

Украинский рынок АКБ



первого года пандемии

Объемы поставок в 2020 году ожидаемо сократились, но растет интерес к литию.

Аккумуляторные батареи применяются во всех отраслях экономики, будь то промышленность, строительство или телекоммуникации, особенно много их потребляют транспортная сфера и энергетический сектор. В последнее время украинские поставщики начали предлагать литий-ионные батареи, отмечая спрос на эту продукцию.

Коронакризис, конечно, не мог не повлиять на продажи АКБ — задев и производителей, и потребителей, и поставщиков сырья. В то же время аналитики прогнозируют, что по мере вакцинации населения в мире производство будет восстанавливаться, и рынок АКБ вернется к норме.

«СиБ» выяснил, как выглядел рынок АКБ первого года пандемии в Украине и в мире: динамика продаж, предпочтения потребителей, характерные тенденции. Традиционно мы уделили внимание и технологическим прорывам, достигнутым за последний год.

Мировой рынок аккумуляторов

Традиционно первым делом несколько слов о том, как обстоят дела с продажами аккумуляторов по миру в целом. Такие исследования проводят множество аналитических компаний, о результатах можно вкратце узнать из пресс-релизов.

Компания **Global Industry Analysts** по результатам прошлого года оценивает объем мирового рынка АКБ в \$120,4 млрд (из них США — \$32,5 млрд), тогда как к 2027-му он должен достигнуть \$279,7 млрд (среднегодовой пророст 12,8%). Сегмент свинцово-кислотных

АКБ будет расти со скоростью 11,8% в год, литий-ионных — 14,1% в год. В 2020 году объем мирового рынка **свинцово-кислотных аккумуляторов** составил \$59,9 млрд (из которых \$16,1 млрд — продажи в США), а к 2027-му достигнет \$87,7 млрд, из них на стартерные будет приходиться \$46,5 млрд.

Похожие цифры приводит **Global Market Insights**: по ее оценкам в 2020 году мировой рынок свинцово-кислотных аккумуляторов превысил \$50 млрд, а к 2027 году достигнет \$80 млрд (среднегодовой рост на уровне 4,5%), тогда как количество проданной в год продукции превысит 1 млрд шт. Отмечается, что в ближайшие годы рынок будет развиваться медленно из-за коронавирусных локдаунов, однако вакцинация позволит вернуть производство на нормальный уровень.

Наибольшая доля продаж приходится на стартерные батареи, что объясняется растущим спросом на автомобили, а также распространением технологии «старт-стоп», которая обеспечивает экономию топлива. Хотя по конструкции большая часть продаж приходится на батареи заливного типа, наибольший рост демонстрируют АКБ с клапанным регулированием (VRLA), которые характеризуются надежностью, высокой плотностью энергии и легкостью эксплуатации.

По данным компании **iMarc**, в 2020 году мировой рынок **литий-ионных батарей** составил \$34,1 млрд, основная сфера их использования — потребительская электроника, а также электромобили и системы накопления энергии. **Data Bridge Market Research** прогнозирует, что этот рынок будет в ближайшие годы расти со скоростью 15,8% и к 2027-му достигнет \$127,28 млрд.

Конструктивно в 2020 году преобладали батареи на основе оксида кобальта, которые применяются в пользовательских устройствах, однако ожидается, что ускоренными темпами будет расти сегмент литий-никель-марганец-кобальт-оксидных батарей (NMC) для электромобилей. В емкостном разрезе доминируют батареи в диапазоне 3–10 А·ч, однако будет быстро расти и сегмент 10–60 А·ч. Крупнейшим региональным рынком является Азиатско-Тихоокеанский: Китай и Япония — самые большие производители и экспортеры аккумуляторов емкостью 3–10 А·ч.

Frost&Sullivan прогнозирует, что к 2030 году совокупная мощность **систем накопления энергии** достигнет 134,6 ГВт, а ежегодный объем вводимых мощностей увеличится с 8,5 до 19,3 ГВт (в 2020 году, несмотря на пандемию, добавленный объем увеличился на 47,3%, или на 2,4 ГВт).

