

УДК 629.78.064.5

**А.Л. АЗАРНОВ, К.В. БЕЗРУЧКО, А.О. ДАВИДОВ, В.И. ЛАЗНЕНКО,
С.В. СИНЧЕНКО, С.В. ШИРИНСКИЙ, А.А. ХАРЧЕНКО**

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

ОБЗОР И АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ АККУМУЛЯТОРОВ

Представлен обзор современного оборудования для определения технического состояния электрохимических аккумуляторов. Проведен анализ оборудования для диагностики электрохимических аккумуляторов. Представлена сводная таблица технических характеристик анализируемого оборудования, а также рассмотрены их преимущества и недостатки. Представлены стендовое оборудование для диагностики электрохимических аккумуляторов и устройство экспресс-диагностики химических источников тока, разработанные в лаборатории автономной энергетики Национального аэрокосмического университета. Представлены технические характеристики этих устройств и их возможности.

Ключевые слова: техническое состояние, химический источник тока, электрохимический аккумулятор, диагностика, емкость.

Введение

Стабильная и устойчивая работа энергоустановок автономных объектов в течение заданного ресурса во многом зависит от характеристик электрохимических аккумуляторов, входящих в их состав. Поэтому при эксплуатации этих объектов первоочередной проблемой становится оценка технического состояния аккумуляторов. В общем виде, под техническим состоянием объекта понимается состояние, которое в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды, характеризуется значениями совокупности параметров, установленных технической документацией на объект. Для оценки технического состояния электрохимических аккумуляторов необходимо определение таких параметров, как:

- напряжение разомкнутой цепи;
- напряжение под нагрузкой;
- внутреннее сопротивление,
- емкость;
- саморазряд.

Также важно определение отклонения этих параметров от значений, записанных в соответствующей технической документации.

В настоящее время возникла необходимость в разработке универсального оборудования для комплексного определения технического состояния аккумуляторов без изменения режима их работы.

Специалистами близкого и дальнего зарубежья в данной области исследований был разработан ряд специализированных устройств и испытательных стендов, каждый из которых имеет свои преимуще-

ства и недостатки.

В данной статье будет проведен обзор и анализ имеющегося оборудования для определения технического состояния электрохимических аккумуляторов и будет рассмотрена возможность создания универсального устройства, которое позволит наиболее точно и полно определить техническое состояние электрохимических аккумуляторов.

1. Обзор оборудования для определения технического состояния аккумуляторов

Рассмотрим наиболее применяемые в данное время устройства для определения технического состояния электрохимических аккумуляторов.

Разрядный стенд химических источников тока «Силит», разработанный научно-производственным предприятием «Samy Ltd», г. Железногорск, Красноярский край, Россия [1, 2], предназначен для проведения одновременного разряда большого числа аккумуляторов в различных режимах по заранее заданным программам для одного или нескольких элементов или групп элементов (рис. 1).



Рис. 1. Блок-схема разрядного стенда «Силит»

Стенд может быть использован при выходном контроле химических источников тока на заводе-изготовителе или для исследовательских задач в лаборатории.

Испытания на разрядном стенде могут происходить в непрерывном режиме с разными элементами отдельно или в группах в одном, в нескольких или во всех в 16 стыковочных узлах, при этом перезагрузка элементов стыковочного узла по окончании разряда не влияет на испытания в других стыковочных узлах. Измерение электрических параметров химических источников тока производится при постоянном токе разряда в соответствии с ГОСТ 29284-92.

