

# Батареи для ЦОД: пора выбирать литий-ионные

Игорь Александров, Евгений Швецов

Свинцово-кислотные аккумуляторы для ЦОД – это решение, проверенное временем. Однако даже самые надёжные технологии рано или поздно становятся менее современными, и тогда им на смену приходят более совершенные разработки.

## СТАТИСТИКА И ПРОГНОЗЫ ПОСТАВОК ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Чтобы понять, что за литий-ионными (Li-ion) аккумуляторами будущее, достаточно взглянуть на статистическую информацию. По данным Eurobatt, в 2017 году европейские страны закупили лития на €3,6 млрд, а свинца – только на €806 млн (рис. 1).

По прогнозам, мощность использованных литий-ионных аккумуляторов в ЦОД Северной Америки и Европы уже в этом году составит 0,6 ГВт против 5,5 ГВт свинцово-кислотных (рис. 2). На первый взгляд может показаться, что свинцово-кислотные батареи заняли устойчивое положение на рынке и не собираются сдавать позиции, но стоит иметь в виду, что ещё в 2019 году литиевые модели обеспечивали лишь 0,3 ГВт от общей мощности в 5,4 ГВт, что означает двукратный рост в 2020 году.

Более того, ожидается, что в 2021 году количество электроэнергии, хранимой в литий-ионных аккумуляторах, вырастет почти в два раза и достигнет отметки 1,1 ГВт, а к 2025 году оно, по прогнозам, увеличится до 5,6 ГВт.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Компания «Энергон» предлагает целый ряд эффективных решений в рамках линейки DELTA Xpert, куда входит несколько серий профессиональных аккумуляторов:

- HRL-W – высокоразрядные устройства, работающие на коротких временных интервалах (рис. 3);
- FTS – фронт-терминальные аккумуляторы, рассчитанные на длительные временные интервалы (рис. 4);

- Li 48V для ЭПУ – модуль для электропитающих установок;
- шкафные решения Li для ИБП (рис. 5).

## ПРОДУКЦИЯ «ЭНЕРГОН»: DELTA XPERT LITHIUM

На литий-ионных аккумуляторах DELTA необходимо остановиться под-

робнее. Серия литий-ионных аккумуляторных модулей для ИБП DELTA UPS Lithium Xpert – это комплексное сбалансированное решение, адаптированное для отечественного рынка. Отдельные модули устанавливаются в специальный шкаф, что позволяет масштабировать систему без особых проблем (рис. 6, 7).

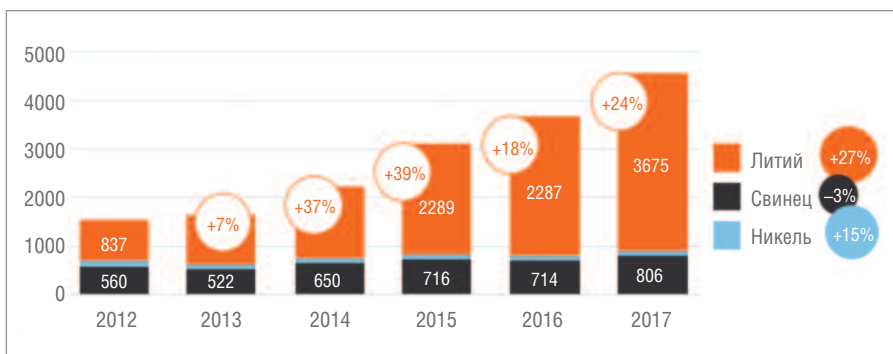


Рис. 1. Импорт лития в Европу в 2012–2017 гг. (в млн евро) согласно статистике Eurobatt

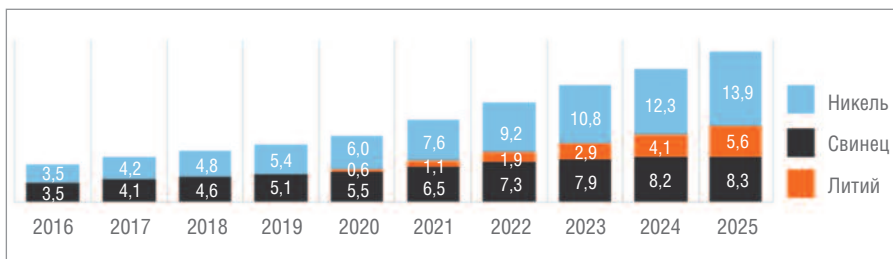


Рис. 2. Мощность аккумуляторов (ГВт), установленных в ЦОД Северной Америки и Европы в 2016–2025 гг.



