

АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

УДК 629.113

ДО ПОЛІПШЕННЯ МАНЕВРЕНОСТІ ДОВГОМІРНОГО АВТОПОЇЗДА

М. В. Ситар

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня,
спеціальність «Автомобільний транспорт»,
навчально-науковий механічний інститут

Науковий керівник – к.т.н., доцент Р. М. Марчук

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

При комплектації довгомірних автопоїздів з існуючих причепів і напівпричепів або ж проєктуванні нових транспортних засобів необхідно враховувати границю можливого їх використання за маневреністю. В роботі розглядаємо способи забезпечення фіксації частоти обертання коліс, а також кута складання ланок довгомірного автопоїзда з подальшим впливом на елементи його гальмівної системи для поліпшення маневреності такого транспортного засобу.

Ключові слова: автопоїзд, маневреність, гальмівне зусилля, частота обертання, кут складання.

When assembling long road trains from existing trailers and semi-trailers or designing new vehicles, it is necessary to take into account the limit of their possible use in terms of maneuverability. In the work, we consider ways to ensure the fixation of the wheel rotation frequency, as well as the folding angle of a long road train links with subsequent influence on the elements of its braking system to improve the maneuverability of such a vehicle.

Keywords: road train, maneuverability, brake force, wheel speed, folding angle.

Україна, ставши на шлях інтеграції в європейську та світову економічні системи, впроваджує в життя Програму створення і функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів. Завдяки географічному положенню України через її територію проходять чотири із дев'яти транс'європейських транспортних коридорів, в яких велика частка вантажів повинна мати здатність перевозитися багатоланковими автомобільними поїздами. Використання таких автопоїздів повинно бути підтверджено не тільки прогресивним транспортним законодавством, але і вирішенням певних технічних проблем, спрямованих на забезпечення високої продуктивності автопоїздів і всього транспортного потоку. Основними з таких проблем є необхідність забезпечення максимальної відповідності автопоїзда конкретним умовам експлуатації, можливості формування автопоїздів великої вантажопідйомності з наявного рухомого складу без суттєвої зміни його конструкції. В такому випадку, для перевезення вантажів довгомірними автопоїздами чи не найголовнішим показником є маневреність, а дослідження можливостей впливу на показники маневреності таких транспортних засобів є **метою наших** досліджень.

Маневреність автомобільних транспортних засобів (АТЗ) називають сукупність таких властивостей, які забезпечують безперешкодний рух їх по опорній поверхні, яка має обмеження як за площею, так і за формою [1]. Водночас існують розроблені стандарти, що регламентують показники маневреності АТЗ. Так, об'єднаним комітетом конструкторів причепів і напівпричепів країн, що входять у ЄС, встановлена довжина сидельного автопоїзда

на рівні 16,5 м, а зовнішній радіус його повороту – 13 м (при внутрішньому – 5,3 м). А у Директиві і рекомендаціях ЄЕК ООН відзначено, що такий автопоїзд повинен вписатися в поворот, обмежений відповідно радіусами 12,5 і 5,3 м [2]. Тому при комплектації автопоїздів з існуючих причепів і напівпричепів або ж проектуванні нових транспортних засобів необхідно враховувати границю можливого їх використання за маневреністю.

Для поліпшення показників маневреності довгомірного автопоїзда, цю задачу можливо вирішити шляхом зосередження уваги на частоті обертання коліс ведучої та ведених ланок такого автопоїзда в режимах експлуатації та відповідному способі оптимального розподілу гальмівних зусиль між ведучою та веденою ланкою для випадку руху по криволінійній траєкторії з використанням передачі як переднього, так і заднього ходу. Отже, розподіл гальмівних зусиль між бортами ланок автопоїзда будемо розглядати для можливості забезпечення фіксації частоти обертання коліс, а також кута складання ланок автопоїзда з подальшим впливом на елементи його гальмівної системи. Опишемо такі способи на прикладі блок-схем забезпечення керованого руху довгомірного автопоїзда.

На рис. 1 зображена блок-схема реалізації способу шляхом забезпечення фіксації частоти обертання коліс з подальшим впливом на елементи його гальмівної системи.

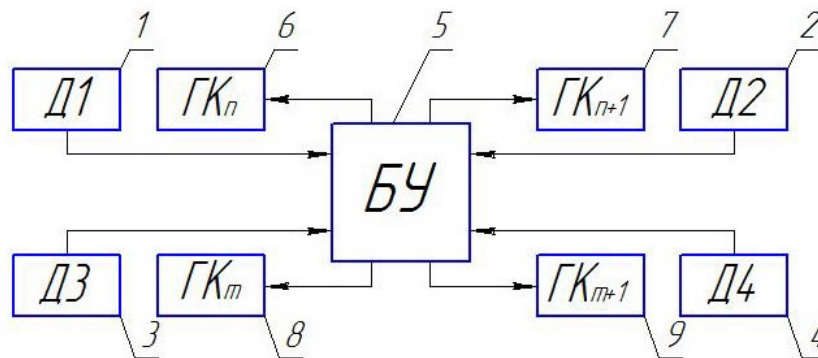


Рис. 1. Блок-схема забезпечення фіксації частоти обертання коліс ланок автопоїзда

Блок-схема включає в себе давачі частоти обертання коліс правого (Д1) 1 і (Д2) 2 та лівого (Д3) 3 і (Д4) 4 бортів ланок довгомірного автопоїзда, блоку управління (БУ) 5, який подає інформацію про регулювання тиску в гальмівних камерах коліс правого (ГКп) 6 і (ГКп+1) 7 та лівого (ГКл) 8 і (ГКл+1) 9 контуру бортів відповідних ланок такого автопоїзда.

