

Шифр «Драйв-емоція»

ЕЛЕКТРИЧНИЙ ДРИФТ-ТРАЙК ДЛЯ ЛЮДЕЙ ЗАКОХАНИХ В ДРАЙВ

Анотація

В роботі розглянуто розвиток дрифт-трайків на електроприводі, які мають значну кількість переваг, в порівнянні з аналогами з двигунами внутрішнього згорання. Дрифт-трайк економить ресурс і запас ходу завдяки допоміжній системі та рекуперації енергії.

В умовах дефіциту енергоресурсів, інтенсивного забруднення навколишнього середовища та світових економічних кризових явищ, інноваційні транспортні засоби такі як електромобілі та електротранспорт, загалом, є одними з найбільш перспективних видів транспортних засобів. Були розглянуті останні публікації у відкритому доступі, включаючи новітні технології, а саме мотор-колеса, шини та система BMS.

Мета наукової роботи – описати дрифт-трайк на електроприводі з системою рекуперації енергії, привернути увагу вчених, фахівців та споживачів до розв’язання питань швидкого розвитку масового виробництва електротранспорту, зокрема електричних дрифт-трайків подвійного призначення, визначити важливі першочергові заходи, які сприятимуть швидкому розвитку дрифт-трайків на електроприводі подвійного призначення.

Використання для подвійного призначення, дрифт-трайків на електроприводі з системою рекуперативного гальмування, є достатньо ефективним завдяки запасу ходу, який буде досить великим при застосуванні даної системи. При цьому перевагою електричних дрифт-трайків є хороша маневреність, невелика маса і простота конструкції.

Розглянуто дрифт-трайк на електроприводі для подвійного призначення як один з різновидів спортивного електротранспорту в Україні. Досягнуто підвищення терміну служби акумуляторної батареї і запасу ходу транспортного засобу, внаслідок використання принципу рекуперації енергії.

Зміст

Вступ	4
1 Історія дрифт-трайків	5
2 Конструкція дрифт-трайку	6
3 Гальмівна система дрифт-трайку.....	7
4 Електросистема дрифт-трайку.....	7
5 Система BMS	12
6 Сліки	13
Висновок.....	15
Перелік посилань.....	16

Вступ

Дрифт-трайк – це трьох колісний велосипед, який призначений для дрифту, тобто ковзання, проходження поворотів в керованому заносі за рахунок слабкого зчеплення задніх коліс з асфальтом. Задні колеса оснащені спеціальними пластиковими накладками – «сліками», які дозволяють проходити повороти в занесенні на будь-якій поверхні.

Дрифт-трайки поділяють на моторні та безмоторні. На перших може бути встановлений як бензиновий, так і електричний двигун, а на безмоторних дрифт-трайках використовуються педалі, тобто вони рухаються завдяки зусиллю водія. Вони вважаються гібридом картинга та велосипеда.

Катання на моторних дрифт-трайках може відбуватися як на трасах для картингу та автогонок, так і на звичайних відкритих майданчиках, наприклад паркування. На моторні дрифт-трайки встановлюють двигуни потужністю від 5 до 10 кВт. Задня вісь без диференціала, для ніг є підніжки, а на задні колеса встановлюються спеціальні накладки. Передня частина дрифт-трайку нагадує щось середнє між мотоциклом та велосипедом, адже переднє колесо має розміри від 10 до 26". Рульове управління здійснюється так само, як на мотоциклі, а газ і гальмо встановлені або на кермо, або на підніжки. Швидкість, яку розвиває дрифт-трайк, залежить від потужності двигуна, але зазвичай її максимальне значення становить від 45 до 65 км/год.

Дрифт-трайк з електродвигуном зовнішньо майже не відрізняється від трайка з бензиновим двигуном. Рама використовується як у класичних дрифт-трайків, але спереду встановлено мотор-колесо, тобто має передній привід. Не дивлячись на це, він справляється з заносами не гірше від класики з заднім приводом. Потужність електричні дрифт-трайки мають від 500 Вт, а управління здійснюється за допомогою ручки газу, встановленої на кермо. Головними перевагами електричних дрифт-трайків є їх екологічність та досить невеликі розміри.