Рис. 3. DELTA Xpert серии HRL-W



Рис. 4. DELTA Xpert серии FTS



Рис. 5. Шкафное решение на литий-ионных батареях для ИБП



Рис. 6. Внешний вид отдельного модуля ИБП

Среди особенностей DELTA Xpert Lithium можно выделить следующие:

- возможность установки на фальшпол (до 1 т). Максимальный вес одного шкафа для обеспечения мощности 180 кВт составляет 900 кг. Для сравнения: стойки со свинцово-кислотными батареями аналогичной энергоёмкости будут весить более 2 т/м<sup>2</sup>;
- функция контроля: осуществляется поэлементный мониторинг батарейных модулей;
- безопасность: применяется химически стабильный катодный материал. Для предотвращения короткого замыкания между пластинами из-за «прорастания» цепочек металлического лития (дендритов) используется двойной сепаратор, разделяющий анод и катод.

### ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВА

Система мониторинга батарей выведена на специальную панель батарейного шкафа, что позволяет отслеживать её состояние в режиме реального времени. Каждую ячейку в установке можно контролировать отдельно. Мгновенная «смерть» также исключена: общая энергоёмкость всего блока будет уменьшаться постепенно, что даёт ему возможность спокойно доработать до регламентного обслуживания.

Стоит также заметить, что в процессе изготовления литий-ионные аккумуляторы DELTA проходят 7 этапов контроля качества, в числе прочего проверяется идентичность используемых ячеек. Для расчёта используется стандартная единица модуля, что позволяет заказчику сразу же получить необходимый результат расчётов времени автономной работы.

### СРАВНЕНИЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ И ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

КПД современных свинцово-кислотных аккумуляторов близок к технологически достижимым пределам, а вследствие повышения цен на сырьё они год от года дорожают, таким образом, удельная стоимость хранения энергии в свинцово-кислотных аккумуляторах повышается. В то же время их литиевые аналоги уже сегодня обеспечивают КПД 95%, и показатель удельной энергоёмкости (Вт·ч/кг) продолжает расти.

Можно отметить следующие важные преимущества литий-ионных аккумуляторов.

1. Им почти не требуется обслуживание, в отличие от аккумуляторов на основе свинца. Для полноценной работы последних, в зависимости от температурных условий, необходим ввод различных поправочных коэффициентов, в то время как устройства на основе ли-