Это связано с экспансией возобновляемой энергетики, удешевлением технологий генерации и хранения, а также с государственными планами декарбонизации: ряд стран ставит задачу в будущем получать более 50% электроэнергии от ВИЭ. При этом батарейные накопители могут работать совместно не только с солнечными, но и с более традиционными электростанциями (например, термальными или ГЭС). В результате объем рынка систем накопления энергии будет расти в среднем на 23% в год, увеличившись с \$2 млрд в 2020 году до \$15,94 млрд в 2030-м. К этому времени наибольшие объемы хранилищ будут приходиться на Азию (46,2%) и Северную Америку (32,4%), тогда как доля Европы снизится с 25,6% до 13,3%, что связано с насыщением рынка систем регулирования частоты электросети (то есть поддержания ее стабильного значения, что и является одной из функций батарейных накопителей), а также «отсутствием коммерческого потенциала для других применений».

Будни украинского рынка АКБ

Основные производители АКБ, чью продукцию можно встретить в нашей стране, а также их местные партнеры (представители, дистрибьюторы и прямые поставщики) приведены в **табл.** Традиционно в таблицу вошли производители как стационарных, так и тяговых батарей. Нередко герметизированные батареи обозначаются как устройства универсального назначения и могут применяться как для питания электрических машин (погрузчиков, гольфкаров, полуборочной техники), так и в энергетике и даже телекоммуникациях. Известны примеры использования тяговых батарей на солнечных электростанциях. В любом случае большинство производителей могут предложить оба вида продукции.

На **рис. 1** представлено распределение продаж стационарных АКБ между разными торговыми марками. Диаграмма составлена по ответам участников рынка — производителей и поставщиков, которых мы попросили оценить доли разных брендов исходя из продаж в денежном исчислении. Четко выраженных лидеров не просматривается, в целом есть довольно равномерное

Таблица. Основные производители и поставщики АКБ в Украине

Производитель	Страна	Представители и дистрибьюторы в Украине
BAE Batterien	Германия	Пауэр Эксперт
Bater/Megawatt	Польша	Мегаватт Юкрейн
Battec	Литва	Пауэр Эксперт
B.V. Battery	Китай	Акку-Энерго, Вайстек
CSB	Китай	Выбор
CSPower (TM Pulsar)	Китай	Пульсар Лимитед
EIKTO	Китай	Энерджи ГмБХ
Energy Traction	Польша	Энерджи ГмБХ
EnerSys	Германия	ООО Энерсис
EverExceed	Гонконг	Пульсар Лимитед
Exide	США	Акку-энерго, Аквилон-Энергия, Вайстек
FIAMM	Италия	Аккумулясервис, PlimTex
FIB S.r.l. (FAAM)	Италия	Энерджи ГмБХ
Hoppecke	Германия	Селком
Iskra	Словения	Искра-Украина
Leoch	Китай	Выбор
LogicPower	Китай	LogicFox
Monbat	Болгария	—
Narada	Китай	—
NBA Batterie	Италия	Энерджи ГмБХ
NorthStar	США	Пауэр Эксперт (остатки)
Ostar Power	Китай	Пульсар Лимитед
Ritar (TM Challenger)	Китай	Аккутрейд Украина
NPP	Китай	Эксим-Стандарт
Rolls Battery	Канада	Аккутрейд Украина
SIAP	Польша	Аккутрейд Украина
Sunlight	Греция	СЛ-Энергия, Микро-Ф
TAB	Словения	ASG Group, Zeus
Trojan	США	Аккутрейд Украина
Ventura	Китай	Аквилон-Энергия
Vision	Китай	ERC
Yuasa	Япония	Бэттери Холдинг
Автономні Джерела Струму (АДС)	Украина	—
Владар	Украина	—

распределение между несколькими производителями, на первых же ролях американские концерны **Exide** и **EnerSys**, китайские компании **Ventura** и **CSB**. В довольно большую категорию «другие» попали еще несколько известных брендов, сюда же вошла другая продукция, которую напрямую закупают телеком-операторы, энергокомпании и прочие предприятия.

В целом объем поставок стационарных батарей на украинский рынок оценивается в \$15–20 млн. Ключевые поставщики те же, что и в прошлом году: среди лидеров называют компании **«Акку-энерго»**, **«Энерсис»**, **«Аквилон Энергия»**, **«Аккутрейд Украина»**, **«Беттери Холдинг»**, **«Выбор»**, **«Пульсар Лимитед»**.