1. Історія дрифт-трайків

Батьківщиною дрифт-трайків вважається Нова Зеландія. Саме там все почалося з гонок на автомобільних трасах. Гонщики спускалися серпантинами в потоці машин та дрифтували під час повороту. Така розвага швидко зацікавила суспільство і почала швидко розповсюджуватися по всьому світу.

В 2011 році в США була створена Асоціація Дрифт-трайкерів. Це перша офіційна згадка про дрифт-трайки. На даний момент існує багато компаній, які займаються конструюванням дрифт-трайків. Завдяки їм цей вид спорту з кожним роком продовжує активно розвиватися.

В Україні одним із перших виробників дрифт-трайків стала компанія BikeBox. В 2017 році було випущено два дрифт-трайка, виготовлені на базі НУ «Чернігівська політехніка», які отримали назву CRAZY DRIFTCHAIR. Вони мають приблизно однакову максимальну швидкість, яка становить до 40 км/год, та запас ходу в 56 км на одному заряді. Якщо ж враховувати час, то одного заряду вистачає майже на 4 години. Дрифт-трайки відрізняються тільки зовнішнє, проте мають однакові характеристики. Вони зображені на 1 та 2 рисунках.



Рисунок 1 – Дрифт-трайк CRAZY DRIFTCHAIR



Рисунок 2 – Дрифт-трайк CRAZY DRIFTCHAIR

2. Конструкція дрифт-трайка

В порівнянні з дрифт-трайком з бензиновим ДВЗ, електричний має значно простішу конструкцію та меншу вагу, проте нічим не поступається в керуванні. Це відбулося завдяки тому, що на електричному використовується мотор-колесо, яке легше від бензинового двигуна. Акумулятор та контролер встановлені за сидінням водія.

Дрифт-трайк з електромотором має підходящу для дрифта конструкцію. Це, перш за все, завдяки важливим технічним особливостям, до яких входять низька посадка, різний розмір передніх і задніх коліс, широке стійке сидіння та використання спеціальних накладок на колеса, які забезпечують ковзання на будь-якій поверхні. Саме те, що водій під час руху знаходиться достатньо низько від землі, забезпечує покращену аеродинаміку дрифт-трайка. Газ та гальма розташовані на кермі, як у мотоциклів.

CRAZY DRIFTCHAIR завдяки простій конструкції, в порівнянні з іншими моторними дрифт-трайками, може вважатися одночасно економічним та екологічним дрифт-трайком.

3. Гальмівна система дрефт-трайку

Гальмівна система служить для зниження швидкості з необхідною ефективністю залежно від зусилля, аж до повної зупинки, але в дрефт-трайку вона може використовуватися як ще один спосіб для дрефту. На трайк встановлені дискові гальма, а ручка, за допомогою якої виконується гальмування, встановлена на кермі, приводяться в дії зусиллям правої руки водія.

Особливістю передньо-приводних дрефт-трайків є те, що гальма встановлені тільки на переднє колесо. Саме цей чинник покращує ковзання трайку та, не дивлячись на це, ефективність гальмівної системи переднього приводу нічим не поступається системі заднього приводу.

4. Електросистема дрефт-трайку

Основними комплектуючими електричного дрефт-трайку є контролер, акумулятор та мотор-колесо. Всі ці комплектуючі забезпечують безперебійну роботу трайку.

Мотор-колесо – різновид ведучого колеса, комплексний агрегат, в якому об'єднані безпосередньо колесо, електричний двигун, силова передача і гальмівна система. Таким чином, кожне мотор-колесо має індивідуальний привід. Встановлюється, як правило, в підвішеному до рами кронштейні, якщо колесо не є керованим, або в установленому в поворотній цапфі підшипнику, якщо колесо є одночасно провідним і керованим. Живиться енергією від двигуна внутрішнього згоряння через електромеханічну трансмісію (переважно на автомобільній техніці, головним чином важкої), від контактної мережі (на тролейбусах і троллейвози) або від акумулятора (на електромобілях і електровелосипедах, або, як додаткове джерело енергії, на автомобільній техніці з двигуном внутрішнього згоряння, такий як гібридні автомобілі, або тролейбусах). Існує два режими роботи мотор-колеса - тяговий і генераторний. У тяговому режимі обертання передається з вала якоря електродвигуна, що працює в руховому режимі, через редуктор до внутрішнього зубчатому вінця ведучого колеса; в генераторному режимі, використовуваному для електричного гальмування, електродвигун переходить в генераторний режим роботи, а

електроенергія перетворюється в тепло на гальмівному реостаті (реостатне гальмування) або повертається в електричну мережу або застосовується для зарядки акумуляторів (рекуперативного гальмування).