Згідно запропонованої блок-схеми, спосіб забезпечення керованого руху довгомірного автопоїзда здійснюється наступним чином: при русі автопоїзда із використанням передачі переднього ходу та повороті наліво, колеса ланок автопоїзда будуть обертатися з різною частотою, лівого борту – повільніше, а правого – з більшою частотою обертання. Інформація про зміну частоти обертання коліс від давачів (Д3) 3 і (Д4) 4 фіксується блоком управління (БУ) 5 і далі керуючий сигнал надходить до гальмівних камер контуру правого борту (ГКп+1) 7 веденої ланки, де за рахунок збільшення тиску, а разом з тим гальмівного моменту, колеса правого борту веденої ланки пригальмовують. При русі автопоїзда із використанням передачі переднього ходу та повороті направо, колеса ланок автопоїзда так само будуть обертатися з різною частотою, правого борту – повільніше, а лівого – з більшою частотою обертання. Інформація про зміну частоти обертання коліс від давачів (Д1) 1 і (Д2) 2 фіксується блоком управління (БУ) 5 і далі керуючий сигнал надходить до гальмівних камер контуру лівого борту (ГКл+1) 9 веденої ланки, де за рахунок збільшення тиску, а разом з тим гальмівного моменту, колеса лівого борту веденої ланки пригальмовують.

Для випадку руху довгомірного автопоїзда із використанням передачі заднього ходу описаний процес зчитування, обробки інформації та подачі керованих сигналів відбувається по «дзеркальному» принципу.

На рис. 2 зображена блок-схема реалізації способу шляхом забезпечення фіксації кута складання ланок автопоїзда з подальшим впливом на елементи його гальмівної системи.

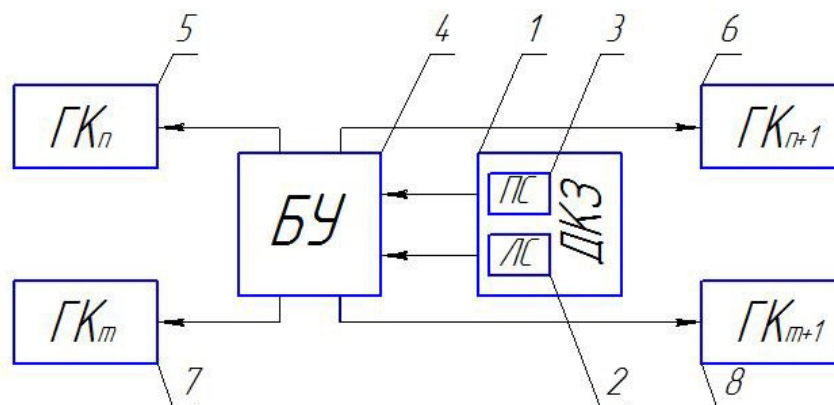


Рис. 2. Блок-схема забезпечення фіксації кута складання ланок автопоїзда

Блок-схема включає в себе давач кута зламу (ДКЗ) 1, що складається з лівої (ЛС) 2 та правої (РС) 3 секцій, блоку управління (БУ) 4, який подає інформацію про регулювання тиску в гальмівних камерах коліс відповідно веденої ланки, а саме контуру правого борту – (ГКп) 5 і (ГКп+1) 6 та контуру лівого борту (ГКм) 7 і (ГКм+1) 8 довгомірного автопоїзда.

Згідно із запропонованою блок-схемою, спосіб забезпечення керованого руху довгомірного автопоїзда здійснюється наступним чином: при русі автопоїзда вперед та повороті наліво із зростанням величини кута повороту коліс ведучої ланки, величина кута складання ведучої і веденої ланок також буде зростати. Інформація про величину кута складання ланок фіксується лівою секцією (ЛС) 2 давача (ДКЗ) 1, подається на блок управління (БУ) 4 і далі керуючий сигнал надходить до гальмівних камер контуру правого борту (ГКп+1) 6 веденої ланки, де за рахунок збільшення тиску, а разом з тим гальмівного моменту, колеса правого борту веденої ланки пригальмовують. При русі автопоїзда вперед та повороті направо із зростанням величини кута повороту коліс ведучої ланки, величина кута складання ведучої і веденої ланок також буде зростати. Інформація про величину кута складання ланок фіксується правою секцією (РС) 3 давача (ДКЗ) 1, подається на блок управління (БУ) 4 і далі керуючий сигнал надходить до гальмівних камер контуру лівого борту (ГКм+1) 8 веденої ланки, де за рахунок збільшення тиску, а разом з тим гальмівного моменту, колеса лівого борту веденої ланки пригальмовують.

Для випадку руху довгомірного автопоїзда із використанням передачі заднього ходу описаний процес зчитування, обробки інформації та подачі керованих сигналів також відбувається по «дзеркальному» принципу.

Таким чином, для описаних способів забезпечення керованого руху довгомірного автопоїзда забезпечується збільшення радіусу повороту ведених ланок, а кут зламу ведучої та веденої ланок і, як наслідок, габаритна смуга руху транспортного засобу будуть зменшуватися незалежно від напрямку та кривизни траєкторії руху, що дозволить автопоїзду вписуватися в порівняно вузький коридор на проїзній частині, не заїжджати на тротуари при повороті на поперечні вулиці, маневрувати по оптимальній траєкторії в обмежених міських умовах, під час здійснення завантажувально-розвантажувальних робіт тощо.

1. Волков В. П. Теорія руху автомобіля. Суми : Університетська книга, 2010. 320 с. 2. DIRECTIVE 2002/7/EC of European parliament and of the council of 18 February 2002 amending Council Directive 96/53/EC of 25 July 1996 laying down for certain road vehicles circulating within the Community the maximum authorized dimensions in national and international traffic and the maximum authorized weights in international traffic. *Official Journal of the European Communities*. 2002. No L67/47-49.