Получить достаточное количество данных по рынку тяговых батарей не удалось, однако его объем, по-видимому, несколько меньше и составляет \$5–10 млн. Здесь основные игроки — **«Энерджи ГмБХ»**, **«Энерсис»**, **«Акку-энерго»**, **«Зевс»**, **«Владар»**.

На **рис. 2** представлено соотношение продаж АКБ между разными сферами деятельности конечных заказчиков. Диаграмма составлена на основе данных о продажах АКБ

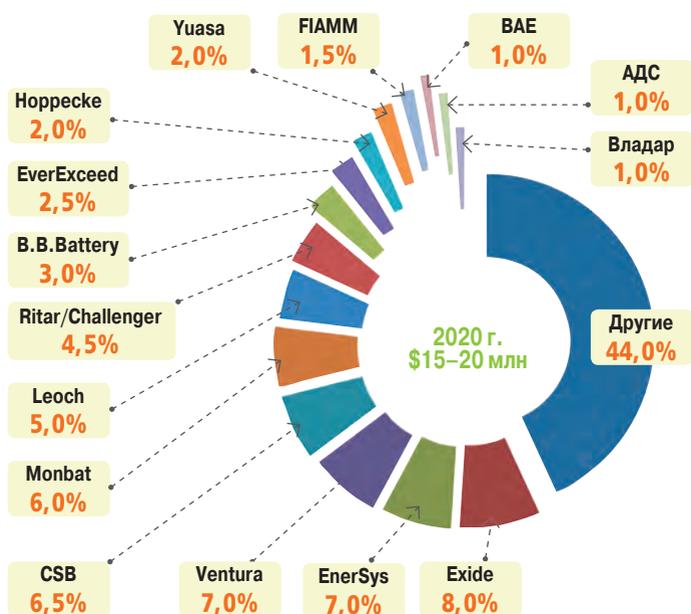


Рис. 1. Украинский рынок стационарных АКБ в 2020 году (по оценкам экспертов)



Рис. 2. Структура поставок АКБ в 2020 году по сферам деятельности (в количественном исчислении)

всех типов (стационарных и тяговых) в количественном исчислении. Как всегда, сводка дает лишь приблизительное представление, поскольку не все опрошенные компании предоставили такую информацию. Тем не менее по тем сведениям, которые удалось получить, чуть более трети всех продаж приходилось на сферу транспорта, далее идут строительная отрасль, телекоммуникации, центры обработки данных, государственные учреждения.

Традиционно в рамках анкетирования запрашивались процентные соотношения поставок аккумуляторов между разными каналами продаж (через розничную торговлю, дилеров и напрямую заказчиком). Результаты были сведены с учетом реальных данных о поставках в единицах продукции (рис. 3). Более половины продаж, как и годом ранее, идет через дилеров. Большинство компаний также поставляют аккумуляторы напрямую заказчикам и какую-то часть продают в розницу — доля продаж через магазины в прошлом году увеличилась на 2 п.п.

Таким же образом было составлено распределение продаж между аккумуляторами разной конструкции. Нет

секрета в том, что технологически среди батарей доминируют устройства свинцово-кислотного типа (рис. 4). Однако доля литий-ионных понемногу растет — всего несколько лет назад это были считанные проценты, сейчас эта цифра приближается к 10%. Компании сообщают о растущем спросе на эти батареи среди заказчиков. Ключевым сдерживающим фактором называют дороговизну литиевых решений.

Среди позитивных тенденций нам назвали стабильный рост спроса на ИБП, который, в свою очередь, влечет за собой увеличение продаж стационарных батарей, а также развитие проектов альтернативной энергетики, в том числе автономного освещения. Что касается тяговых батарей, то здесь многое будет зависеть от туристического сезона, который активизирует работу пассажирских перевозок, сферы питания и логистики.