Найбільшого поширення мотор-колеса отримали на електровелосипедах, електросамокатах, гіроскутерах, складських електричних машинах (вилочних навантажувачах, штаблери, візках), і на самоскидах особливо великої вантажопідйомності.

На перший дрифт-трайк CRAZY DRIFTCHAIR оранжевого кольору встановлено мотор-колесо Golden Motor Magic Pie-5 розміром 20", зображене на рисунку 3. Максимальна швидкість 35 км / год (на батареї 48В). Дальність пробігу залежить від ємності акумулятора, складаючи в середньому 20-40 км.



Рисунок 3 - Мотор-колесо Golden Motor Magic Pie-5, 20"

Мотор-колесо має наступні характеристики:

Номинальна потужність: 1500Вт,

Пікова потужність: 3360Вт,

Діаметр колеса: 20 "(передній)

Посадочне місце: 97.5 мм.

Обід: литий алюмінієвий, зовнішня ширина - 40 мм.

Контролер: вбудований в колесо.

Вага: мотор - 7кг; заспіцований в обід з контролером - 8,9кг; з усіма важелями управління - 9,6кг.

Основні переваги:

1. Програмовані напруга: 24/36 / 48В;
2. Програмована потужність: 250/500/750/1000/1500 Вт;
3. Програмований старт: Швидкий / Середній / Повільний;
4. Рекуперативне гальмування (зарядка АКБ під час гальмування);
5. Круїз-контроль (постійна швидкість);
6. Можливий реверс (Вперед / Назад);
7. Надійний (до 100 000 км);
8. На 30% вище крутний момент (Макс:> 70 Н * м);
9. Подвійний режим управління датчиком і без датчика.
10. Легко замінний внутрішній контролер з модернізованими МОП-транзисторами;
11. Самоохолодження, видалення 60% тепла;
12. Водонепроникний набір проводів з посріблені штекерами для простого підключення.

На дрифт-трайк CRAZY DRIFTCHAIR синього кольору встановлено таке ж саме мотор-колесо Golden Motor Magic Pie-5, рисунок 4, яке відрізняється в розмірі, що становить 24". Завдяки перевазі в розмірі, збільшується значення максимальної швидкості до 42 км/год. Що ж відносно основних переваг та характеристик, то вони не відрізняються від першого мотор-колеса.



Рисунок 4 - Мотор-колесо Golden Motor Magic Pie-5, 24"

Контролер – одна з найважливіших деталей, які підтримують роботу всієї електросистеми. На обох дрифт-трайках CRAZY DRIFTCHAIR синусний контролер вбудований в мотор-колесо. Потужність внутрішнього контролера становить до 1500 Вт, а пікова сила струму – 80 А. Крім цього, мікросхема залита силіконом для захисту від вологи. Контролер зображено на рисунку 5.

