

Шифр «Каргобайк»

ВАНТАЖНИЙ ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕД

Анотація

В роботі розглянуто розвиток вантажних велосипедів на електроприводі, які мають значну кількість переваг, в порівнянні з аналогами з двигунами внутрішнього згорання. Велосипед економить ресурс і запас ходу завдяки рекуперативній системі та можливості використовувати для руху педалі.

В умовах дефіциту енергоресурсів, інтенсивного забруднення навколишнього середовища та світових економічних кризових явищ, електротранспорт є одним з найбільш перспективних видів транспортних засобів.

Були розглянуті останні публікації у відкритому доступі, включаючи новітні технології, а саме використання збільшеної рами для перевезення багажу, система рекуперації енергії, круїз-контроль, мотор-колесо.

Мета наукової роботи – розглянути вантажний велосипед на електроприводі з системою рекуперації енергії, привернути увагу спільноти до розв’язання питань швидкого розвитку масового виробництва вантажних електровелосипедів, визначити чинники, які заважають або сприяють виробництву електротранспорту загального призначення.

Використання для загального призначення, велосипедів на електроприводі з системою рекуперативного гальмування, є достатньо ефективним завдяки запасу ходу, який буде досить великим при застосуванні даної системи, та можливості використання педалей для руху. При цьому перевагою вантажних електровелосипедів є велика вантажопід’ємність, висока швидкість, простота конструкції та переважно невеликі розміри.

Розглянуто вантажний велосипед на електроприводі для загального призначення як один з різновидів електротранспорту в Україні. В ньому підвищено термін служби акумуляторної батареї і запас ходу транспортного засобу, завдяки використанню принципу рекуперації енергії та можливості використовувати для руху або педалі, або мотор. Описано вантажний велосипед з кошиком для вантажу в рамі, допоміжною електричною бортовою системою та круїз-контролем.

Зміст

Вступ	4
1 Історія велосипеда.....	5
2 Конструкція велосипеда.....	7
3 Гальмівна система велосипеда....	7
4 Електросистема велосипеда.....	8
5 Система BMS	10
6 Переваги над іншими вантажними велосипедами.....	10
Висновок.....	12
Перелік посилань.....	13

Вступ

Двоколісний транспорт є дуже поширеним у світі. Проста конструкція, практичність та відносно недорогі витрати на обслуговування, зробили його найпопулярнішим видом транспорту.

Багато жителів Європи збагнули давно, що велосипед - це транспорт майбутнього, для якого не страшні пробки і глобальна паливна криза, а власник двоколісного залізного коня володіє більш кращою фізичною і інтелектуальною формою, ніж «шанувальник» чотириколісного ревучого жеребця. На жаль, на пострадянському просторі популярність велосипеда, як засобу пересування, поки на зародковій стадії. Це зумовлено низкою чинників:

- низький рівень культури учасників дорожнього руху
- слабе законодавче та правове регулювання
- відсутність інфраструктури

Однак, попри невелику популярність, двоколісний транспорт все-таки можна зустріти на вулицях України. Більше того, існують компанії, які успішно виготовляють та продають свою продукцію за кордоном. А найцікавіше те, що окрім звичайних, одномісних велосипедів, в Україні виготовляють також грузові велосипеди, які здатні перевозити важкий багаж за допомогою електричної тяги.

Метою даного реферату, є ознайомити слухачів з історією виникнення велосипедів, описати конструкцію та переваги сучасних електричних моделей.

1. Історія велосипеда

Велосипед— це транспортний засіб, що його приводить в рух сила людських м'язів, що передається на ведуче колесо. Зазвичай велосипеди мають два колеса; бувають також триколісні велосипеди та інші, екзотичніші — одноколісні, чотириколісні тощо.

Нині у світі використовується понад мільярд велосипедів; таким чином велосипед — найрозповсюдженіший транспортний засіб. Він став таким завдяки низькій вартості (включно з вартістю експлуатації), невеликій вазі і розмірам, відсутності потреби в пальному та елементах безпеки. У розвинутих країнах велосипеди набувають популярності завдяки спортивному навантаженню та екологічній чистоті.

Вперше двоколісний транспортний засіб, представлений бароном Карлом фон Дрез, було запатентовано в 1817 році. Пара коліс на дерев'яній рамі, відсутність педалей - така конструкція самоката німецького професора.

Згодом з'явилися інші пристрої. В кінці дев'ятнадцятого століття поширення набула модель з різними розмірами коліс. Такі пристрої називали «пенні-фартинг» - розмір однойменних монет відрізнявся, також, як розмір коліс.

Джон Кемп Старли, в 1884 році вперше представив на суд громадськості транспортний засіб, що максимально нагадував сучасний велосипед. Англієць називав велосипед - «Rover». Заднє колесо, оснащене ланцюговою передачею, сидіння, розташоване на рамі між однакових коліс - визначили вигляд сучасного велосипеда.