ООО «Мегарон» г. С.-Петербург, Россия, разработало и выпускает ряд устройств [3, 4], для определения технического состояния электрохимических аккумуляторов:

– диагностический комплекс «Мега 164» (рис. 2, а) предназначен для проведения длительных испытаний свинцово-кислотных аккумуляторов емкостью до 1000 А·ч и напряжением 2В в составе с зарядно-разрядным устройством;

– анализатор свинцово-кислотных химических источников тока «Мега» (рис. 2, б) [5] предназначен для быстрой оценки состояния свинцово-кислотных аккумуляторных батарей емкостью от 0,8 А·ч до 250 А·ч;

– измеритель внутреннего сопротивления химических источников тока версии 1.80 (рис. 2, в) предназначен для определения сопротивления химических источников тока малой ёмкости (до 100мАч);

– зарядное устройства ChDiNi+-220–7.2–600 (рис. 2, г) предназначено для заряда и проверки никель-кадмиевых и никель-металлгидридных аккумуляторов и аккумуляторных батарей в автоматическом режиме;

– автоматическое зарядно-разрядное устройство-измеритель сопротивления Li-ion АКБ ChDiLi +220–28,8–500 (рис. 2, д) предназначено для проведения испытаний Li-ion аккумуляторных батарей с номинальным напряжением 28,8В емкостью 10Ач, а так же для измерения параметров этих батарей;

– разрядное устройство-измеритель параметров свинцово-кислотных аккумуляторных батарей (рис. 2, е) предназначен для измерения параметров свинцово-кислотных аккумуляторных батарей с номинальным напряжением 6В и 12В.

Оборудование для испытаний и диагностики аккумуляторов и батарей, разработанное ООО «Бустер СПб», г. С.-Петербург, Россия, представляет собой ряд универсальных зарядно-разрядных устройств, предназначенных для тестирования отдельных аккумуляторов и аккумуляторных батарей (рис. 3) [6].



Рис. 2. Устройства ООО «Мегарон»



Рис. 3. Зарядно-разрядные устройства фирмы ООО «Бустер СПб»

Данное оборудование позволяет решать следующие задачи:

- тестирование химических источников тока любых электрохимических систем;
- испытания как отдельных элементов и аккумуляторов, так и аккумуляторных батарей;
- возможность проведения стандартных, ускоренных, а также ресурсных испытаний химических источников тока;
- реализация всех современных способов контроля процессов заряда-разряда химических источников тока;
- автоматизированный сбор и компьютерная обработка больших объёмов информации;
- выполнение программ испытаний в течение длительного периода времени без участия оператора;

– создание производственных комплексов для массового тестирования аккумуляторов и их подборки в батарею;

– обеспечение высокой точности измерения электрических характеристик;

– уменьшение влияния человеческого фактора при проведении испытаний.

Также ООО «Бустер СПб» предлагает использовать для определения технического состояния аккумуляторов модульный испытательный комплекс (рис. 4), который позволяет:

– управлять всем процессом испытаний с помощью персонального компьютера;

– подключать до 250 модулей к одному компьютеру;

– проводить независимые программы испытаний на каждом модуле.

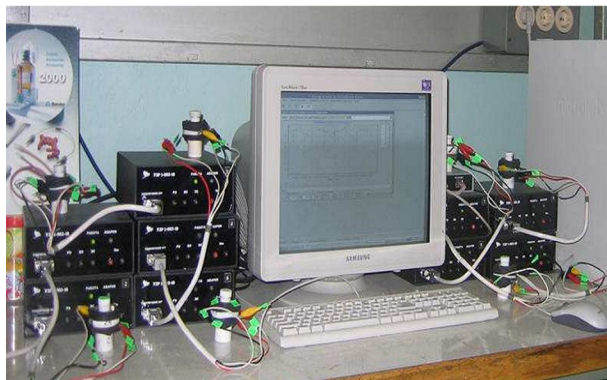


Рис. 4. Внешний вид испытательного комплекса ООО «Бустер СПб»

Анализаторы аккумуляторов, разработанные фирмой **Cadex Electronics Inc.**, г. Ванкувер, Канада, предназначены для проведения всестороннего обслуживания аккумуляторных батарей (рис. 5) [7, 8]. Также Cadex разработал Advanced Programmable Battery Testing System Cadex C8000 (рис. 5) [9].