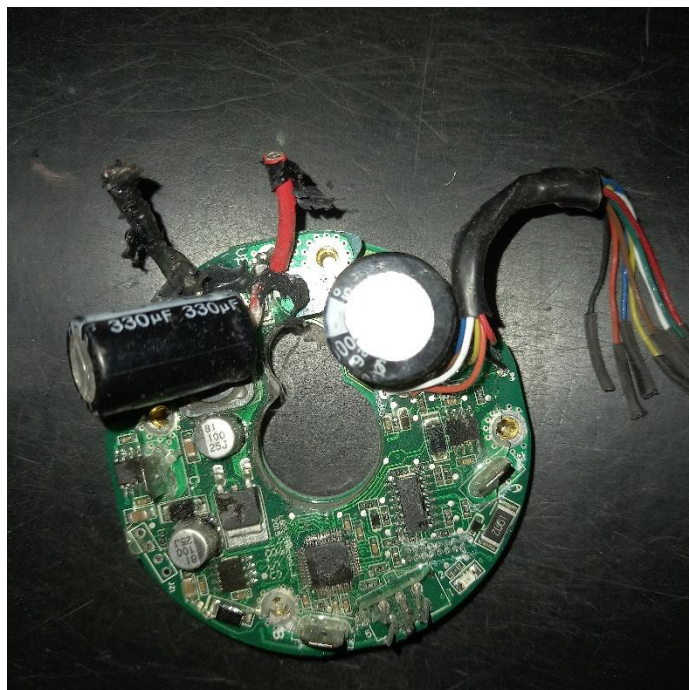


Рисунок 5 – Внутрішній контролер

На оранжевому дрифт-трайку CRAZY DRIFTCHAIR крім внутрішнього контролера в мотор-колесі встановлено ще один контролер Golden Motor BAC-0501, зображений на рисунку 6.



BLDC Motor Controller (48V/2000W)

Рисунок 6 – Контролер Golden Motor BAC-0501

Крім, перелічених вище, функцій мотор-колеса, даний контролер здатний до наступного:

- подавати звукового сигналу при відмові будь-якого відслідковується компонента;
- контролювати зв'язок (обрив фази) і калібрувати двигун;
- підсилювати захист;
- захист від низької напруги.

Що ж відносно характеристик, то потужність становить до 2кВт, а постійний та максимальний ток становлять 50 та 100 А відповідно.

Установка двох контролерів забезпечує безперебійну роботу трайку та підвищує його загальну надійність, адже якщо один із контролерів вийде з ладу, то другий зможе його замінити. В такій ситуації дрифт-трайк може продовжувати роботу до заміни або ремонту контролера.

Акумулятор – хімічне джерело електричного струму багаторазової дії, основна специфіка якого полягає в зворотності внутрішніх хімічних процесів, що забезпечує його багаторазове циклічне використання (через заряд-розряд) для накопичення електричної енергії та автономного електроживлення різноманітних електротехнічних пристроїв та систем. Електричний акумулятор належить до категорії вторинних хімічних джерел струму.

В обох дрифт-трайках CRAZY DRIFTCHAIR використовується тягова свинцево-кислотна акумуляторна батарея Volta bikes типу AGM, потужністю 1кВт. Вона має наступні технічні характеристики:

- Номінальна напруга: 48 В.
- Номінальна ємність: 20Ah.
- Внутрішній опір: 100 мОм.
- Максимальна напруга (в зарядженому стані): 54.6 В
- Мінімальна напруга (поріг автоматичного відключення АКБ): 39 +/- 0.5 В
- Максимальний постійний струм розряду: 50 А.
- Матеріал корпусу акумуляторної батареї: спеціальний пластик товщиною 1 мм, плівка ПВХ.
- Акумуляторна батарея обладнана кабелем довжиною 150 мм з роз'ємом для підключення автоматичного зарядного пристрою Volta bikes.
- Для підключення до контролера або іншим споживачам енергії, батарея має силовий вихід - два гнучких дроти завдовжки 200 мм в силіконовій ізоляції.
- Рекомендований струм зарядного пристрою: 2 – 10 А.
- Допустимий діапазон температури повітря при зарядці АКБ: +10 ... + 30 С
- Допустимий діапазон температури повітря при експлуатації АКБ: - 20 ... +40 С
- Кількість споживаної електроенергії для повної зарядки АКБ: приблизно 1 кВт.год

Зразкове середня кількість ефективних робочих циклів АКБ: 1500.

Стандартні розміри: 152 мм; 152мм; 148мм.

Вага: 5.2 кг.

5. Система BMS

BMS (Battery Management System) - це електронна плата, яка ставиться на акумуляторну батарею з метою контролю процесу її заряду / розряду, моніторингу стану акумулятора і його елементів, контролю температури, кількості циклів заряду / розряду, захисту складових акумуляторної батареї. Система управління та балансування забезпечує індивідуальний контроль напруги і опору кожного елемента акумулятора, розподіляє струми між складовими акумуляторної батареї під час зарядного процесу, контролює струм розряду, визначає втрату ємності від дисбалансу, гарантує безпечне підключення / відключення навантаження. Система управління та балансування осередків BMS стежить за тим, щоб всі осередки в кінці зарядки отримували рівну напругу.