Мы также спросили о том, как сказалась на продажах аккумуляторов пандемия коронавируса. Так или иначе, ее влияние ощутил каждый. Практически все компании переводили сотрудников на удаленную работу, что,



Рис. 3. Каналы продаж аккумуляторных батарей в Украине (по данным ответивших компаний)



Рис. 4. Типы аккумуляторных батарей на украинском рынке (по данным ответивших компаний)

впрочем, существенного влияния на конечный результат не оказало. Четыре респондента сообщили о задержках с поставками продукции с зарубежных заводов. Также почти все столкнулись с переносом проектов в связи с финансовыми проблемами у заказчиков (некоторые — и с отменой).

В целом падение рынка оценивается на уровне 10%.

Производители и импортеры

Далее расскажем о том, что интересного произошло у ключевых игроков украинского рынка АКБ.

Акку-Энерго

Компания «**Акку-Энерго**» является дистрибьютором в Украине продукции американского концерна **Exide Technologies** (такой статус имеют также «**Аквилон-Энергия**» и «**Вайстек**»).

Exide выпускает батареи, которые относятся к трем группам: тяговые и стартерные, выпускаемые под собственным брендом Transportation, тяговые GNB Motive и стационарные GNB Network. В частности, бренд GNB Industrial Power объединяет несколько отдельных серий аккумуляторов: Classic (малообслуживаемые с жидким электролитом); Marathon, Sprinter, Absolyte и Powerlift (AGM-батареи разного назначения), а также Sonnenschein Solar на основе собственной технологии dryfit.

Из новинок продукции нам назвали серию термоустойчивых фронт-терминальных АКБ Marathon FTX (рис. 5), которая была представлена осенью прошлого года. Эти батареи предназначены для применения в телекоммуникациях и энергетике, могут работать в диапазоне температур от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $55\text{ }^{\circ}\text{C}$, срок службы при $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет 5 лет (при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 15 лет). Долговечность достигается благодаря технологии MICROSAT Catalyst, которая

обеспечивает рекомбинацию водорода и кислорода, снижая потери воды. Серия состоит из двух 12-вольтовых моделей номинальной емкостью 150 и 175 А·ч.

Серия Sprinter (AGM-моноблоки напряжением 12 В, предназначенные для использования в ИБП и системах безопасности) пополнилась двумя моделями: XP12V4000, XP12V4400; их емкость равна соответственно 120 и 140 А·ч.

«Акку-Энерго», среди прочего, обеспечивает продукцией строительные компании, телеком-операторов и дата-центры, промышленные предприятия. Как и прежде, основной объем приходится на батареи от 7 до 100 А·ч.

«Акку-Энерго» также является дистрибьютором **B.V. Battery**, эта компания специализируется на производстве VRLA-батарей (хотя есть и тяговая серия заливного типа). B.V. Battery выпускает АКБ разного назначения, в том числе высокоциклические — для техники на электрическом ходу, специализированные — для солнечной энергетики и телекоммуникаций.

Аквилон-Энергия

«**Аквилон-Энергия**» — дистрибьютор в Украине компании Ventura, которая производит герметизированные аккумуляторы разного назначения. Батареи AGM-типа представлены несколькими сериями: GP для нетребовательных систем (емкость до 26 А·ч), универсальные AGM-аккумуляторы GRL (33–230 А·ч) и отдельная серия HR для ИБП (21, 25 и 34 А·ч), а также аккумуляторы DC, предназначенные для техники на электротяге и альтернативной энергетике. Гелевые аккумуляторы VG с пластинами из чистого свинца обеспечивают до 1000 циклов заряд/разряд при глубине 50% и могут использоваться в телекоммуникациях, ИБП, возобновляемой энергетике.

Тяговое направление представлено серией PzS (165–300 А·ч). Также в 2019 году появилась линейка Ventura Traction Gel (VTG), которая поддерживает до 800 циклов глубины разряда 60%, эти батареи годятся как для электротранспорта и различной техники, так и для солнечных и ветряных систем, ИБП и телекоммуникаций.

EnerSys

В состав продукции американского концерна **EnerSys** входит ряд торговых марок, в том числе тяговые АКБ **Hawker** и **NexSys**, стационарные **PowerSafe** (в прошлом Varta), **DataSafe**, **Genesis**, **Cyclon** и **Odyssey**. В 2019 году концерн приобрел компанию **NorthStar**, продукция которой, как сообщалось, по конструкции и характеристикам близка к батареям EnerSys с тонкими пластинами из чистого свинца. На данный момент марка NorthStar существует отдельно, а на мощностях компании частично развернуто производство батарей EnerSys PowerSafe.



