

Література

1. Сучасні прилади контролю та обліку електричної енергії: навч. посіб. / Д.М. Калюжний, П.П. Рожков, С.Е. Рожкова, Д.В. Бородин; ХНУМГ. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2017. – 344 с.
2. STM32™'s ADC modes and their applications: Application note AN3116 / Електронний ресурс [Режим доступу]: https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/application_note/c4/63/a9/f4/ae/f2/48/5d/CD00258017.pdf/files/CD00258017.pdf/jcr:content/translations/en.CD00258017.pdf
3. How to optimize the ADC accuracy in the STM32 MCUs: Application note AN2834 / Електронний ресурс [Режим доступу]: https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/application_note/group0/3f/4c/a4/82/bd/63/4e/92/CD00211314/files/CD00211314.pdf/jcr:content/translations/en.CD00211314.pdf
4. How to use ADC Oversampling techniques to improve signal-to-noise ratio on STM32 MCUs: Application note AN5537 / Електронний ресурс [Режим доступу]: https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/application_note/group2/5f/8e/fb/19/fc/1e/48/4c/DM00722433/files/DM00722433.pdf/jcr:content/translations/en.DM00722433.pdf

Дзюбенко О.А., к.т.н., доцент кафедри автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dzyubenko.alan@gmail.com
Лисак І.А. студент автомобільного факультету, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, lysak.ilysha@gmail.com

РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОЇ РУХОМОЇ ПЛАТФОРМИ З ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ

Універсальна рухома платформа (приклад на рис.1) є механічною системою, обладнаною електроприводами, яка забезпечує рух та маневреність. Основна ідея полягає в тому, щоб створити платформу, яка може адаптуватися до різноманітних умов та завдань завдяки програмуваній електроніці та механічній гнучкості.

Платформа може бути адаптована для виконання найрізноманітніших завдань та функцій у різних сферах. Ця універсальність робить її незамінним інструментом у військовій, медичній, транспортній, аграрній та інших галузях.



Рисунок 1 - Універсальна рухома платформа

Універсальна рухома платформа з електроприводом представляє собою значущий крок у сфері технологій, що спрямований на оптимізацію і поліпшення різноманітних аспектів сучасного життя. Платформа з електроприводом володіє високою ефективністю та продуктивністю у виконанні широкого спектру завдань. Завдяки передовій технології електроприводу, вона забезпечує точний та швидкий рух, що є надзвичайно важливим для сучасного темпу життя та господарської діяльності. Платформа може бути легко налаштована та програмована для автономного функціонування, що відкриває широкі можливості для автоматизації процесів у різних галузях. Роботизація завдяки цій платформі сприяє підвищенню ефективності та зменшенню людського втручання у ризиковані сценарії.

Для виготовлення рами платформи пропонується використання алюмінієвих профілів швидкого монтажу T-track, що дозволить отримувати платформу любых конфігурацій, розмірів та механічної міцності.

Використання електроприводу сприяє зменшенню викидів шкідливих газів та спалених палив, що робить цю технологію відмінним кроком у напрямку збереження навколишнього середовища. Врахування екологічних аспектів є важливим завданням сучасності. Крім того це дозволяє використовувати їх в приміщеннях сумісно з персоналом без ризику отруєння відпрацьованими газами. Ще однією перевагою використання електроприводу є його відносна безшумність, що також суттєво розширює сценарії їх використання.

Найпростіша платформа з колесами складається з 4-х окремих електричних двигунів, які керуються мікроконтролером через силові драйвери. Зворотний зв'язок, положення кожного з 4-х коліс поступає на мікроконтролер. Управління платформою виконується через інтерфейс користувача. Живлення платформи виконується завдяки акумулятору та DC/DC перетворювача. На підставі цих умов запропоновано структурну схему (рис. 2).

