УДК 629.42.015

О. М. МАРКОВА, О. Н. КОВТУН, В. В. МАЛИЙ

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ СТІЙКОСТІ ЛОКОМОТИВА ВІД СХОДУ З РЕЙОК ПРИ АВАРІЙНИХ ЗІТКНЕННЯХ

Інститут технічної механіки
Національної академії наук України і Державного космічного агентства України,
вул. Лешко-Попеля, 15, 49005, Дніпро, Україна; e-mail: dep7@ukr.net

У статті розглянуто поведінку локомотива при його зіткненні з рухомою перешкодою, що знаходиться на залізничній колії. В якості перешкоди розглядалися екіпажі різної маси – вантажний поїзд, аналогічний локомотив і порожній вантажний вагон. Перешкода, з якою зіштовхувався локомотив, в початковому положенні була нерухомою, а після удару починала рух по рейковій колії. Метою проведення досліджень було визначення умов, що забезпечують стійкість колісних пар локомотива від сходу з рейок в розглянутій аварійної ситуації.

Для розв’язання поставленої задачі використано розроблену авторами математичну модель просторових коливань шестивісного локомотива, обладнаного системою пасивної безпеки і протипідйомними пристроями, і комп’ютерну програму, що дозволяє проводити розрахунки для дослідження динамічних процесів, що протікають при русі залізничного екіпажу як в стандартних умовах, так і в аварійній ситуації.

На першому етапі аналізувалися аварійні ситуації в разі, коли сили, що виникають під час взаємодії рухомого екіпажу з перешкодою, діють тільки в поздовжньому напрямку, що збігається з напрямком осі колії. При цьому поздовжня вісь кузова локомотива в процесі руху залишається паралельною поздовжній осі колії і схід колісних пар локомотива з рейок не відбувається. Такий рух можливий тільки при ідеальному стані колії. При русі локомотива по реальному рейковому шляху з нерівностями різного типу мають місце коливання екіпажу в процесі руху, що призводить до появи змінного в часі кута повороту кузова відносно вертикальної осі в горизонтальній площині. У такій ситуації при зіткненні з перешкодою силова взаємодія екіпажів не обмежується дією тільки поздовжніх сил, виникають також поперечні сили взаємодії екіпажів, що зіштовхуються, що в свою чергу призводить до зростання поперечних сил взаємодії коліс і рейок, які істотно впливають на стійкість колісних пар локомотива від сходу з рейок.

Проведені розрахунки показали, що чим важче екіпаж-перешкода і чим вище швидкість руху локомотива в момент зіткнення, тим більше ймовірність сходу коліс локомотива з рейок. Стійкість руху локомотива, обладнаного елементами пасивного захисту, від сходу колісних пар з рейок під час аварійних зіткнень в значній мірі залежить також від технічного стану залізничної колії. Чим вище рівень нерівностей рейкової колії, тим більше ймовірність сходу екіпажа з рейок.

Ключові слова: *аварійна ситуація, динамічний показник, локомотив, математичне моделювання, схід з рейок.*

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.

Отримано17.05.2018,
в остаточному варіанті 15.06.2018