Основні цілі застосування BMS (BatteryManagementSystem) в якості регулятора роботи акумуляторної батареї:

- захист акумуляторних батарей і цілої батареї від пошкоджень;
- збільшення терміну служби батареї;
- підтримання акумулятора в стані, при якому стане максимально можливим виконання всіх покладених на нього завдань.

6. Сліки

Сліки – абсолютно гладкі шини, які не мають ні канавок (протектора), ні інших елементів, що зменшують контакт з трасою. Перші сліки були зроблені компанією M&H Tires на початку 1950-х років. Це були шини для драг-рейсингу. На гоночних автомобілях в суху погоду використовуються гладкі шини для того, щоб знизити деформацію під навантаженням, зменшити знос, тим самим допустити застосування у виготовленні шин більш пористі матеріали, що володіють більшим зчепленням з дорогою. Більше зчеплення з дорогою, в свою чергу, зумовлено більш сильною адгезією між шиною и покриттям.

Сліки забезпечують більше зчеплення з дорогою тільки на сухій поверхні, але має набагато менше зчеплення на мокрих дорогах. Саме через це вони не підходять для щоденного використання на дорогах загального використання, адже автомобілі, що експлуатуються на таких дорогах, повинні бути готові до

всіх погодних умов. Сліки знаходять застосування в автомобільних змаганнях, де учасники можуть підібрати собі тип шин для заїзду відповідно до погоди.

Висновки

Отже, маючи інформацію про описані електродріфт-трайки, можна зробити висновок, що в Україні існує нагальна потреба в розвитку електротранспорту. Існує багато чинників, які сприяють розвитку дрифту на електротрайках, але без потрібної інфраструктури, він може залишитися на любительському рівні.

Першим сприятливим чинником є те, що в Україні існує багато таких компаній, як VikeBox, які намагаються всіма можливими способами розвивати електротранспорт. Для нашої країни було б дуже важливо вийти на світовий рівень в сфері електротранспорту.

Другим чинником є простота конструкції електричного дрифт-трайку в порівнянні з іншим трьох або чотирьох колісним транспортом. Сюди можна віднести також екологічність та економічність, адже це явна перевага над звичайними моторними трайками.

Третім чинником є популярність серед населення, адже всюди є люди, які обожнюють дрифт. Саме фанати дрифту можуть прославити його ще більше, щоб все більше людей приєднувалось до руху дрифтерів.

Перелік посилань

1. Що таке дрифтинг-трайк: веб-сайт. <https://car-pr.com/article/vokrug-avto/avtolyubitelyu/chto-vy-znaete-o-drifte-na-trekh-kolesakh/> (дата звернення 01.02.2021).
2. Дрифтинг-трайк CRAZY DRIFTCHAIR: веб-сайт. <https://bikebox.com.ua/crazy-driftchiar/crazy-driftchier---drift-trajk-dlja-ljudej-vljubljonnih-v-drajv---jemociju> (дата звернення 01.02.2021).
3. Мотор-колесо: веб-сайт. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80-%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BE> (дата звернення 02.02.2021).
4. Синусний BLDC контролер: веб-сайт. <https://goldenmotor.ua/kontrollery/sinusnye-kontrollery/kontroller-100a-24v36v48v60v-do-2000vt-k-motoram-blcd-serija-bac-0501/> (дата звернення 03.02.2021).
5. Сліки: веб-сайт. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%B8%D0%BA_\(%D1%82%D0%B8%D0%BF_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%88%D0%B8%D0%BD\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%B8%D0%BA_(%D1%82%D0%B8%D0%BF_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%88%D0%B8%D0%BD)) (дата звернення 04.02.2021).
6. Акумулятор Volta bikes: веб-сайт. https://e-bike.com.ua/index.php?route=product/product&product_id=2546 (дата звернення 05.02.2021).