УДК 629.42.015

О. М. МАРКОВА, Е. Н. КОВТУН, В. В. МАЛЫЙ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛОКОМОТИВА ОТ СХОДА С РЕЛЬСОВ ПРИ АВАРИЙНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ

Институт технической механики
Национальной академии наук Украины и Государственного космического агентства Украины,
ул. Лешко-Попеля, 15, 49005, Днепр, Украина; e-mail: dep7@ukr.net

В статье рассмотрено поведение локомотива при его столкновении с подвижной преградой, находящейся на железнодорожной колее. В качестве преграды рассматривались экипажи различной массы – грузовой поезд, аналогичный локомотив и порожний грузовой вагон. Препятствие, с которым сталкивался локомотив, в исходном положении было неподвижным, а после удара начинало движение по рельсовой колее. Целью проведения исследований являлось определение условий, обеспечивающих устойчивость колесных пар локомотива от схода с рельсов в рассматриваемой аварийной ситуации.

Для решения поставленной задачи использованы разработанные авторами математическая модель пространственных колебаний шестиосного локомотива, оборудованного системой пассивной безопасности и противоподъемными устройствами, и компьютерная программа, позволяющая проводить расчеты для исследования динамических процессов, протекающих при движении железнодорожного экипажа как в стандартных условиях, так и в аварийной ситуации.

На первом этапе анализировались аварийные ситуации в случае, когда силы, возникающие при взаимодействии движущегося экипажа с преградой, действуют только в продольном направлении, совпадающем с направлением оси пути. При этом продольная ось кузова локомотива в процессе движения остается параллельной продольной оси пути и сход колесных пар локомотива с рельсов не происходит. Такое движение возможно только при идеальном состоянии рельсового пути. При движении локомотива по реальному рельсовому пути с неровностями разного типа имеют место колебания экипажа в процессе движения, что приводит к появлению изменяющегося во времени угла поворота кузова относительно вертикальной оси в горизонтальной плоскости. В такой ситуации при столкновении с преградой силовое взаимодействие экипажей не ограничивается действием только продольных сил, возникают также поперечные силы взаимодействия сталкивающихся экипажей, что в свою очередь приводит к росту поперечных сил взаимодействия колес и рельсов, оказывающих существенное влияние на устойчивость колесных пар локомотива от схода с рельсов.

Проведенные расчеты показали, что чем тяжелее экипаж-преграда и чем выше скорость движения локомотива в момент столкновения, тем больше вероятность схода колес локомотива с рельсов. Устойчивость движения локомотива, оборудованного элементами пассивной защиты, от схода колесных пар с рельсов при аварийных столкновениях в значительной мере зависит также от технического состояния железнодорожной колеи. Чем выше уровень неровностей рельсовой колеи, тем больше вероятность схода экипажа с рельсов.

Ключевые слова: *аварийная ситуация, динамический показатель, локомотив, математическое моделирование, сход с рельсов.*

1. . *Мямлин С. В., Науменко Н. Е., Маркова О. М., Ковтун Е. Н., Малый В. В.* Оценка динамических показателей шестиосного локомотива. Наука и прогресс транспорта: Вестник ДИИТа. 2015. № 3 (57). С. 186 –198.
2. *Науменко Н. Е., Хижа И. Ю.* Моделирование взаимодействия экипажей пассажирского поезда, оборудованного системой пассивной безопасности, при аварийном столкновении с препятствием. Наука и прогресс транспорта: Вестник ДИИТа. 2015. № 4 (58). С. 163–174.
3. *Науменко Н. Е., Соболевская М. Б., Хижа И. Ю.* Оценка динамической нагруженности эталонного поезда с системой пассивной безопасности при его столкновениях с идентичным составом и грузовым вагоном. Наука и прогресс транспорта: Вестник ДИИТа. 2015. № 4 (58). С. 163–174.
4. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). М.: ГосНИИВ – ВНИИЖТ, 1996. 319 с.
5. Технічні вказівки щодо оцінки стану рейкової колії за показниками колієвимірювальних вагонів та забезпечення безпеки руху поїздів при відступах від норм утримання рейкової колії. ЦП-0267 : Затв. наказом Укрзалізниці № 033-Ц від 01.02.2012 р / М-во інфраструктури України, Держадміністрація залізничного транспорту України, Укрзалізниця, Головне управління колійного господарства ; розроб. *Рибкін В. В., Патласов О. М.* К. Поліграфсервіс, 2012. 46 с.

Получено17.05.2018,
в окончательном варианте15.06.2018