



МИХАЙЛО ТОЩАКОВ,
заступник начальника ФДУ «Керченський район Держгідрографії» з мтз

Гальванічні батареї для ЗНО ВИГОТОВЛЯЄМО ВЛАСНИМИ СИЛАМИ

ДОСВІД

Упродовж багатьох років підрозділи ФДУ «Держгідрографія», у тому числі і наша філія, для електроживлення світних буїв використовували гальванічні батареї, які придбавалися у різних фірм. Ураховуючи той факт, що термін експлуатації таких батарей становив приблизно 6 місяців, то не важко підрахувати, скільки їх потребувалося для оснащення сотень світних знаків, що забезпечують безпеку мореплавства. Тому у 2005 році керівництвом Держгідрографії було ухвалено рішення – розробити свою конструкцію гальванічних батарей і виготовляти їх власними силами. Після отримання патенту на цей вид діяльності на базі нашої філії і було створено монтажну ділянку для їх збирання.

Робота ця виявилася досить складною. Та спеціалісти філії не спасували: найперше вони розробили і систематизували усі виробничі етапи – від вибору елементів до готового виробу. Ними ж було виготовлено й необхідне для цього обладнання: прилад для проведення вхідних випробувань, апарат для точкового контактного зварювання

елементів живлення у ланки та апарат контактного зварювання ланок у батарейний блок. І справи пішли на лад!

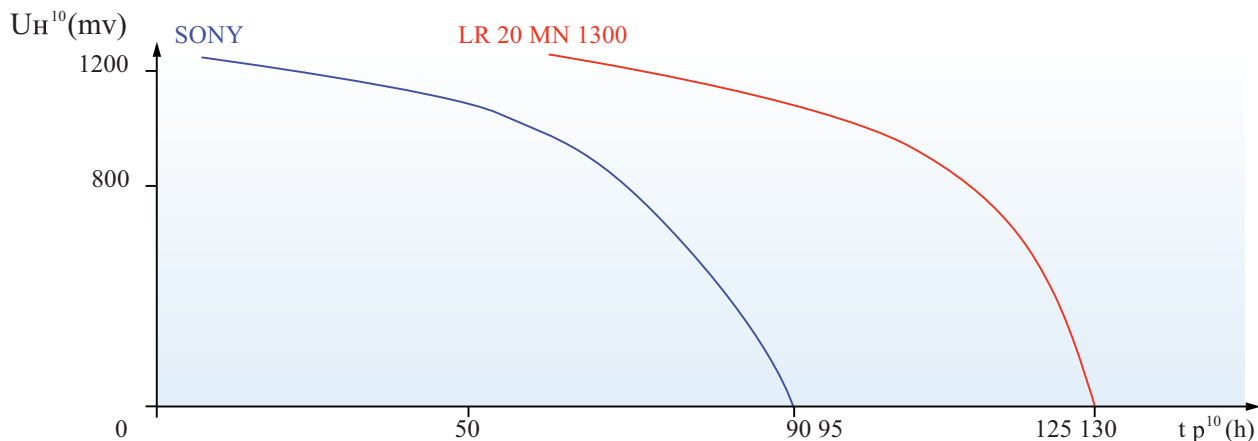
Першу дослідну партію гальванічних батарей, які у подальшому отримали назву «Енергія», було виготовлено з елементів MN1300D LR20.

Та одночасно з цим проводився і відбір елементів живлення, які були б найбільш придатними для експлуатації у важких умовах, таких як вібрація, ударні навантаження, значні і різкі перепади температур. Тестування елементів здійснювалося шляхом проведення контрольних розряджальних при різних навантажувальних опорах, різних температурах і спостереження за їх старінням.

Так, серед наявних на ринку України зразків елементів живлення, було відібрано найбільш оптимальні за своїми технічними характеристиками з метою подальшого їх використання для виготовлення гальванічних батарей. Такими виявилися гальванічні лужні літійово-двоокисні марганцеві елементи типу LR 20 MN 1300, які і почали використовувати для виготовлення батарей «Енергія».

