

2. Кашкаров А.О., Термoeлектричні модулі// URL: //radiopolyus.ru/spravka/274-element-pelte-karakteristiki-opisanie-primenenie

3. Андрющенко А.И., Основи технічної термодинаміки реальних процесів. 2002 – Вип.1(12).– С.35-54.

Марченко Антон Валерійович, аспірант, anton.marchenko.1994@gmail.com

Рудаков Артем Олегович, магістр

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗАРЯДУ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Системи заряду високовольтних акумуляторних батарей підрозділяють за рівнями потужності, в США їх називають Level 1, Level 2, Level 3.

Системи заряду Level 1 – це найповільніша зарядка змінним струмом до 16 А та максимальної потужністю до 3,5 кВт. Для США струм 16 А обмежений напругою 120 В. При цьому максимальна потужність заряду складає 1,92 кВт. У середині типового зарядного пристрою знаходяться засоби захисту і регулювання струму, які замикають коло, тільки коли роз'єм застромлять в гніздо зарядки електромобіля.

У комплект кожного електромобіля входить стандартний зарядний пристрій Level 1, з одного боку якого знаходиться звичайна вилка, з іншого – коннектор відповідний до зарядного порту автомобіля (стандарт SAE J1772 в США).

Системи заряду Level 2 (рівень 2) дозволяє використовувати максимальну потужність до 7 кВт. Таким чином, струм заряду для електричної мережі 220 В може досягати 30 А. У домашньому виконанні ціна зарядок починається з \$ 500, у вуличному з \$ 1000.

У США стандарт SAE J1772 для більшої частини електромобілів використовує зарядки Level 1, 2. Але є у електромобіля Nissan Leaf передбачена і прискорена зарядка з використанням зарядної станції, що дозволяє зарядити акумулятор до 80 % за 25...30 хв.

Зарядки першого і другого рівня використовують змінний струм. В електромобілі, відповідно, розташовується зарядний пристрій, який випрямляє струм і заряджає акумуляторну батарею.

Системи заряду Level 3 (рівень 3) згідно стандарту SAE Combo допускає постійний струм з напругою 500 В і силою струму до 200 А, тобто потужність заряду складає 100 кВт, а згідно протоколу швидкої зарядки CHAdeMO, який застосовується у електромобілях Nissan Leaf, зарядний пристрій дозволяє максимальну потужність до 50 кВт.

Системи Level 3 для зарядки використовують частину коннекторів стандарту SAE J1772 (системи заряду Level 1, 2) для встановлення домовленості, але постійний струм передає по окремим коннекторам. Станцій швидкої зарядки для цього стандарту поки небагато, але у швидка зарядка для

роз'єму CHAdeMO підтримується для електромобілів Nissan, Mitsubishi, Toyota, Subaru. Всі інші виробники (Volkswagen, BMW, GM, Ford, тощо) будуть вкладатися в США в розвиток швидких зарядок SAE Combo.

У таблиці зведені розрахункові данні щодо терміну заряду високовольтних акумуляторних батарей за допомогою систем заряду різного рівня для різних електромобілів.

Таблиця – Розрахункові данні щодо терміну заряду батарей

Автомобіль	Nissan Leaf або Renault Fluence ZE	Tesla Model S 85	Renault ZOE	Застосування
Система заряду	24 кВт·год	85 кВт·год	22 кВт·год	
Level 1 220 В, до 16 А, до 3,5 кВт	6...7 год	24 год	6...7 год	Будинок, гараж, паркінг
Level 2 380 В, до 32 А, до 12,2 кВт	2...2,5 год	7 год	2 год	Сучасний приватний будинок, котедж
Зарядні станції ОККО, 22 кВт	1,5 год	4 год	1 год	Періодичний заряд у дорозі
Level 3 до 50 кВт, CHAdeMO або Supercharger	0,5 год до 80 % заряду	1,5 год до 80 % заряду	0,5 год до 80 % заряду	Швидкий заряд (в Україні немає)

