

Міністерство
освіти і науки
України



Міністерство освіти і науки України

Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Механіко-технологічний факультет

НДІ техніки і технологій

Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК



Представництво Польської академії наук в Києві

Польська академія наук відділення в Любліні

Академія інженерних наук України

Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ
доповідей
III Міжнародної
науково-практичної конференції
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»**



AutoTransport and Infrastructure

23-25 квітня 2020 року
м. Київ

УДК 629.341

СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ РУХУ ЕЛЕКТРОБУСА

Аргун Щасяна Валіковна, к.т.н., доц.
Гнатов Андрій Вікторович, д.т.н., проф.
Гнатова Ганна Андріївна, студент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет
shasyana@gmail.com

У зв'язку з різким погіршенням екології і зменшенням природних ресурсів з'явилась гостра необхідність у впровадженні енергоефективних і екологічно чистих технологій. У великій мірі це стосується транспорту, який на даний час є одним з найбільших джерел забруднення оточуючого середовища [1, 2]. Вирішенням цієї проблеми є заміна транспортних засобів (ТЗ) з ДВЗ на електричні аналоги або гібридні ТЗ [3]. Особливо це важливо для великих міст, де актуальним є використання у якості міського транспорту електробусів.

Напевно, найважливішою характеристикою будь-якого транспортного засобу є його безпека як для пасажирів, так і для інших учасників дорожнього руху. Стабілізація руху ТЗ є однією зі складових безпеки руху, крім того, вона дозволяє полегшити роботу водія і підвищити комфорт пасажирів, тому дослідження і розробки у цьому напрямку є актуальними і затребуваними.

Одним зі способів стабілізації руху ТЗ є використання систем автоматичного управління (САУ).

Існують різні способи стабілізації руху в різних режимах роботи ТЗ на електричній тязі [4]. Та ці способи в більшості своїй розраховані на використання в електромобілях. Стабілізації руху електробусів приділяється не достатньо уваги. Але безпека і комфорт електробусів є не менш важливою, бо наслідки від дорожньо-транспортних пригод можуть бути набагато серйознішими. Стабілізація електробуса (ЕБ) під час руху забезпечується САУ тяговими електродвигунами (ЕД) електроприводу, тому метою даної роботи є підвищення безпеки електробуса завдяки автоматичній системі стабілізації руху електробуса.

На рис. 1 представлено структурну схему замкненої системи стабілізації електробуса, що рухається [4].

До блоку системи автоматичного управління САУ подаються сигнали з рульового керма, педалі акселератора і блоку чутливих елементів БЧЕ.

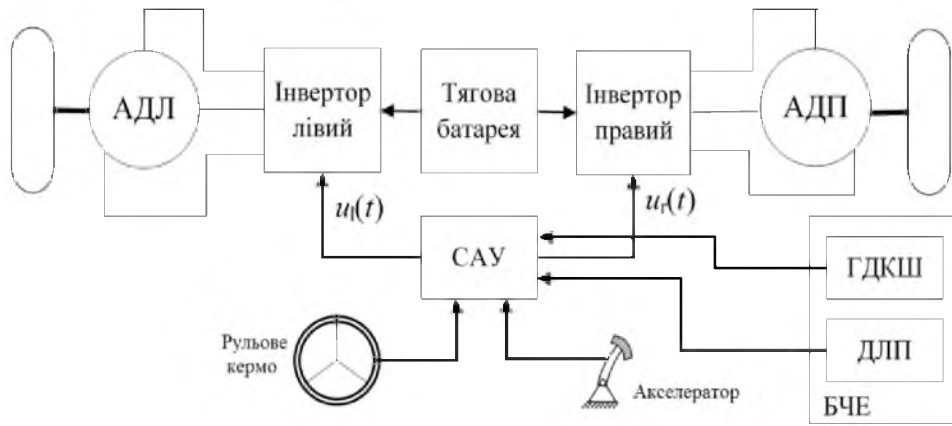


Рис. 1 – Структурна схема замкненої системи стабілізації електробуса, що рухається: АДЛ, АДП – АД правий і лівий відповідно; САУ – система автоматичного управління; БЧЕ – блок чутливих елементів; ГДКШ – датчик кутової швидкості (гіроскоп); ДЛП – датчик лінійного прискорення

У якості чутливого елемента пропонується використовувати безплатформну інерційну систему, що містить три гіроскопічних датчика кутової швидкості, осі чутливості яких співпадають з головними центральними осями інерції корпусу електробуса, а також обчислювальний пристрій для розрахунку параметрів Родріга-Гамільтона [5], які визначають кутову орієнтацію корпусу відносно заданої системи координат. Крім того, пропонується застосування трьох датчиків лінійних прискорень корпусу відносно тих же осей. Вирівнювання траєкторії руху електробуса здійснюється не за рахунок повороту коліс, а шляхом зміни швидкості обертання одного колеса відносно іншого.

Стабілізація ЕБ під час руху полягає у наступному.

– САУ повинна забезпечувати відповідність поточної швидкості руху центру мас ЕБ і необхідної швидкості руху, що задається водієм за допомогою педалі акселератора.

– САУ повинна забезпечувати напрямок руху, що задається водієм.

– У зв'язку з тим, що в процесі руху ЕБ безперервно змінюється зовнішні умови, САУ працює в безперервному перехідному режимі.

Висновки. Вдосконалення систем автоматичних об'єктів викликало появу сучасної теорії керування, заснованої на використанні метода простору станів. Методи сучасної теорії керування являються ефективним засобом аналізу і синтезу систем стабілізації складних технічних об'єктів у порівнянні з класичною теорією автоматичного керування.

Література

1. Gurjar M. J., Agarwal A. K., Gupta V. Applications of innovative technologies for development of sustainable transport system. Journal of Advanced Research in Automotive Technology and Transportation System. 2016. Вип. 1, № 1. С. 42–46.

2. Gnatov A., Argun S., Ulyanets O. Joint innovative double degree master program “energy-saving technologies in transport”: 2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), Kiev, Ukraine, 29. June 17. С. 1203–1207.

3. Dvadnenko V., Arhun S., Bogajevskiy A., та ін. Improvement of economic and ecological characteristics of a car with a start-stop system. International Journal of Electric and Hybrid Vehicles. 2018. Вип. 10, № 3. С. 209–222.

4. Aleksandrov Ee., Arhun S., Ponikarovska S. Parametric synthesis of the system of automatic stabilization of a bus movement direction. EAI Endorsed Transactions on Energy Web. 2020. Вип. 7, № 26. С. 1–9.

5. Александров Е. Е., Волков В. П., Волонцевич Д. О. и др. Повышение устойчивости и управляемости колесных машин в тормозных режимах: Харків: НТУ "ХПИ". 2007. 320 с.