

К определению устойчивости движения автопоезда-контейнеровоза с управляемым полуприцепом

Поляков В.М., Мойся Д.Л.

Национальный транспортный университет (г. Киев)

В результате проведенных к настоящему времени исследований установлено, что эксплуатация седельных автопоездов в предельных режимах движения (максимальные скорости, минимальные радиусы поворота) требует конструктивных изменений звеньев автопоезда-контейнеровоза. Эффективность использования седельных автопоездов при транспортировке всей гаммы контейнеров в значительной степени зависит от их способности вписываться в допустимую полосу движения и не создавать препятствий для транспортного потока. Решение этой проблемы возможно при оборудовании полуприцепов самоустанавливаемыми или управляемыми колесами. Поэтому целью работы является сравнительная оценка автопоездов-контейнеровозов с самоустанавливаемой и управляемой осью полуприцепа. Эта оценка выполнена путем решения исходной системы дифференциальных уравнений, на основе которого определены боковая и угловая скорости центра масс автомобиля-тягача и углы складывания звеньев автопоезда. На основе анализа полученных значений углов складывания и траекторий звеньев автопоезда можно сделать вывод, что лучшими показателями маневренности владеет компоновочная схема седельного автопоезда при двойном поводе управления на переднюю ось полуприцепа. Однако данная схема при отсутствии жесткой кинематической связи между автомобилем-тягачом и управляемой осью полуприцепа структурно неустойчивая.

Для доказательства неустойчивости данной модели в окле прямолинейного движения была составлена матрица Якоби исходной системы уравнений из фазовых переменных – боковая и угловая скорости центра масс автомобиля-тягача и углы складывания звеньев автопоезда. Определитель этой матрицы равняется свободному члену характеристического уравнения. Необходимое условием устойчивости по А. Стодола заключается в том, что свободный член характеристического уравнения должен быть больше нуля (в нашем случае 0). Таким образом, для любого привода управления полуприцепом должна быть жесткая кинематическая связь между автомобилем-тягачом и управляемой осью (осями) полуприцепа.