Анализаторы аккумуляторов Cadex решают следующие задачи:

– осуществление входного контролякупаемых аккумуляторов, на предмет соответствия спецификации;

– подготовка новых аккумуляторов к эксплуатации;

– периодическая оценка состояния парка аккумуляторов на предмет выявления слабых и дефектных;

– периодическая тренировка аккумуляторов, находящихся в использовании, для устранения эффекта памяти;

– проведение специальных мер по восстановлению аккумуляторов;

– своевременное изъятие из эксплуатации дефектных аккумуляторов.



Cadex C5100



Cadex C7400



Cadex C7200



Cadex C8000

Рис. 5. Анализаторы аккумуляторов Cadex Electronics Inc

Также анализаторы аккумуляторных батарей представлены фирмой **LaMantia Products Ltd.** г. Онтарио, Канада (рис. 6) [10-11].



BA402 Battery Analyzer



BA405 (BA403) Battery Analyzer



Рис. 6. Анализаторы аккумуляторных батарей LaMantia Products Ltd

ОАО «АВЭКС» предлагает комплексы для испытания аккумуляторных батарей (рис. 7) [12].

Комплексы испытательного оборудования (КИО-1 – КИО-10) предназначены для проведения ресурсных и приемо-сдаточных испытаний батарей различных типов химических аккумуляторов с напряжением от 1,5 В до 40 В и токами разряда до 100 А.

Испытания могут проводиться как в режимах, задаваемых оператором через персональный компьютер в реальном масштабе времени, так и в режимах непрерывного циклирования по предварительно заданной программе испытаний без непосредственного участия оператора.

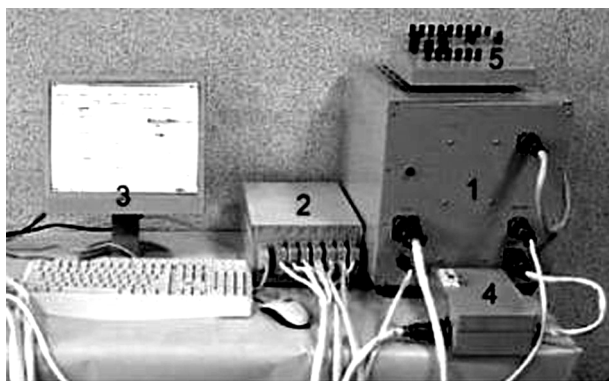


Рис. 7. Комплекс для испытания аккумуляторных батарей:

- 1 – силовой блок, 2 – блок сопряжения с ПЭВМ,
- 3 – персональная ЭВМ, 4 – блок защиты БХА,
- 5 – пульт технологический

ОАО "НИИИ "Источник" для исследования и диагностики аккумуляторов использует испытательную лабораторию химических источников тока [13]. Испытательная лаборатория позволяет проводить испытания химических источников тока в целях:

- контроля качества производимой продукции;
- контроля качества потребляемой продукции;
- контроля качества импортируемой продукции;
- контроля качества экспортируемой продукции;
- независимой экспертизы;
- сертификации;
- оценки работы химических источников тока в различных условиях.

Главной функцией испытательной лаборатории является проведение различных видов испытаний закрепленной продукции (сертификационные испытания, функциональные испытания, механические испытания, климатические испытания, вакуумные испытания, испытания на надежность, испытания на безопасность, ресурсные испытания).

Фирма **Vencom Technologies**, г. Онтарио, Канада, также предлагает ряд устройств для проверки состояния аккумуляторных батарей (рис. 8) [14, 15].



Рис. 8. Устройство UBA5 фирмы Vencom Technologies

Тестер батарей Vencom UBA5 предназначен для выполнения широкого спектра операций с аккумуляторными батареями всех типов.

Функция программирования режимов тестирования дает возможность пользователю самому устанавливать необходимые параметры работы прибора. Исходя из максимального выходного напряжения, к анализатору UBA5 можно подключить одновременно несколько аккумуляторных батарей. Программа данного прибора определяет конец зарядки аккумулятора по напряжению, току и температуре батареи. Эти значения можно устанавливать как в абсолютных, так и в относительных единицах.

