

УДК 631.372

Черненко В.Ю.¹

Сосик А.Ю.²

¹ студ. гр. Т-119м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РУЛЬОВЕ КЕРУВАННЯ З ГІДРАВЛІЧНИМ ПРИВОДОМ БАГАТООПЕРАЦІЙНИХ МАШИНО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ

Впровадження транспортних засобів зі схемою керування усіх коліс розглядалося на етапах розвитку автомобілебудування як шлях підвищення маневреності.

В залежності від призначення транспортного засобу визначаються особливості його рульового керування та схеми повороту усіх коліс, які застосовуються у транспортних засобах військового призначення, спеціальних технологічних машинах та легкових автомобілях.

Прикладами впровадження схеми керування усіх коліс для військових машин є броньована розвідувальна машина «Лухс» (Німеччина) та зенітно-самохідна установка Ескортер 35 (Німеччина). Легкові транспортні засоби в наведеній категорії представлені Nissan Skyline GTR, Honda Prelude, Mazda 626, Toyota Celica та інші. Окремо останнім часом рульове керування усіх коліс застосовується на спеціальних технологічних машинах – телескопічні фронтальні навантажувачі (Bobcat, Manitou, Merlo, Deici, JCB, Kramer) та оприскувачі сільськогосподарських культур (Bertou, Huggie).

Призначення та умови експлуатації і визначають алгоритми функціонування цих систем керування.

У разі визначення алгоритму керування необхідно провести класифікацію багаторежимного рульового керування.

Перша класифікаційна ознака – це тип приводу між керованими колесами передньої та задньої вісі:

- механічний;
- гідравлічний;
- електричний;
- комбінований.

Найбільш доцільним, з точки зору компоувальної схеми та експлуатаційних показників, є застосування комбінованих систем приводу. Електрогідравлічну систему Hicas вперше на легковому автомобілі Skyline запровадила фірма Nissan у 1985 році. В подальшому у 1991 році Honda також провела заміну механічної системи на електрогідравлічну, однак на той момент часу системи вважались достатньо дорогими та їх широке впровадження було під питанням.

Друга класифікаційна ознака запропонована В.А. Гореловим і визначає жорстку або гнучку геометрію повороту.

Термін «жорстка» геометрія забезпечує незмінний алгоритм керування. Окрім незмінного зв'язку між колесами, що керуються, цей зв'язок встановлено і з рульовим колесом.

«Гнучка» геометрія передбачає можливість отримати широкий спектр керування керуючими колесами за різноманітними алгоритмами. Для «гнучкого» приводу обов'язково необхідно використовувати автономний привід будь якого типу приводу та бортову систему обчислювання.

Питання отримання алгоритму багатокісного керування завжди знаходилося в інтересах вітчизняних та закордонних вчених таких як: Д.А. Антонов, П.В. Аксьонов, Я.Е. Фаробін, Н.М. Назаров та В.Г. Корнилов. Спираючись на великий масив експериментальних даних, отриманих при випробуванні як експериментальних так і серійних транспортних засобів, вчені прийшли до висновку про доцільність використання двох варіантів закону керування.

В першому варіанті алгоритм керування, а саме кут повороту передніх та задніх керованих коліс, визначається в залежності від кута повороту рульового колеса та швидкості руху. Чисельно параметри керування визначають можливість повороту синфазно або протифазно.

Другий варіант виключає залежність кутів повороту керованих коліс від швидкості руху.

Недоліком останнього варіанту є те, що під час повороту виникають сили, які призводять до деформації шини передньої та задньої вісі в

протилежних напрямках. При цьому на передніх колесах виникають стабілізуючі моменти, а на задніх – дестабілізуючі. При зростанні центробіжної сили імпульси бічної сили можуть привести до втрати зчеплення коліс з опорною поверхнею та бічним ковзанням транспортного засобу.

Підвищення маневреності універсальних багатоопераційних МТА передбачено застосуванням схеми повороту з усіма керованими колесами.

У такому випадку необхідно забезпечити раціональне співвідношення повороту керованих коліс різних мостів, що надасть можливість забезпечити мінімальні енергетичні витрати при виконанні усіх видів операцій. Це безпосередньо досягається впровадженням рульового керування з гідравлічним приводом.