№ з/п	Назва параметру	Елементи живлення типу SONY	Елементи живлення типу LR 20 MN 1300
1	Вага до початку розряджання, г	131,5±2 г	149,3 ±2 г
2	Первинна ємність, Q ₀ ¹⁰	11,744 Ah	15,486 Ah
3	Напруга роз'єданого ланцюга, U _{хх}	1613 mv	1600 mv
4	Напруга первинна Q ₀ ¹⁰	1583 mv	1562 mv
5	Розрахунковий показник ємності для R _н =50 Ω	15,68 Ah	20,67Ah
6	Період розряджання, t p ¹⁰	93,80 год	127,58 год

Умови розряджання: t =+29 ±5°С U кінцеве = 0,8(mv)



**Залежність напруги на навантаженні від терміну розрядження
(Кінцеві ділянки розряджувальних характеристик елементів живлення)**

Щоб зрозуміти наскільки кращими за своїми характеристиками виявилися наші джерела живлення, слід ознайомитися з наведеною порівняльною таблицею.

Пізніше, для подальшого використання у виробництві, нашою філією було отримано нові технічні умови 31.4.-21720000-001:2006 на виготовлення батарей «Енергія», придатного для експлуатації у різних погодних умовах. Забігаючи наперед, зазначу, що і з цим відповідальним завданням наші спеціалісти впоралися гідно.

Усі первинні елементи, що входять до батарей «Енергія», з'єднуються між собою гальванічно

послідовно, ось чому дуже важливо, щоб для батарей добиралися елементи живлення зі схожими електричними характеристиками, які повинні зберігатися у діапазоні робочих температур від -20°C до $+55^\circ\text{C}$ незалежно від впливу механічних і кліматичних факторів.

Такий відбір здійснюється за допомогою приладу, розробленого і постійно вдосконалюваного спеціалістами групи з обслуговування й експлуатації енергообладнання нашої філії.

Цей прилад дозволяє:

- розбракувати і комплектувати батареї елементами зі схожими електричними параметрами;
- підвищувати ймовірність відбракування потенційно ненадійних, тобто таких, що мають приховані дефекти і деформації елементів;
- виявляти неякісні (зі значними розбіжностями у параметрах) елементи у продукції, що постачається;
- випробувати і розбракувати такі елементи за низкою технічних параметрів (U_{xx} , U_n^{10} , U_n^{50} , R_i та ін.).

Параметри, контроль яких здійснювався при вхідних випробуваннях елементів живлення за допомогою приладу, наведено у таблиці, поданій нижче.



На знімку: випробувач Анатолій Єрмаков за роботою



№ з/п	Найменування параметра	Позначення параметра	Показник при надходженні	Показник браку	Вимоги ТУ, Держстандарту	Примітка
Основні параметри						
1	Напруга розімкненого ланцюга	U_{xx}	від 1595 mv до 1640 mv	$< 1595\text{ mv}$ $> 1640\text{ mv}$	п. 4. табл. 3 ДСТУ 24721-88	$R_{Vx} = 10,0\text{ M}\Omega$ $+20\dots 25\text{ }^\circ\text{C}$
2	Початкова напруга при навантаженні	$U_n 50$	$> 1570\text{ mv}$	$< 1570\text{ mv}$ $> 1610\text{ mv}$	ТУ на батареї «Енергія», п. 4 табл. 3, ДСТУ 24721-88	$R_n = 50,0 \pm 0,01\ \Omega$ $+20\dots 25\text{ }^\circ\text{C}$
3	Внутрішній опір	R_i	типовий 125-250 mΩ стабільна величина	$< 100\text{ m}\Omega$ $> 250\text{ m}\Omega$ нестабільна величина	забезпечення ідентичності і стабільності внутрішнього опору	$R_n = 0,7 \pm 0,02\ \Omega$ $+20\dots 25\text{ }^\circ\text{C}$
4	Зміна внутрішнього опору у процесі вимірювального циклу	ΔR_i	$\leq 5 - 8\text{ m}\Omega$	$> 8 - 10\text{ m}\Omega$		
5	Початкова напруга при навантаженні	$U_n 10$	$> 1530\text{ mv}$ $< 1600\text{ mv}$	$< 1530\text{ mv}$ $> 1600\text{ mv}$	Вимоги виробника елементів, $R_n = 10\ \Omega$	$R_n = 10,0 \pm 0,02\ \Omega$ $+20\dots 25\text{ }^\circ\text{C}$
Додаткові параметри перевірки						
6	(Струм спалаху) струм короткого замикання ($R_n = 0,04\ \Omega$)	(І спх.) І к.з.	$> 7,2\text{ A}$ для $R_i = 0,2\ \Omega$ $> 11,6\text{ A}$ для $R_i = 0,13\ \Omega$	$< 7,2\text{ A}$ $< 11,6\text{ A}$	контролюється вибірково при вхідному контролі, п.1.8.5. п. 4 ТУ	параметр характеризує стабільність R_i і термін зберігання елементів
7	Тривалість безперервного розрядження	$tr 50$	$> 835\text{ год}$	$< 835\text{ год}$	п. 3.4. ДСТУ 24721-88, п.1.7 ТУ	$R_n = 50,0 \pm 0,01\ \Omega$ $+20\dots 25\text{ }^\circ\text{C}$
		$tr 10$	$> 141\text{ год}$	$< 141\text{ год}$	гарантовано виробником	$R_n = 10,0 \pm 0,02\ \Omega$ $+20\dots 25\text{ }^\circ\text{C}$