2. Анализ оборудования для определения технического состояния аккумуляторов

Как видно из приведенного выше обзора, в настоящее время разработан ряд устройств для определения технического состояния электрохимических аккумуляторов. Далее нами был проведен анализ данного оборудования с целью выявления преимуществ и недостатков каждого из представленных образцов, результаты которого представлены в сводной таблице (табл. 1).

Все рассматриваемые выше устройства, стенды и комплексы имеют свои преимущества и недостатки, но универсальными их назвать нельзя. Они применяются для конкретных задач, что ограничивает их сферу применения.

Таблица 1

Характеристики устройств, для определения технического состояния аккумуляторов

Характеристики	Устройства			
	УЗР0,03А-10В	УЗР0,3А-10В	УЗР5А-18В	УЗР15А-18В
Ток заряда-разряда, мА	0,01 - 30	0,5 - 300	20 - 5000	500 - 15000
Диапазон напряжений, В	-10 - +10		0,5 - 18	
Стабилизация тока, ± %	1			
Погрешность измерения:				
	тока, ± %			
	напряжения, ± %			
Типы аккумуляторов	Li-ion, Ni-Cd, Ni-MH, Pb			

Окончание таблицы 1

Характеристики	Устройства				
	C7200	C7400	BA400	UBA5	Силит
Ток заряда-разряда, мА	100 - 4000		До 5000	12 - 3000	0,03-3
Диапазон напряжений, В	1,2 - 15		До 56	0 - 24	-5 - +5
Стабилизация тока, ± %	-		0,5	1,5	1,5
Погрешность измерения:					
тока, ± %	-		0,5	0,7	0,7
напряжения, ± %	-		0,5	0,7	0,7
Типы аккумуляторов	Li-ion, Ni-Cd, Ni-MH, Pb				Li-ion

Характеристики	Устройства				
	Мега	ChDiNi	ИВС 1,8	ChDiLi	РУИП
Ток заряда-разряда, мА	60	150 - 600	0,35 - 3200	2 и 5	0,04 - 10
Диапазон напряжений, В	1,75 - 300	-	1 - 25	20 - 35	4 - 15
Стабилизация тока, ± %	1	5	-	1	2
Погрешность измерения:					
тока, ± %	1	-	2	5	0,5
напряжения, ± %	1	-	2	5	0,01
Типы аккумуляторов	Pb	Ni-Cd, Ni-MH	Li-ion, Ni-Cd, Ni-MH, Pb	Li-ion	Pb

Анализ характеристик и возможностей существующего оборудования показал, что в настоящее время отсутствует универсальное оборудование, с помощью которого можно было бы проводить определение технического состояния аккумуляторов любых электрохимических систем и типоразмеров, как в лабораторных условиях, так и непосредственно в местах эксплуатации аккумуляторов.

Таким образом, в настоящее время существует необходимость в разработке такого универсального оборудования.

3. Стендовое оборудование для диагностики электрохимических аккумуляторов

Для диагностики отдельных электрохимических аккумуляторов, а также их групп в лаборатории автономной энергетики Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ» разработан научный стенд (рис. 9) предназначенный для диагностики, испытаний и исследований аккумуляторов космического и наземного назначения.

Стенд обеспечивает проведение испытаний электрохимических аккумуляторов емкостью до 200 А ч.

Оборудование, которое входит в состав стенда, позволяет проводить зарядно-разрядные циклы в автоматизированном режиме с граничным напряжением заряда до 30 В на химической батарее и разрядом стабилизированным ступенчато уменьшающим током от 0,01 А до 20 А с поэлементным измерением напряжения на каждом аккумуляторе.