Слід відмітити, що в найближчі кілька років зарядні пристрої Level 3 (моделі CHAdeMO або Supercharger) не знайдуть широко впровадження, тому що вони дорогі, складні, зношують батарею, вимагають стандартизації потужності. Наприклад, система заряду Supercharger компанії Tesla здатна видавати потужність 135 кВт в розрахунку на швидкий заряд енергоємних акумуляторних батарей (60...85-кВт·год). Але якщо спробувати зарядити від нього акумуляторну батарею електромобіля Nissan Leaf, то, по-перше, не підійде штекер, а по-друге, навіть якщо використовувати перехідник, то можна зруйнувати акумулятор: батарея не розрахована на таку величезну потужність.

В Європі схожа ситуація, стандарт IEC 62196 визначає наступні потужності зарядок:

- Mode 1 – 240 В, 16 А, той же Level 1, тільки в Європі електрична мережа 220 В, так що потужність в два рази вище;
- Mode 2 – 240 В, 32 А, той же Level 2;
- Mode 3 – 690 В, 3-фазний змінний струм, 63 А, тобто 43 кВт (частіше встановлюються зарядки з половиною від цього, 22 кВт), такого в США вже немає, це швидка зарядка змінним струмом;
- Mode 4 – швидка зарядка постійним струмом, допускає 600 В і до 400 А, тобто 240 кВт максимум, той же Level 3.

В деяких країнах місця парковок електромобілів оснастили зарядними станціями від сонячних батарей і вітрових генераторів. Так само існує спосіб заміни розрядженою батареї електромобілів. Заміна батареї займає не більше 10 хв., даний спосіб є одним з найшвидших для продовження руху далі.

Мацей Р.О., канд. техн. наук, доцент, e-mail: matzey1946@ukr.net

Одеська державна академія будівництва і архітектури

Ковра О.В., старший викладач, e-mail: kov@ori.ua

Одеський Національний політехнічний університет

ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ГІДРОНАСОСІВ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Автомобільна техніка спеціалізованого призначення і будівельно-дорожні машини грають значну роль в різних галузях промислового виробництва України. Область їх застосування розповсюджується на роботу у сфері нафтогазорозвідки і здобичі, в кар'єрах, при виробництві будівельно-монтажних робіт, а також у військових підрозділах різного цільового призначення. Як елементи приводних агрегатів у тому числі і механізмів підвищеної безпеки таких машин служать, зокрема, шестерінчасті насоси які використовують традиційне прямозубе евольвентне зачеплення з малим числом зубців, отож і малим коефіцієнтом сумарного перекриття. Широке застосування шестерінчастих насосів (НШ) в гідравлічних системах машин різного цільового призначення пояснюється простотою і компактністю їх конструкції, надійністю, малою трудомісткістю виготовлення. Проте разом з перевагами, НШ мають недоліки, одним з яких є значний рівень шуму, що сприяє підвищеній стомлюваності оператора машини, в якій використовується такий насос. Значна віброактивність елементів НШ є наслідком гідродинамічних процесів і механічної взаємодії його деталей, що є основними причинами погіршення технічного стану НШ в процесі експлуатації і зниження його ресурсу. Частотні складові коливань, що обумовлені цим процесом викликаються пульсаціями потоку робочої рідини, явищами запирання робочої рідини у відсіченій порожнині НШ і зіткненнями зубців шестерень в зубчастому зачепленні. Складний гідромеханічний коливальний процес, переміщення і деформації елементів НШ, що обумовлені навантаженням з боку зони нагнітання, порушують номінальні точнісні показники форми і положення деталей рухомих і нерухомих сполучень від проектних. Тому при наявності деформаційних погіршень прямозубе зачеплення є одним з чинників що роблять істотний вплив на рівень шуму шестерінчастих насосів. У зв'язку з цим одним з доцільних напрямків підвищення технічного рівня таких насосів є зниження віброактивності і шуму НШ за рахунок використання циліндричного евольвентного зачеплення з арковими і арково-гвинтовими зубцями взамін прямозубого [1-3]. Відповідно до експериментальних досліджень був виготовлений і встановлений експериментальний зразок