Рис. 5. Фронт-терминальные батареи GNB Marathon FTX

EnerSys имеет заводы по всему миру; в Украину большая часть продукции поступает из Франции, хотя некоторые серии импортируются из Китая и из США, где находится головной офис концерна. EnerSys имеет представительство в Украине **ООО «Энерсис»**.

В прошлом году была расширена линейка батарей PowerSafe SBS XC+ 2B — появились элементы емкостью 580–1560 А·ч. Эти батареи предназначены, прежде всего, для применения в телекоммуникациях (электропитание базовых станций, в том числе совместно с дизель-генератором или возобновляемым источником энергии). В батареях используются тонкие пластины из чистого свинца (TPPL) с углеродными добавками в отрицательном электроде. Технология обеспечивает увеличенную цикличность, а также возможность работы в состоянии контролируемого частичного разряда, в жестких климатических условиях (при повышенных температурах) и постоянных перебоях с питанием.

Также в 2020 году начались поставки в Украину тяговых литий-ионных (никель-марганец-кобальтовых) батарей — NexSys iON (рис. 6), они имеют модульную конструкцию и предназначены для применения в вилочных погрузчиках и тележках, поломоечной технике.



Рис. 6. Батарея EnerSys NexSys iON

По направлению стационарных батарей в прошлом году большая часть продаж в Украине пришлось на дата-центры: в частности, продолжались поставки аккумуляторов для ЦОД «Укртелекома» (устройства серий PowerSafe V-FT и DataSafe HX). Также на телекоммуникационный рынок шли батареи Genesis TD емкостью 100, 150, 170 и 190 А·ч. Среди других направлений нам назвали поставки АКБ для дизель-генераторных установок, различных промышленных предприятий, медицины (DataSafe HX для аппаратов ИВЛ).

Наконец, под брендом Cordex начались поставки продукции компании Alpha Technologies, вошедшей в группу EnerSys в 2018 году. Были представлены силовые модули на 24, 48, 110 и 220 В мощностью 0,4–4,4 кВт, контролеры и другие компоненты для различных энергетических решений.

Аккутрейд Украина

«Аккутрейд Украина» может предложить АКБ нескольких марок. В основном компания продает стационарные батареи производства китайской компании **Ritar**, которые поставляются в Украину под маркой **Challenger**. Ассортимент оборудования включает серии для охранно-пожарных систем, возобновляемой энергетики, ИБП и телекоммуникаций.

Что касается тягового направления, то «Аккутрейд Украина» является дистрибьютором в Украине нескольких производителей. Американская компания **Trojan Battery Company** выпускает различные моноблоки (в том числе AGM-батареи для возобновляемой энергетики и батареи типа Deer Cycle, работающие в режиме глубокого разряда с малым выделением водорода, каждая ячейка имеет отдельный пламегаситель). Польская марка **SIAP** — это АКБ с жидким электролитом, включая батареи для шахтных электровозов, а также гелевые. В 2019 году начались поставки в Украину аккумуляторов канадской компании **Rolls Battery** (стационарные AGM-типа и гелевые для транспорта, железных дорог, морских судов и возобновляемой энергетики). Сообщалось, что они рассматриваются как более экономичная замена батарей Trojan. Другая продукция в ассортименте поставщика, связанная с АКБ, — это ИБП производства Kstar, которые поступают на рынок тоже под брендом Challenger, зарядные устройства S.P.E. и PBM Chargers, фурнитура Froetek.

В 2020 году «Аккутрейд Украина» представила литий-ионные (литий-железо-фосфатные — LFP) батареи, опять-таки под маркой Challenger (рис. 7). Предлагаются две серии: LF (50–100 А·ч) и LF T (75–150 А·ч). Кроме того, компания начала собственное производство под маркой LiFe. Эти батареи разделены на три серии: SeaLiFe (55–230 А·ч) для лодочных моторов, TracLiFe (75–150 А·ч) для электрических машин и EcoLiFe (100–280 А·ч) для систем накопления. В компании отмечают рост спроса на литий-ионные батареи как для стационарных, так и для тяговых применений, а также на стационарные АКБ большой емкости (200 А·ч и более).