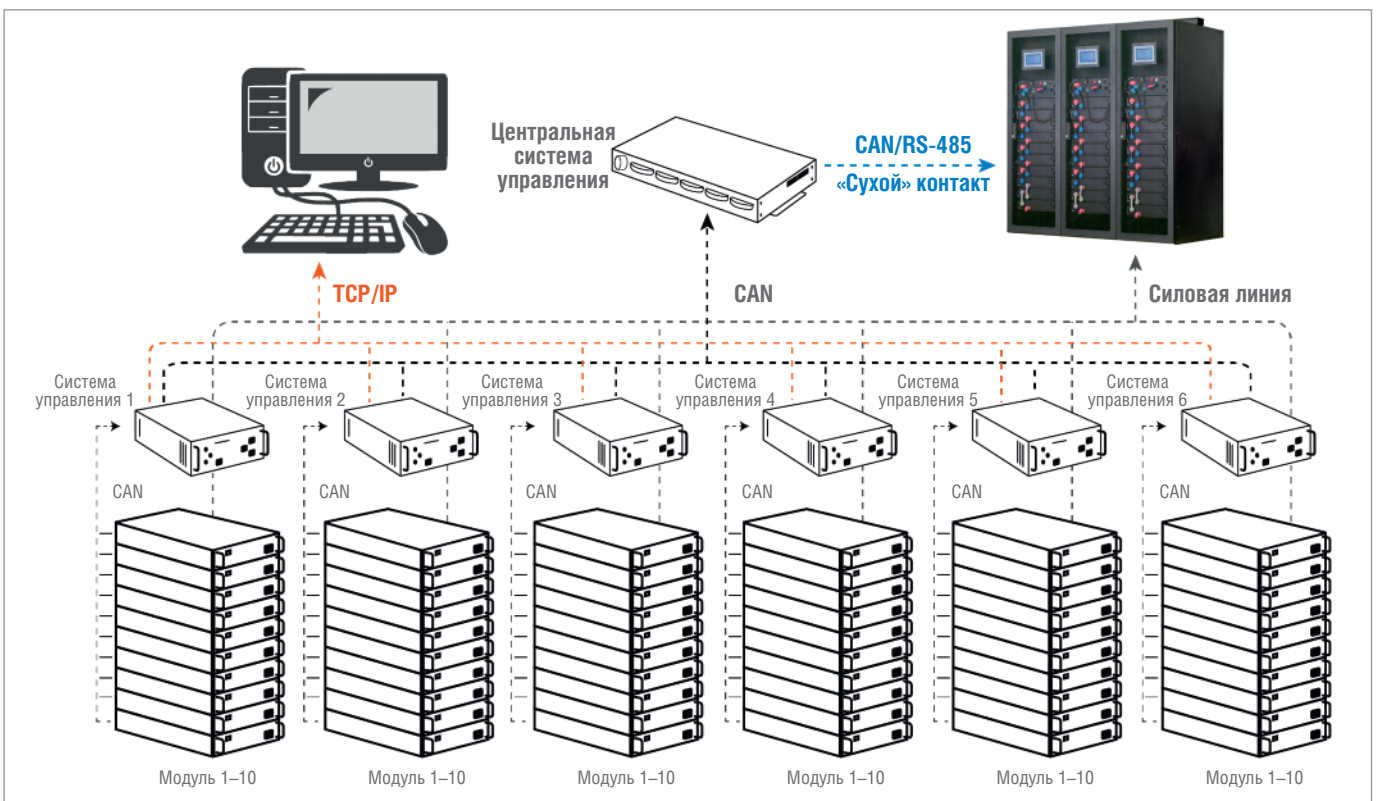


Рис. 7. Масштабируемость системы

- тия сохраняют работоспособность и при нулевой температуре, и при +60°C.
- Литий-ионные аккумуляторы отличаются высокой плотностью энергии, которая может составлять 100–150 Вт·ч/кг.
  - У литиевых АКБ саморазряд всего 0,5% в месяц. Скорость заряда у них варьируется в пределах 1–2 часов. Свинцово-кислотные аккумуляторы заряжаются существенно медленнее – до 24 часов.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦОД НА ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРАХ

Литий-ионные аккумуляторные батареи – это новое слово в энергообеспечении современных дата-центров. Несмотря на то что такие АКБ в три раза дороже свинцово-кислотных аналогов, они позволяют сэкономить немалые средства, поскольку срок их службы при соблюдении всех условий эксплуатации может превышать 15 лет.

За это время аккумуляторы на основе свинца придётся заменить не один раз, к тому же их стоимость постоянно растёт, так что каждое последующее обновление системы будет обходиться дороже. Поэтому в долгосрочной перспективе литий-ионные аккумуляторные батареи оказываются гораздо более экономичным вариантом. ●

Телефон: (495) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru

# НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

## Новости ISA

Члены студенческой секции ISA ГУАП М. Афанасьев и Е. Капанова выиграли гранты ISA “2019 Educational Foundation Scholarship”.

С 11 по 13 октября 2019 г. команда ГУАП приняла участие в международном хакатоне CopterHack-2019, который объединяет профессионалов по программированию квадрокоптеров. Студенческая команда ГУАП ICopterSUAI вошла в десятку лидеров. Она предложила новое решение по использованию квадрокоптеров для городских транспортных систем и выполнила полную реализацию, от идеи до практической презентации проекта.

26–28 октября 2019 г. делегат ISA и президент Российской секции ISA 2018 г., директор института технологий предпринимательства ГУАП, д.э.н., доцент А.С. Будагов принял участие в работе ежегодного заседания Совета делегатов ISA и заседания совета округа 12 ISA в г. Сан-Диего (США).

28 октября 2019 г. в демонстрационном зале НИТ ГУАП состоялось первое занятие Интернет-семинара по управлению проектами, который уже в 15-й раз проводит для студентов, аспирантов и преподавателей ГУАП профессор университета штата Индиана (США) Gerald Cockrell, президент ISA 2008 г.