Рис. 9. Стенд для диагностики электрохимических аккумуляторов

В состав стенда входят:

- зарядно-разрядное устройство (ЗРУ), в состав которого входят специализированный источник питания (ИВУ-3000) и специализированная электронная нагрузка (АТН-8300);

- информационно-управляющий комплекс, в состав которого входят персональный компьютер с периферийными устройствами, специализированное устройство многоканального измерения напряжения и устройства фильтрации и стабилизации напряжения.

Технические характеристики стенда приведены в табл. 2.

Данный стенд является универсальным и позволяет проводить диагностику отдельных аккумуляторов и аккумуляторных батарей различных электрохимических систем в лабораторных условиях, поскольку данный стенд обладает плохой мобильностью.

Таблица 2

Технические характеристики стенда для диагностики электрохимических аккумуляторов

Параметр	Значение
Ток заряда, А	0–60
Ток разряда, А	0–20
Количество аккумуляторов в батарее	1–32
Измеряемое напряжение на единичном аккумуляторе, В	0–2
Измеряемое напряжение на батарее, В	0–50
Погрешность измерения напряжения, %	0,5
Погрешность измерения тока, %	0,7

4. Устройство экспресс-диагностики химических источников тока

С целью получения как универсального, так и мобильного оборудования для определения технического состояния электрохимических аккумуляторов в лаборатории автономной энергетики Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ» разработано устройство экспресс-диагностики химических источников тока (рис. 10).

Устройство экспресс-диагностики химических источников тока позволяет за короткое время проводить полную диагностику электрохимических аккумуляторов без вмешательства в их работу.



Рис. 10. Внешний вид устройства экспресс-диагностики химических источников тока

Устройство основано на импульсном методе диагностики электрохимических аккумуляторов. Сущность данного метода [16, 17] заключается в воздействии на аккумулятор специальной последовательностью импульсов тока, измерении и анализе отклика по напряжению и определении основных параметров аккумулятора с помощью специальных математических моделей.

Устройство позволяет без проведения зарядно-разрядных циклов, без вмешательства в логику работы электрохимического аккумулятора, используя несколько тестовых параметров, определять его основные параметры (зарядная характеристика; разрядная характеристика; вольт-амперная характеристика; фактическая емкость; заряженность; внут-

реннее сопротивление и др.) за короткий промежуток времени с высокой точностью.

Устройство позволяет диагностировать как электрохимические аккумуляторы различных электрохимических систем (серебрянно-цинковые, никель-кадмиевые, никель-металлгидридные, литий-ионные, литий-полимерные, никель-водородные и свинцово-кислотные), так и различные гальванические элементы.

Данное устройство можно использовать для быстрого (в течение 30 – 40 мин) определения состояния электрохимических аккумуляторов, которые эксплуатируются в авиации, в космонавтике, в ракетостроении, в связи, в горнодобывающей отрасли; на наземном, водном и железнодорожном транспорте и в других областях, где используются электрохимических аккумуляторов.

В состав устройства входят следующие модули:

- модуль импульсного воздействия тока;
- модуль измерения отклика по напряжению;
- модуль системы управления и передачи данных на информационно-управляющий комплекс.

Информационно-управляющий комплекс предназначен для управления устройством экспресс-диагностики химических источников тока, регистрации параметров импульса и отклика химического источника тока на данный импульс, обработки данных, проведения расчетов и выдачи результатов расчета в виде протокола.

Информационно-управляющий комплекс состоит из:

- персонального компьютера с периферийными устройствами;
- устройства фильтрации и стабилизации напряжения.

Также устройство позволяет проводить зарядно-разрядные циклы в автоматизированном режиме с граничным напряжением заряда до 30 В на химической батарее, а также проводить разряд стабилизированным ступенчато уменьшающим током от 0,01А до 20 А с поэлементным измерением напряжения на каждом аккумуляторе.

Технические характеристики устройства экспресс-диагностики химических источников тока приведены в табл. 3.

