

викиди у довкілля, знизити витрати на ремонт і обслуговування та скоротити споживання електроенергії, особливо в теперішній час.

Список використаних джерел

1. Посібник для малих та середніх підприємств м'ясопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР, Київ, 2011 р.
2. Журнал «Холод», 5. – 2011 р.

Олександр МУКОМЕЛ

магістрант

Наукові керівники:

канд. техн. наук, доцент Ігор ГАРАСИМЧУК

канд. техн. наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ

ЗВО «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

АНАЛІЗ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

У більшості сучасних електричних машинах використовуються 4 типи акумуляторних батарей [1,2]. Найпоширеніші – літій-іонні, алюміній-іонні і літій-сірчані. Іноді застосовують ще й метал-повітряні, де в якості металу виступають цинк, літій, натрій, магній або алюміній. Для рівномірного розподілу центру маси автомобіля, акумулятори розміщують у днищі автомобіля по всій його довжині.

Літій-іонні батареї. Літій-іонні АКБ – найпоширеніший варіант для установки на електричних автомобілях. Перевагами таких джерел живлення вважають:

- високу щільність накопичуваної енергії;
- більш висока в порівнянні з іншими видами АКБ напруга;
- невеликий саморозряд – до 6 % в місяць, до 20 % у рік;
- практично повна відсутність «ефекту пам'яті», через якого нові батареї потрібно «тренувати», використовуючи кілька циклів заряду / розряду;
- порівняно великий термін експлуатації – не менше 1000 циклів, або 10 років.

Чи не найкращими характеристиками таких батарей можна назвати високу вартість, яка впливає і на ціну автомобіля, і погану стійкість до надмірного заряду. Мінусом є і невеликий температурний діапазон, в якому працюють літій-іонні АКБ (від -20 до $+50$ °C).

При використанні за межами цих значень характеристики батареї погіршуються – на холоді знижується ємність, при спеці акумулятор може працювати нестабільно. Серйозна проблема Li-Ion джерела живлення – високий рівень вибухонебезпечності при пошкодженні і порушення герметичності.

Алюміній-іонні акумулятори. Алюміній у складі батареї для електромобіля підвищує безпеку її використання. Крім того, такий акумулятор дешевше обходиться при виробництві. Використання таких пристроїв заважає невисока продуктивність катодів і меншу кількість циклів заряду / розряду.

У Китаї ведуться дослідження з приводу поліпшення характеристик батарей. Уже розроблена нова конструкція катода, яка збільшує ємність і терміни служби літій-іонної АКБ, а також зменшує її вартість. Нова версія, ще не застосовується на серійних авто, але витримує до 250 тис. перезаряджень.

Літій-сірчані батареї. Акумулятори, принцип дії яких заснований на реакції між літієм і сіркою, виробляться багатошаровими. Їх ємність приблизно вдвічі вище у порівнянні з аналогічними за розміром літій-іонними батареями. Вартість виготовлення таких акумуляторів нижча, а робочий діапазон температур вищий, ніж у більшості інших джерел живлення електромобілів.

Недоліком літій-сірчаних АКБ є невелика кількість перезаряджень (до 60). Це робить батареї непридатними для установки у серійних автомобілях. Однак над усуненням недоліків вже працюють фахівці кількох компаній, включаючи OXIS Energy. Передбачається, що до 2022 року вартість поїздки на акумуляторах Li-S буде нижче, ніж у сучасних літій-іонних версій.

Метал-повітряні АКБ. Перевагами таких акумуляторів є:

- невелика вага, завдяки якій знижується і маса автомобіля;
- великий пробіг електромобілів, які комплектуються такою батареєю;
- порівняно доступна вартість;
- простіша утилізація у порівнянні з літійовими АКБ.

Мінусами пристрою є зниження продуктивності батареї при низькій температурі. Крім того, такий батареї потрібна система фільтрації, яка споживає майже третину загальної потужності. Ще один серйозний мінус – раптовий вихід з ладу метал-повітряних акумуляторів через утворення на їх поверхні плівки з пероксиду літію. І, нарешті, останній мінус, через якого такі батареї не мають великого попиту – невелике число циклів заряду / розряду – до 50–60.

Інші варіанти. Крім основних технологій виробництва акумуляторів електромобілів, існує кілька видів, які тільки перебувають у розробці [3]. Передбачається, що такі акумуляторні батареї для електромобіля отримають більшу ємність і термін служби у порівнянні з існуючими версіями. Однією з таких розробок є акумулятор на основі кремнію і графіту, здатний накопичувати в 5 разів більше енергії без помітного зносу.

Південнокорейськими розробниками створена технологія, яка взагалі не вимагає зарядки. Замість підключення до електромережі після розрядки АКБ у електромобіля замінюється одна алюмінієва пластина, якої вистачає на 700 км пробігу. Алюміній йде на переробку і використовується повторно.

Порівняльні характеристики акумуляторів електромобілів

Дані наведені для автомобіля вагою 1200 кг, при вазі батареї 250 кг та об'ємі кожної батареї 200 л.

Таблиця 1 – Порівняльні характеристики акумуляторів електромобілів

Типи акумуляторів	Свинцево-кислотні	Нікель-кадмієві	Нікель-металогідридні	Літій-іонні
Питома енергія	33 Вт·ч/кг	45 Вт·ч/кг	70 Вт·ч/кг	120 Вт·ч/кг
Бортова енергія	6,4 кВт·ч	8,8 кВт·ч	13 кВт·ч	23,4 кВт·ч
Пробіг при 120 Вт·ч/км	53 км	73 км	114 км	195 км
Питома потужність	75 Вт/кг	120 Вт/кг	170 Вт/кг	370 Вт/кг
Питома енергія в одиниці об'єму	75 Вт·ч/л	80 Вт·ч/л	160 Вт·ч/л	190 Вт·ч/л

Список використаних джерел

1. Типи зарядок електромобілів [Електронний ресурс]. URL: <http://autogeek.com.ua/tipyi-zaryadok-elektromobiley-kakoy-vyibrat-chtobyi-zaryazhatsya-v-ukraine/>
2. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.powerinfo.ru/accumulator-liion.php>
3. Т. Anegawa, "Safety Design of CHAdeMO Quick Charging System, World Electric Vehicle Journal, vol. 4, 2010, pp. 855–859.

Олена МУКОМЕЛА

магістрант

Наукові керівники:

канд.техн.наук, доцент Олександр КОЗАК

ЗВО «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ДОСЛІДЖЕННЯ МАСОВОЇ ШВИДКОСТІ ВИПАРУ З ХВОЙНОЇ БІОМАСИ

На підставі огляду літератури немає сумнівів в актуальності проведення досліджень впливу різних чинників на процес сушки біомаси.

Мета: експериментальне дослідження чинників що впливають на процес випару рідини з біомаси хвойних порід деревини в сушарній камері і аналіз температурних режимів сушки хвойної біомаси.

Завдання роботи:

1. Розробка методики експерименту;
2. Збірка експериментальної установки;
3. Підготовка експериментальних зразків;
4. Проведення експерименту;
5. Формулювання висновків.

У цьому експерименті використовується сушарна шафа типу SU 32 (рис. 1), призначена для сушки різних матеріалів. Шафа має корозійностійку камеру з нержавіючої сталі, надійний і зручний дверний замок.

Нагрів робочої камери в сушильній шафі забезпечується дротяними нагрівачами, розміщеними навколо камери нагріву. Такі нагрівальні панелі