность всей системы. Чрезвычайно важным является исследование режимов работы, эффективности использования и безотказности тормозной системы автосамосвала БелАЗ-7521, содержащей дисковые тормоза задних колес.

Следует установить влияние тяжелых климатических условий при эксплуатации автосамосвалов на карьерах Севера на эффективность работы тормозной системы, ее надежность и тем самым на аварийность автосамосвалов. Суровые климатические условия влияют и на производительность экскаваторно-автомобильных комплексов. В связи с этим исследование эффективности работы тормозных систем автосамосвалов БелАЗ-7519 и БелАЗ-7521, их надежности и

безотказности в тяжелых условиях карьеров Севера является одной из первоочередных задач.

Известно, что в качестве параметра, выражающего эффективность торможения, используется величина тормозного пути при экстренном торможении автосамосвала. Для новых автосамосвалов особо большой грузоподъемности в настоящее время установлена лишь зависимость тормозного пути и времени торможения от начальной скорости торможения, а метод расчета величин тормозного пути в зависимости от дорожных условий не разработан. Большое внимание необходимо уделить вопросу энергонагруженности тормозной системы в реальных условиях эксплуатации, так как распределение удельных энергонагруженностей на тормозные механизмы различных колес автосамосвала прямым образом влияет на надежность тормозной системы и ее работоспособность.

Совокупность рассмотренных вопросов и недостаточность исследования применительно к автосамосвалам особо большой грузоподъемности БелАЗ-7519 и БелАЗ-7521 требуют более глубокого их изучения. Назрела необходимость в проведении работы, целью которой является исследование эффективности и повышение эксплуатационной надежности тормозных систем автосамосвалов особо большой грузоподъемности.

Решение данных задач может быть осуществлено путем проведения теоретических исследований эффективности работы тормозных систем и их эксплуатационной энергонагруженности, сбора данных по эксплуатации тормозных систем автосамосвалов в различных условиях эксплуатации, их анализа и обобщения, экспериментальных исследований режимов работы тормозных систем, а также эффективности их работы в реальных условиях эксплуатации. При этом для обработки экспериментальных данных применяются методы математической статистики с привлечением современной вычислительной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев М.В., Смирнов В.П., Горшков Э.В. и др. Испытания автосамосвала БелАЗ-7519 грузоподъемностью 110 т в карьерных условиях. – Горный журнал, 1981, № 8.

2. Васильев М.В., Смирнов В.П., Горшков Э.В. и др. Результаты испытаний дизель-электрического карьерного автосамосвала БелАЗ-Э7521. – Горный журнал, 1982, № 11.

3. Могилат В.Л., Горшков Э.В., Тарасов П.И. и др. Испытание эффективности тормозных систем автосамосвалов БелАЗ-7519 и БелАЗ-Э7521. – Труды ин-та горного дела. МЧМ СССР. Свердловск, 1983, вып. 71.