ДОСВІД

Багаторазове повторення вимірювальних циклів і порівнювання за цифровим приладом і шкалою аналогового приладу параметрів у динаміці з типовими для цього виду постачання сприяє максимальному використанню всього енергетичного ресурсу елементів при виготовленні батарей «Енергія».

Від початку виробництва батарей і до його завершення здійснюється постійне тестування елементів живлення, як отримуваних (по партіях у цілому), так і зразків інших виробників. Це дозволяє спеціалістам району вибирати з наявних на ринку України елементів живлення кращі.

Процес складання батареї «Енергія» у ході її виготовлення постійно удосконалювався. Відпрацьовувалися послідовність і види технологічних операцій, розроблялися і виготовлялися допоміжні пристосування, зокрема:

- технологічні контейнери для заливання монтажною піною ланок у моноблок;
- технологічні лотки для укладання ланок після зварювання, перевірки напруги розімкненого ланцюга і перенесення для заливання піною;
- пристосування для різання пенопласту електричним струмом.



Моноблок після заливання



Технологічний контейнер



Корпуси трьох типорозмірів (габаритів)

З 2010 року в ДУ «Держгідрографія» відбувається планова заміна металевих буїв на пластиківі.

Для світлооптичних апаратів, що встановлюються на таких буях, спеціалістами групи з обслуговування й експлуатації енергообладнання

було розроблено, виготовлено і випробувано експериментальні батареї «Енергія» ємністю 320 А/год напругою 7,5 В. Спеціально для них фахівці ремонтно-відновлювальної бази виготовили контейнери (корпуси). Такими батареями були забезпечені Керченська, Севастопольська і Миколаївська філії.

Відповідно до заявок цих філій, згідно із затвердженим графіком виготовлення батарей «Енергія», група з обслуговування й експлуатації енергообладнання Керченського району виготовляє у рік більше як 380 батарей 9 видів у корпусах трьох типорозмірів (габаритів). Вхідні випробування отриманих елементів живлення, здійснення контролю у ході проміжних технологічних операцій, що фіксується у Супроводжувальному листку, який додається до кожної зібраної батареї, якісна робота спеціалістів – все це дає свій результат і дозволяє подовжити тривалість експлуатації батарей, знизити ризик відмов першого і другого типів (повної або часткової втрати їх працездатності) і зробити батареї більш надійними і прогнозованими в експлуатації.

Згідно зі статистичними даними ремонтно-відновлювальної бази нашої філії середній термін експлуатації наших батарей «Енергія» становить 10–12 місяців.

Час не стоїть на місці. Пошук високонадійних елементів живлення і вдосконалення обладнання, що використовується для виготовлення батарей «Енергія», триває.

Так, після завершення випробувань та експериментальних робіт випробувачем джерел струму Анатолієм Єрмаковим у червні 2010 р. до комісії по рацпропозиціям ФДУ «Керченський район Держгідрографії» було подано рацпропозицію щодо підвищення якості й оптимізації параметрів зварювання.

Безперечно, батареї «Енергія» є надійними і простими в експлуатації. Їх виготовлення позбавило ДУ «Держгідрографія» залежності від факторів ринку і дозволило своїми силами домогтися якісної і надійної роботи засобів навігаційного забезпечення у водах України.