9 ноября 2019 г. в Москве состоялась Всероссийская конференция «Мой вклад в величие России». В ней приняли участие свыше 170 студентов и учащихся из 33 субъектов РФ. Член студенческой секции ISA ГУАП Н. Богатов удостоен диплома II степени за конкурсную работу «Новые решения в области обслуживания воздушного судна в аэропорту».

С 14 по 24 ноября 2019 г. в рамках Европейской недели роботизации в Санкт-Петербурге впервые проведена Российская неделя роботизации. С 18 по 24 ноября на базе ГУАП прошли соревнования Mobil Robotics для студентов и школьников по профессиональному мастерству в работе с робототехническими системами, а также их программированию.

За последние три года четыре бывших президента студенческой секции ISA ГУАП разных лет с успехом защитили диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук, это В. Ненашев, В. Лосев, А. Чабаненко и В. Казаков.

В ноябре 2019 г. в г. Токио прошла научная конференция Future Sensing Technologies международного общества SPIE. С докладом выступила член



Участники заседания Президиума ISA РФ

студенческой секции SPIE ГУАП и студенческой секции ISA ГУАП Е. Капанова.

3 декабря 2019 г. в СПбПУ Петра Великого председатель Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга А.С. Максимов и ректор СПбПУ А.И. Рудской вручили премии Правительства Санкт-Петербурга в области научно-педагогической деятельности 2019 г. Среди награждённых доцент ГУАП С.В. Солёный, удостоенный этой награды уже второй раз.

С 4 по 6 декабря 2019 г. в КВЦ «ЭКСПОФОРУМ» и на базе образовательных учреждений Санкт-Петербурга был проведён V Открытый региональный чемпионат по стандартам WorldSkills. Студенты ГУАП приняли участие в соревнованиях по 14 компетенциям. По результатам соревнований они завоевали право в июле 2020 г. представлять Санкт-Петербург в финале национального WorldSkills Russia в четырёх компетенциях.

Президентом-секретарём Российской секции ISA избрана проректор ГУАП по развитию университетского комплекса, д.э.н., доцент Г.Ю. Пешкова, которая сменит 1 января 2021 г. президента Российской секции ISA 2020 г., проректора ГУАП, д.т.н., профессора В.Ф. Шишлакова.

Члены Санкт-Петербургской Российской секции ISA преподнесли в дар Центру знаний ISA в Российской Федерации изданные в 2019 году книги: “Air Traffic Control Automated Systems”, “Development of Navigation Technology for Flight Safety”, «Международное общество автоматизации (ISA). Российской секции 25 лет», «Комплексная математика в задачах радиолокации», «Инновационная система управления качеством в ведущем техническом университете».

В декабре в Крыму прошёл финал V Всероссийского инженерного конкурса «ВИК–2019». Большого успеха достигла аспирантка ГУАП, член студенческой секции ISA Е. Ватаева, завоевавшая 3-е место в номинации «Управление в технических системах».

В канун Нового года в адрес Российской секции ISA поступили многочисленные приветствия и поздравления от коллег из России, Австралии, Великобритании, Ирландии, Испании, Италии, Канады, Нидерландов, США, Франции.

3 февраля 2020 г. в штаб-квартире ISA РФ прошло ежегодное заседание Президиума ISA РФ. На заседании, которое вели ректор ГУАП, президент Российской секции ISA 2014 г., д.э.н., профессор Ю.А. Антохина и Глава представительства ISA в РФ, президент ГУАП, д.т.н., профессор А.А. Оводенко, с отчётом о проделанной в 2019 г. работе выступил президент секции 2019 г., директор института непрерывного и дистанционного образования ГУАП, д.т.н., профессор С.В. Мичурин. Его деятельность на посту президента была одобрена членами Президиума. Затем с планом работы на 2020 г. выступил президент Российской секции ISA 2020 г., проректор по образовательным технологиям и инновационной деятельности ГУАП, д.т.н., профессор В.Ф. Шишлаков.

Деятельность секции в 2020 г. пройдёт под знаком 75-летия Международного общества автоматизации (ISA), 25-летия Российской секции ISA и 25-летия студенческой секции ISA ГУАП. От имени Исполкома ISA Глава представительства ISA в РФ профессор А.А. Оводенко вручил С.В. Мичурину специальный знак президента секции 2019 г. ●