Таблица 3

Технические характеристики устройства экспресс-диагностики химических источников тока

Параметр	Значение
Диапазон зарядных токов (значений амплитуды тока в импульсе), А	0,1–20,0
Диапазон разрядных токов (значений амплитуды тока в импульсе), А	0,1–30,0
Шаг установки тока заряда, А	0,01
Шаг установки тока разряда, А	0,01
Точность стабилизации зарядного тока не хуже, %	±0,5
Точность стабилизации разрядного тока не хуже, %	±0,5
Диапазон генерируемых частот, Гц	2,0–1000
Погрешность измерения напряжения, %	±0,25
Погрешность измерения тока, %	±0,35

Заключение

В процессе эксплуатации электрохимических аккумуляторов на разных этапах возникает вопрос о возможности оценки их технического состояния. При этом наиболее важным моментом решения этого вопроса является оценка состояния электрохимических аккумуляторов, которая проводится в рабочем состоянии, не изменяя режимов работы электрохимических аккумуляторов.

В современном мире как обычному пользователю, так и специалистам, работающим с аккумуляторами, необходимо устройство, которое будет обеспечивать:

- возможность быстрой оценки состояния аккумулятора;
- получение информации о степени заряда, емкости и внутреннем сопротивлении аккумулятора;
- наглядный вывод результатов диагностики аккумуляторов;
- возможность одновременного обслуживания нескольких аккумуляторов различного типа;
- возможность определения короткозамкнутых элементов в батареях и обрывов борнов в отдельных аккумуляторах;
- возможность обслуживания аккумуляторов в различных режимах по выбору пользователя;
- наличие стандартного интерфейса с компьютером и принтером.

Проанализировав имеющееся оборудование для диагностики и тестирования аккумуляторов, можно сделать вывод, что устройство, с помощью которого можно было бы проводить полную диагностику химических источников тока любых электрохимических систем за короткое время и не изменяя режимов работы электрохимических аккумуляторов, должно сократить как временные, так и материальные ресурсы.

В то же время сотрудниками лаборатории автономной энергетики Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ» разработано и проходит апробацию именно такое

устройство для экспресс-диагностики химических источников тока.

Литература

1. Стенд испытаний литиевых источников тока: техн. описание [Текст]. – Железногорск: НПП «Samy Ltd.» – 20 с.
2. Разрядный стенд химических источников тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.samy.krasno-yarsk.su/index.html>. – 18.05.2011 г.
3. Таганова, А.А. Герметичные химические источники тока: Элементы и аккумуляторы. Оборудование для испытаний и эксплуатации [Текст] / А.А. Таганова, Ю.И. Бубнов, С.Б. Орлов. – СПб.: Химиздат, 2005. – 264 с.
4. Каталог продукции ООО «Мегарон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.megaron.su/content/section/10/9>. – 18.05.2011 г.
5. Анализатор свинцово-кислотных химических источников тока «Мега»: руководство по эксплуатации [Текст]. – СПб.: ООО «Мегарон», 2007. – 30 с.
6. Оборудование для испытаний и диагностики аккумуляторов и батарей [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.buster.spb.ru/zru.htm>. – 18.05.2011 г.
7. Buchmann, I. Batteries in a Portable World: A Handbook on Rechargeable Batteries for Non-Engineers [Текст] / I. Buchmann. – Cadex Electronics Inc., 2000. – 300 p.
8. Cadex C7000 Series Battery Analyzers [Текст]. – Richmond: Cadex Electronics Inc. – 8 p.
9. C8000 Battery Testing System User Manual [Текст]. – Richmond: Cadex Electronics Inc. – 300 p.
10. PC Based Battery Management BA400 Series Battery Analyzers [Текст]. – LaMantia Products Ltd., 2007. – 2 p.
11. BA400 Series Battery Analyzers [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.lamantia.ca>. – 18.05.2011 г.
12. Комплексы испытательного оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.avecs.ru/katalog3-3.php>. – 18.05.2011 г.
13. Испытательная лаборатория химических

источников тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: http://www.niai.ru/page.php?page_id=9. – 18.05.2011 г.