Перший велосипед з рамою був зроблений в 1878 році. Випуск алюмінієвих рам почався з 1890-х років. Друга половина двадцятого століття стала революційною для виробників велосипедів. У цей період почали випускати титанові і вуглепластикові моделі. У 1990-х роках велосипеди обладнали індексною системою перемикання швидкостей.

Вантажний велосипед в наш час - явище не типове і малопоширене, але разом з тим дуже корисне. Такий вид велосипедів в основному використовують для перевезення різного виду вантажів в сільському господарстві і в місті.

Головним недоліком такого виду транспорту є те, що його неможливо використовувати в умовах повного бездоріжжя. Проте, ті переваги, якими володіє такого виду велосипед, роблять його незамінним помічником в діяльності людини. На них перевозять продовольчі товари, здійснюють транспортування в спеціальних ящиках або на платформі. Перевозять людей і тварин. Вантажні велосипеди випускають двох, трьох і чотириколісні. На моделях великої вантажопідйомності встановлюють електродвигуни в допомогу велосипедисту. До речі, першим вантажним електровелосипедом у Чернігівській області, став BOX TRUCK, від компанії BikeBox. Він зображений на рисунку 1.



Рисунок 1 – електровелосипед BOX TRUCK MIDDLE

Дана компанія спеціалізується саме на виробництві електротранспорту. Велосипед моделі BOX TRUCK MIDDLE, має наступні характеристики :

- Максимальна швидкість за допомогою тільки мотор колеса: 35-50 км/год\$
- Максимальна швидкість: мотор колесо + педалі - більше 50 км / год (в залежності від фізичних можливостей велосипедиста)\$
- Відстань пробігу від акумулятора + педалі: 50 - 80 км
- Відстань пробігу за допомогою акумуляторів (від однієї зарядки): від 32 до 40 км (в залежності від умов експлуатації)

Оскільки велосипед має електричний привід, на нього встановлений двигун потужністю 1кВт та літій-іонна акумуляторна батарея Volotka-Bikes 48V. Компанія BikeBox, виготовляє різні моделі вантажних велосипедів, серед яких BOX TRUCK MIDDLE та BOX TRUCK LONG, їх характеристики майже однакові, тому далі будуть описані перші моделі.

2. Конструкція велосипеда

Дана модель має наступні переваги :

- хороша маневреність
- міцна рама, яка може витримати навантаження до 120 кг
- висока вантажопідйомність до 100 кг
- легкість конструкції і управління
- завдяки зручному розташуванню вантажної платформи , дозволяє раціонально розподіляти вагу вантажу ефективно використовувати енергетичні ресурси та рівномірно розподілили вагу на колеса
- завдяки конструктивним особливостям та використанням сучасних електричних приводів розвиває велику, як для транспортного засобу, швидкість (до 80 км).

3. Гальмівна система велосипеда

Відомо, що гальмівна система слугує для зменшення швидкості транспорту або для повної його зупинки. Оскільки велосипед марки BOX TRUCK MIDDLE розвиває достатньо велику швидкість, то наявність якісної та надійної гальмівної системи є обов'язковим.

На розробленому електровелосипеді встановлені дискові гідравлічні гальма з заднім приводом на вісь колеса. Вони приводяться в дію через натискання ручки гальм, яка розташована на кермі велосипеда. Далі по спеціальним гальмівним трубкам, сила натискання передається безпосередньо до гальм. Гальма мають високу ефективність, яка залежить від зусилля, прикладеного до цієї ручки.

4. Електросистема велосипеда

Основні комплектуючі електровелосипеда:

- електричний двигун
- контролер
- акумулятор

На велосипед моделі BOX TRUCK MIDDLE, встановлений двигун BLDC на постійних неодімових магнітах, з датчиками Холла.

Він має високий ККД за рахунок більш ефективної економії запасу заряду акумулятора.

Двигун має такі характеристики :

- номінальна напруга 48v
- номінальна потужність 1500w
- пікова потужність: 2500 ват
- кількість обертів двигуна: 3000-5000rpm
- номінальний крутний момент: 26Нм
- піковий крутний момент: 80Нм
- вага: 17кг

Також, на електровелосипеді BOX TRUCK MIDDLE використовується контролер GoldenMotorBAC-0501, зображений на рисунку 2.



Рисунок 2 - Контролер GoldenMotor BAC-0501H

Контролер призначений для зчитування імпульсу з потенціометрів ручки газу та регулювання потужності двигуна згідно отриманих результатів. Саме контролер відповідає за роботу всього двигуна.

Даний контролер здатний:

- подавати звуковий сигнал при відмові будь-якого компонента;
- контролювати зв'язок (обрив фази) і калібрувати двигун;
- підсилювати захист;
- захищати від низької напруги;
- забезпечити надійний захист від вологи, бо він вкритий шаром силікону.