Рис. 7. Литий-ионная АКБ LiFe («Аккутрейд Украина»), фото с выставки Electro Install 2020

Энерджи ГмБХ

Отечественная компания «**Энерджи ГмБХ**» импортирует в Украину аккумуляторы нескольких производителей. Прежде всего это продукция итальянской компании **FIB S.r.l.** (ТМ **FAAM**): тяговые, стартерные и стационарные батареи разных типов, в том числе заливные, AGM и гелевые, а также литий-ионные. В 2019 году появились аккумуляторы итальянской компании **NBA Batterie**, в Украину в основном поставляются батареи для поломоечной техники и складских штабелеров, но вообще ассортимент NBA шире и включает модели разного типа и назначения, в том числе стационарные и для солнечной энергетики. Кроме того, «Энерджи ГмБХ» предлагает батареи польского производителя Energy Traction, на мощностях которого производятся аккумуляторы SIAP и Bater.

С недавнего времени «Энерджи ГмБХ» поставляет в Украину литий-железо-фосфатные батареи для погрузочной техники и систем накопления энергии производства китайской компании **EIKTO**. Поставки этих аккумуляторов, которые продаются под маркой **Energy Li-On**, начались в 2020 году, вскоре ожидается уже четвертый контейнер с АКБ для полуборочной техники и альтернативной энергетики. В целом в компании отмечают значительный рост спроса на литиевые батареи, хотя они не всем по карману.

В 2020 году «Энерджи ГмБХ» продолжала поставлять аккумуляторы для группы «ДТЭК», в том числе тяговые шахтные АКБ. Много проектов было реализовано для производителей продуктов питания и дистрибьюторов, а также различных торговых сетей.

Пульсар Лимитед

«**Пульсар Лимитед**» — эксклюзивный представитель и сервисный центр марки **EverExceed** (Гонконг). EverExceed производит свинцово-кислотные, щелочные и литиевые аккумуляторы. Наиболее ходовые батареи типа AGM 12 В выпускаются с использованием чистого свинца, а добавка алюминия увеличивает механическую прочность. В ассортименте есть серии гелевых аккумуляторов, в том числе для возобновляемой энергетики и для применений, требующих глубокого циклического разряда. Интересна серия Least Carbon — аккумуляторы AGM-типа с добавлением в отрицательный электрод углеродных материалов, что обеспечивает не только высокую плотность энергии, но и быстрые процессы заряда и разряда.

В прошлом году в продаже появились литиевые (литий-железо-фосфатные) аккумуляторы EverExceed, предназначенные для использования в телекоммуникациях, а также на автономных и гибридных солнечных электростанциях. Они имеют высокий циклический ресурс (свыше 5000 циклов разряда глубиной 80% и свыше 4000 глубиной 100%), а технология балансировки и контроля

аккумуляторных элементов внутри батареи Energy Transfer продлевает ее срок службы до 20 лет при температуре до +33 °С. Также «Пульсар Лимитед» предлагает батареи в комплекте со специальным настенным или напольным шкафом (рис. 8).



Рис. 8. АКБ EverExceed (48 В, 300 А·ч) в батарейном шкафу

Кроме того, компания поставляет еще две марки АКБ. Во-первых, это свинцово-кислотные аккумуляторы **CSPower** (Китай), которые она завозит под брендом **NetPRO** (ранее они были известны как **Pulsar**). Термоустойчивые гелевые батареи HTL могут работать в диапазоне температур от -20 до +60 °С, а свинцовые пластины с высокоуглеродными добавками обеспечивают более 1500 циклов при глубине разряда 50% (800 циклов при 80% разряда). Срок службы достигает 15–20 лет при 35 °С. Ассортимент также включает аккумуляторы других серий: например, AGM глубокого цикла для ИБП NetPRO CS (до 300 циклов при 100% разряда) и AGM малой емкости CS Small (5–6 лет в буферном режиме). Также «Пульсар Лимитед» может предложить АКБ AGM-типа китайского бренда **Ostar** для различных применений (ИБП, телекоммуникации, аварийное освещение, солнечные электростанции и т.д.).