14. The UBA5. A Professional Battery Analyzer For Less Than You Thought [Текст]. – Toronto: Vencon Technologies Inc., 2007. – 2 p.

15. UBA5: "The Battery Tester For All Your Batteries" [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: http://www.vencon.com/index.php?page=prod_uba5. – 18.05.2011 г.

16. Методы диагностирования аккумуляторов

/ К.В. Безручко, А.С. Василенко, А.О. Давидов, А.А. Харченко // *Авіаційно-космічна техніка і технологія: Зб. наук. праць Нац. аерокосм. ун-та ім. М.С. Жуковського «ХАІ»*. – Вип. 31. – Х., 2002. – С. 221-224.

17. Сиденко, С.В. Диагностирование аккумуляторов энергоустановок летательных аппаратов импульсным током / С.В. Сиденко, К.В. Безручко, А.О. Давидов // *Вісник Дніпропетровського університету: серія «Ракетно-космічна техніка»*. – 2007. – №9/2. – С. 126-132.

Поступила в редакцію 31.05.2011

Рецензент: д-р техн. наук, профессор каф. 202 В.Н. Доценко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ АКУМУЛЯТОРІВ

О.Л. Азарнов, К.В. Безручко, А.О. Давидов, В.І. Лазненко, С.В. Сінченко, С.В. Ширінський, А.А. Харченко

Представлено огляд сучасного обладнання для визначення технічного стану електрохімічних акумуляторів. Проведено аналіз обладнання для діагностики електрохімічних акумуляторів. Приведена зведена таблиця технічних характеристик обладнання, яке було проаналізоване, розглянуті їх переваги та недоліки. Представлено стендове обладнання для діагностики електрохімічних акумуляторів та пристрій експрес-діагностики хімічних джерел струму, які розроблені в лабораторії автономної енергетики Національного аерокосмічного університету. Представлено технічні характеристики цих пристроїв та їх можливості.

Ключові слова: технічний стан, хімічне джерело струму, електрохімічний акумулятор, діагностика, ємність.

REVIEW AND THE ANALYSIS OF THE EQUIPMENT FOR DEFINITION OF THE TECHNICAL CONDITION OF ELECTROCHEMICAL ACCUMULATORS

A.L. Azarnov, K.V. Bezruchko, A.O. Davidov, V.I. Laznenko, S.V. Sinchenko, S.V. Shirinsky, A.A. Kharchenko

Review of the modern equipment for definition of a technical condition of electrochemical accumulators is presented. The analysis of the equipment for diagnostic of electrochemical accumulators is carried out. The summary table of technical dates of the analyzed equipment is presented, and also their advantages and deficiencies are observed. Are presented the bench equipment for diagnostic of electrochemical accumulators and the device of express diagnostic of the chemical current sources, developed in laboratory of independent power engineering of National aerospace university. Technical dates of these devices and their possibility are presented.

Key words: a technical condition, the chemical current source, the electrochemical accumulator, diagnostic, capacity.

Азарнов Александр Леонидович – старший научный сотрудник кафедры энергоустановок и двигателей космических летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.

Безручко Константин Васильевич – д-р техн. наук, проф., проректор по научно-педагогической работе Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина, e-mail: khai@ai.kharkov.ua.

Давидов Альберт Оганезович – канд. техн. наук, докторант кафедры энергоустановок и двигателей космических летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.

Лазненко Виктор Иванович – старший научный сотрудник кафедры энергоустановок и двигателей космических летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.

Синченко Светлана Владимировна – старший научный сотрудник кафедры энергоустановок и двигателей космических летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.

Ширинский Семен Владимирович – канд. техн. наук, старший научный сотрудник кафедры энергоустановок и двигателей космических летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.

Харченко Андрей Анатольевич – старший научный сотрудник кафедры энергоустановок и двигателей космических летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.