

УДК 629.113

К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ
ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПОВОРОТОМ ПОЛУПРИЦЕПА
TO MATHEMATICAL MODELING OF DYNAMIC
SEMI-TRAILER TURNING CONTROL

В. М. Поляков, канд. техн. наук, доц.,
А.О. Корпач, канд. техн. наук, проф., Д. К. Гирман, асп.,
Национальный транспортный университет, г. Киев, Украина
V. M. Poljakov, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
A.O. Korpach, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
D. K. Hirman, Postgraduate Student,
National transport university, Kyiv, Ukraine

Аннотация. Развитие системы управления поворотом прицепного звена автопоезда заключается в разработке и внедрении автоматизированных систем управления динамикой движения путем активного использования сил и моментов, действующих на движители. Рассмотрены условия создания поворачивающего момента при реализации силового поворота.

Abstract. The development of the control system of the trailer link articulated truck behind in the development and implementation of automated dynamic control systems through active use of forces and moments acting on wheels. The conditions for creating a turning moment are considered.

Ключевые слова: автопоезд, маневренность, динамика.

Keywords: articulated truck, maneuverability, dynamics.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что для получения удовлетворительных показателей маневренности необходимо в конструкциях автопоездов применять системы управления прицепными звеньями. Проведенными до настоящего времени исследованиями установлено, что ряд вопросов, связанных с маневренностью и устойчивостью автотранспортного

где R_{x3} и R_{x0} – суммарная продольная реакция колес соответственно забегающего и отстающего бортов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВОРОТУ

Момент сопротивления повороту зависит от суммарных боковых реакций R_{y1} и R_{y2} , действующих на колеса со стороны дороги, и при смещении центра поворота на величину $x=0,5L$ определяется выражением

$$M_c = 0,5 \cdot L \cdot (R_{y1} - R_{y2}) \quad (2)$$

Использование эластичных шин позволяет управлять поворотом АТС динамическим способом благодаря боковой деформации шин без большого скольжения. При таком движении радиусы поворота точек АТС зависят от боковой эластичности шин и их сцепления с опорной поверхностью. Увеличиваясь, боковые деформации шин развивают боковое скольжение колес. При таком способе управления поворотом наблюдаются значительные углы увода и скольжения.

Определены пять основных режимов качения автомобильного колеса [3, 4]:

- ведущий режим (к колесу приложен активный крутящий момент);
- ведомый режим (к колесу приложена активная толкающая сила);
- свободный режим (колесо нагружено небольшим активным крутящим моментом, равным по величине моменту сопротивления качению);
- нейтральный режим, характеризующийся тем, что качение колеса осуществляется и активным крутящим моментом (по величине меньшим, чем момент сопротивления качению), и активной толкающей силой;
- тормозной режим, при котором к колесу приложен тормозной момент.

В случае свободного режима качения касательная реакция дороги на колесе равна нулю.

*Секция «КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО
АВТОМОБИЛЕЙ»*

Для нейтрального режима касательная реакция дороги на колесо изменяется от нуля до величины, равной силе сопротивления качению.

Дополнительный поворачивающий момент при криволинейном движении обеспечивается изменением соотношения угловых скоростей колес разных бортов прицепного звена. При использовании динамического способа поворота наряду с кинематическим, можно получить улучшение показателей маневренности АТС при движении как с высокими скоростями, так и при маневрировании на ограниченных по размерам площадках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поворот АТС, в частности автопоезда, достаточно сложный физический процесс потому, что крен кузова и боковой увод шин приводят к отклонению центра его поворота и изменению траектории движения колес.

Характер формирования системы сил и моментов оказывает существенное влияние на движение автопоезда, на режимы работы его колес и определяется рядом факторов: работой механизмов автомобиля (трансмиссия, подвеска, тормоза, рулевое управление), влиянием внешней среды, упругими свойствами шины и опорной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков В.М. Порівняльний аналіз схем управління поворотом причіпної ланки автопоїзда / Поляков В.М., Гірман Д.К. // Стратегія якості в промисловості і освіті. – Матеріали. – Варна 2018. Том 2. С. 153-157.
2. Чайковский И.П., Саломатин П.А. Рулевые управления автомобилей. – М.: Машиностроение, 1987. – 176 с:
3. Чудаков Е.А. Теория автомобиля / Е.А. Чудаков. – М.: Машгиз, 1950. – 343 с.
4. Чудаков Е.А. Циркуляция паразитной мощности в механизмах без дифференциального автомобиля / Е.А. Чудаков. – М.: Машгиз, 1950. – 79 с.

Представлено 17.05.2019