В прошлом году «Пульсар-Лимитед» поставлял аккумуляторные батареи для «Укртелекома», подстанций некоторых облэнерго, промышленных предприятий и медицинских центров (в составе систем резервного электропитания), топливно-энергетического комплекса, ИТ. Некоторые АКБ используются для бесперебойного питания аппаратов ИВЛ.

Пауэр Эксперт

Компания «**Пауэр Эксперт**» продает стационарные аккумуляторные батареи, будучи дистрибьютором и сервисным центром **BAE Batterien GmbH** (Германия) и (до недавнего времени) **NorthStar**. Компания является дилером еще нескольких торговых марок аккумуляторов. Основными заказчиками выступают компании сферы ИТ и телекоммуникаций, а также топливно-энергетического сектора.

Напомним, BAE выпускает несколько серий аккумуляторов, например, OGi емкостью от 38 до 2200 А·ч, которые обеспечивают разряд большими токами в течение короткого времени и могут использоваться в ИБП, системах резервного питания, для запуска дизель-генераторных установок и т.д., и гелевые OGiV (28–308 А·ч), предназначенные для оборудования связи. В прошлом году наибольший спрос имели батареи OpzV VRLA AGM-типа емкостью 7 и 100 А·ч.

Поскольку NorthStar вошел в состав концерна EnerSys, в прошлом году «ПауэрЭксперт» продавал остатки. Опять-таки напомним, что батареи этой марки производятся в составе двух серий: «синей» (37–141 А·ч) для работы при нестабильном электроснабжении и «красной» (60–180 А·ч) для использования в системах, где отключение питания происходит редко. В прошлом году «Пауэр Эксперт» стал дилером EnerSys.

Также в портфеле «Пауэр Эксперт» появилась продукция литовского производителя **Battec**. Украинским заказчикам предлагаются две серии АКБ: батареи BT широкого применения AGM-типа с клапанным регулированием, номинальная емкость 4,5–28 А·ч, а также моноблоки для резервного и гибридного применения: BTA (100–250 А·ч) и в фронт-терминальном исполнении BFT (50–180 А·ч). Как объяснили в компании, пока речь идет о единичных продажах.

Автономні джерела струму

Компания «**Автономні джерела струму**» («**АДС**») специализируется на щелочных (никель-кадмиевых и никель-железных) аккумуляторах. В ассортимент входят серии KL (длительный разряд относительно невысокими токами), KH (стартерные), KM (транспортные, в частности, для шахтных электровозов) и другие. Аккумуляторы KL, на которые и приходится основной объем продаж, используются в комплекте с системами бесперебойного энергоснабжения, а также для питания двигателей погрузочной техники, электротележек и т.д.

В конце 2020 года компания освоила производство литий-ионных батарей с материалом катода на основе фосфата железа — ADS Lithium Technology (рис. 9). Одной из причин выбора такой электрохимической схемы послужило и то, что литий-железо-фосфатные аккумуляторы часто используются в качестве замены свинцово-кислотным.

Четыре ячейки такой батареи обеспечивают напряжение 12,8 В, что аналогично шести двухвольтовым ячейкам свинцово-кислотного аккумулятора. Батареи обеспечивают до 7 тыс. циклов заряда-разряда и могут работать до 20 лет в буферном режиме. На данный момент освоено производство батарей с номинальным напряжением 12 и 48 В, номинальная емкость — 50–200 А·ч.

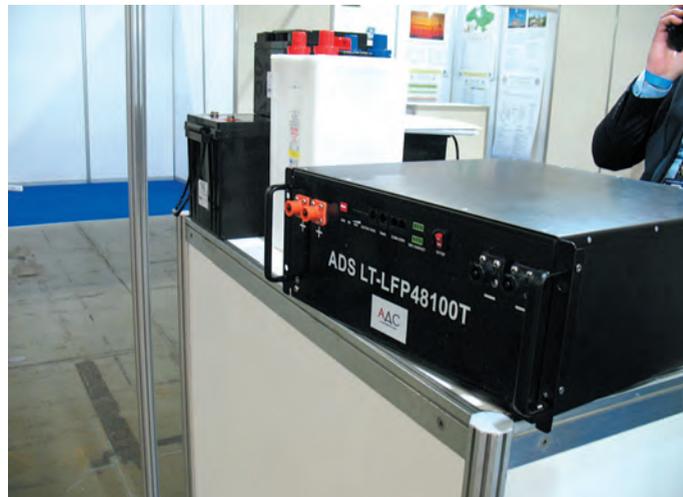


Рис. 9. Батарея ADS Lithium Technology (фото с выставки Electro Install 2020)