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

Контролер забезпечує безперебійну роботу велосипеда та підвищує його загальну надійність. Тому запас ходу електровелосипеда достатньо великий.

Щодо акумулятора, то на даній моделі встановлена літій-іонна батарея 48v20.4Ah. Він знаходиться в металевому боксі, на металевому кронштейні, що закривається на вбудований замок.

Час зарядки акумуляторів: 1 - 4 годин (в залежності від ступеня розряду) Звичайний термін експлуатації літій іонних акумуляторних батарей, перевірений на практиці, складає приблизно від 5 до 6 років або 1500 циклів заряд - розряд.

5. Система BMS

Battery Management System (BMS)– 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. Вона встановлюється на всі види електротранспорту і є невід'ємною частиною його системи, яка зображена на рисунку 3.

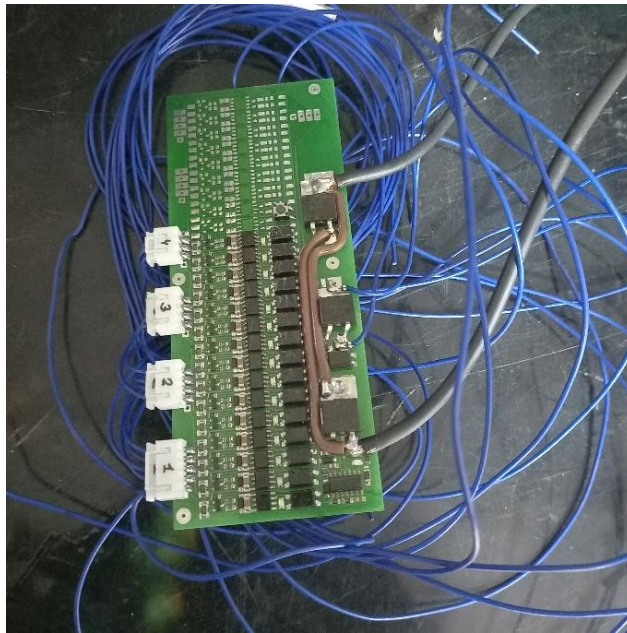


Рисунок 3 - Battery Management System (BMS)

6. Переваги над іншими вантажними велосипедами

Більшість вантажних велосипедів не мають додаткової тягової сили у вигляді моторів, або використовують їх бензинові аналоги, що призводить до забруднення навколишнього середовища. У сучасному світі, надають перевагу відтворювальній електроенергії, саме тому використання електричної тягової сили є більш раціональним та доцільним. Більше того, така енергія є дешевшою ніж механічна.

Завдяки таким технологіям, максимальна швидкість велосипеда досягається набагато швидше, що дає змогу доставляти вантаж вчасно. Акумуляторна батарея, яка встановлена на даній моделі, має достатній заряд, аби забезпечити запас ходу до 50км лише на одній підзарядці. А якщо використовувати ще і педалі, то всі 80 км. Час заряду коливається від 1 до 4 годин(в залежності від ступеня розряду батареї).

Звичайно, акумуляторні батареї не є довговічними і через 5-6 років їх треба замінити. Оскільки, сфера природних джерел енергії є новою та тільки починає конкурувати з паливними двигунами, то обслуговування елементів електричного велосипеда є доволі дорогим.

Також, перевагою даного електровелосипеду є його конструкція. Завдяки зручному розташуванню вантажної платформи, вага перевізного вантажу може

досягати 100кг. Це дозволяє перевозити більшу кількість замовлення, що вигідно як для замовники так і для компанії, як здійснює це перевезення.

Висновок

У цьому рефераті, я розповів про новий вантажний електровелосипед BOX TRUCK MIDDLE. Звернувся до історії виникнення велосипеда. Описав конструкцію, гальмівну, електричну та BMS системи даної моделі. Порівняв її з іншими вантажними велосипедами та навів переконливі аргументи, які підтверджують думку про безпечність та вигідність використання відновлювальних джерел енергії.

Отже, електровелосипед BOX TRUCK MIDDLE є одним із найкращих вантажних велосипедів не тільки в Україні, а й у Європі. Оскільки ринок

вантажного електротранспорту є новим, це дасть змогу іншим компаніям розвиватися у даному напрямку. Це сприятиме появі конкуренції на ринку торгівлі, яка зумовить подальший розвиток електротранспортної сфери та економіки в цілому.

Перелік посилань

1. Історія створення велосипед. веб-сайт
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4> (дата звернення 03.02.2021)
2. Перший вантажний електровелосипед в Чернігівській області: веб-сайт
<https://bikebox.com.ua/boxtruck/boxtruck-middle/boxtruck-middle---gruzovoj-elektrovelosiped> (дата звернення 03.02.2021)

3. Інформація про велокультуру в Україні та світі <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2086570-so-zavazae-ukraincam-masovo-peresisti-na-velosipedi.html> (дата звернення 04.02.2021)