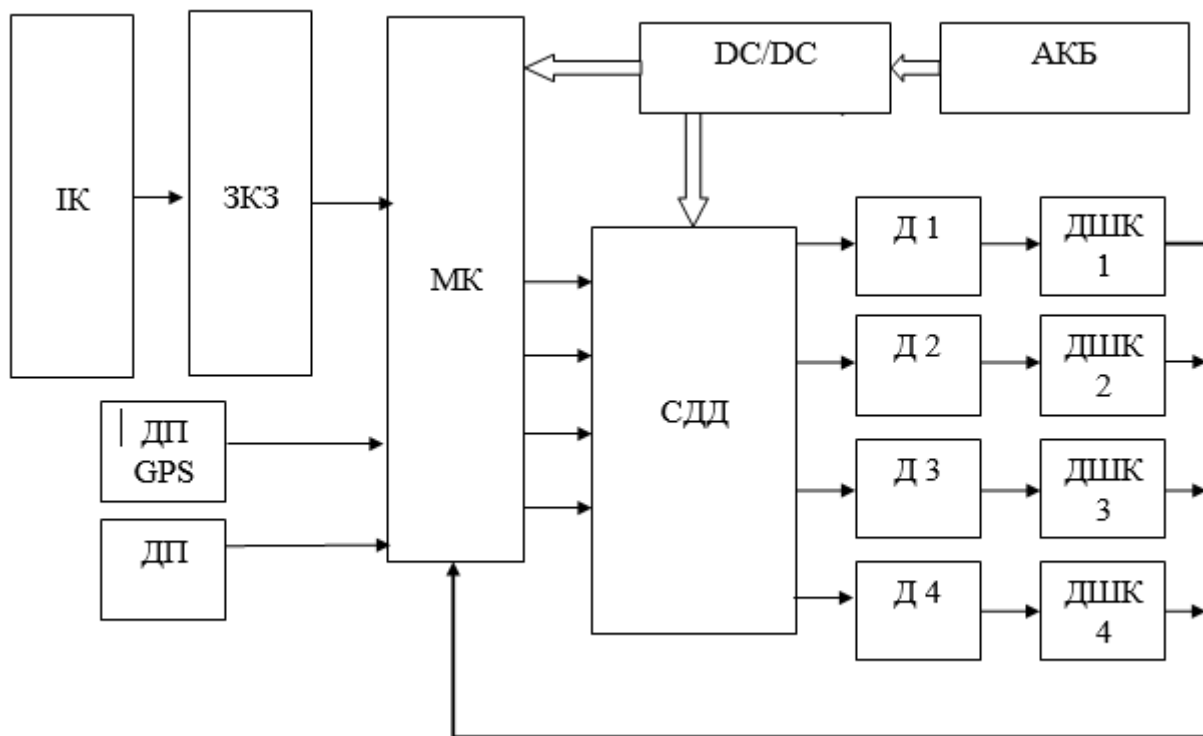


Рисунок 2 - Структурна схема рухомої платформи

Система складається з мікроконтролера (МК), який опитує інтерфейс користувача (ІК) через захищений канал зв'язку (ЗКЗ) і відповідно до алгоритму визначає керуючий вплив на силовий драйвер двигунів (СДД), який своєю чергою керує швидкістю та напрямком обертання двигунів (Д1-Д4). У якості датчика кута повороту та швидкості обертання двигуна використовується безконтактний датчик енкодер (ДШК1-ДШК4), який перетворює кут повороту обертового колеса в сигнал зворотного зв'язку. Поточні данні від датчиків перераховуються у відносні одиниці положення колеса.

Блок перетворення напруги побудований на DC/DC перетворювачах і призначений для забезпечення усіх вузлів платформи необхідною величиною напруги живлення незалежно від зміни напруги АКБ.

Універсальна рухома платформа з електроприводом забезпечується зв'язаним та інтегрованим комплексом елементів, що спрямовані на оптимізацію та керування її рухами та функціями. Основною складовою цієї системи є мікроконтролер сімейства STM32, який виступає як головний керуючий елемент.

На початку керування стоїть збір та аналіз вхідних даних від датчиків. У якості датчика кута повороту та швидкості обертання двигуна використовується безконтактний датчик енкодер вони надають інформацію про швидкість та прискорення руху платформи, датчик положення GPS вказує на її точне місцезнаходження, а датчик простору забезпечує дані про оточуюче середовище.

Ці дані надходять до мікроконтролера, який відповідає за обробку та аналіз вхідних сигналів. Використовуючи розроблений алгоритм керування,

мікропроцесор приймає рішення про оптимальні кроки та швидкість руху платформи.

Однак керування цією платформою не обмежується тільки внутрішнім процесорним контролем. Існує важливий аспект – взаємодія з оператором через захищений канал зв'язку. Ця система зв'язку забезпечує безпечний обмін даними та командами між оператором та платформою. Оператор може видати команду на зміну напрямку, швидкості, або виконання конкретної дії платформи через цей захищений канал.

Отже, керування універсальною рухомою платформою з електроприводом є результатом сполучення роботи датчиків кількості обертів, положення та простору, а також мікроконтролера STM32, який обробляє дані та виконує оптимальне керування. Оператор має можливість віддати команду через захищений канал зв'язку, забезпечуючи додатковий рівень контролю та взаємодії з платформою.

Узагальнюючи вищесказане, можна стверджувати, що розробка та впровадження універсальних рухомих платформ з електроприводом є важливим кроком, необхідним для досягнення високої продуктивності виконання широкого колу завдань як цивільного так і мілітарного характеру. Застосування роботизації та сучасних електронних технологій є важливим фактором сталого розвитку економіки країни та збереження людського ресурсу під час війни.

Література

5. Dickerson, S.L., Lapin, “B.D., Control of an omnidirectional robotic vehicle with Mecanum wheels”, in National Teleystems Conference Proceedings, p. 323-328, March 26-27, Atlanta, USA, 1991.

6. Mecanum wheels (Hlon wheel) / Електронний ресурс, [Режим доступу]: <https://www.generationrobots.com/media/Mecanum-wheel-application.pdf>

Дембіцький Валерій Миколайович, к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет, dvm2@meta.ua

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ РЕКУПЕРАТИВНОГО ГАЛЬМУВАННЯ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ринок автомобілів з електричним та гібридним приводом на сьогоднішній день розвивається швидкими темпами. Велика кількість виробників, задекларували наміри відмовитися від двигунів внутрішнього згоряння протягом найближчих 10...15 років. Такий стрімкий розвиток зумовлений активним розвитком техніки та технологій. Метою даної роботи є огляд сучасних досліджень щодо шляхів підвищення ефективності систем рекуперативного гальмування, адже при усіх перевагах застосування таких систем, їх використання на даний дозволяє повернути лише близько 30 % енергії.