По сообщению АДС, эти литий-ионные батареи уже нашли применение на автономных и гибридных солнечных электростанциях, удаленных сельскохозяйственных объектах, в качестве источников резервного и аварийного электропитания для коммерческих и жилых объектов недвижимости.

В целом основная сфера применения аккумуляторов АДС — это различный транспорт. В 2020 году особенно много было поставлено батарей для пассажирских вагонов, маневровых и магистральных тепловозов, троллейбусов и трамваев. Дополнительный спрос появился на аккумуляторные батареи 2x60KH50P для автономного хода троллейбуса, которые обеспечивают движение на дистанции не менее 1000 м (на испытаниях достигалась и протяженность 5000 м).

Электромобиль как локомотив прогресса

Как обычно, завершим рассказ новостями об инновационных технологиях производства АКБ. В последнее десятилетие они развиваются стремительно; если в 2000 году Европейское патентное ведомство (ЕПО) зарегистрировало 1029 уникальных патентов на изобретения, связанные с хранением энергии, то в 2018-м их уже было 7153. Причем в период 2015–2018 гг. среднегодовой рост числа патентов, связанных с батареями, составлял 14% — больше, чем в любой другой сфере. Рост в значительной мере обусловлен прогрессом литий-ионных технологий (45% всех патентов), что, в свою очередь, совпало с их неуклонным удешевлением. С 1995 года по 2018-й цены на аккумуляторы для потребительской электроники снизились в 10 раз, на столько же подешевели батареи для электромобилей с 2010 года, стационарные — на 2/3.

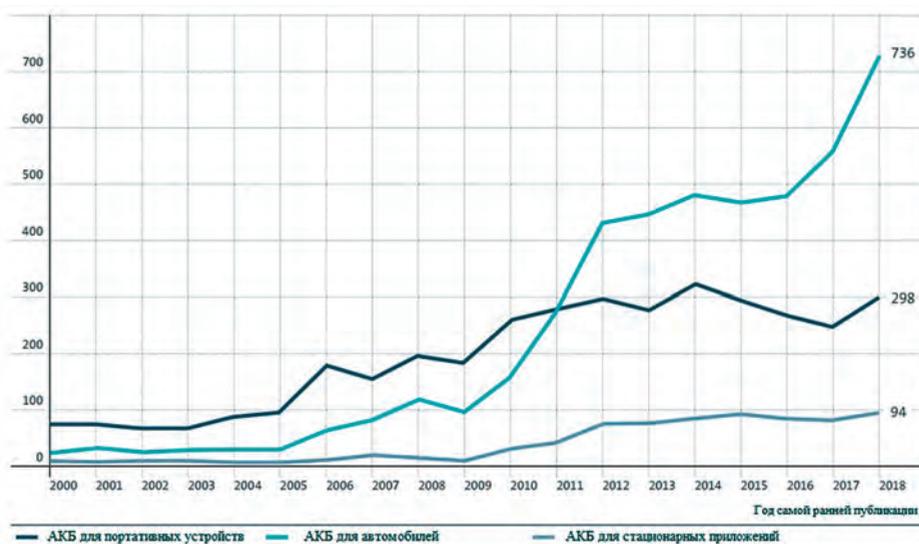


Рис. 10. Количество международных патентов, связанных с разными сферами применения аккумуляторных батарей, 2000–2018 гг. (источник: European Patent Office)

При этом подавляющее большинство патентов относится к электромобилям, в 2011 году они превзошли по численности изобретения, относящиеся к батареям для потребительской электроники, тогда как для стационарных АКБ этот показатель растет незначительно (**рис. 10**). Однако прогресс технологий в разных областях взаимосвязан. Так, совершенствование литиевых батарей для гаджетов дало толчок развитию аккумуляторов для электромобилей. В свою очередь, инновации в автомобильных батареях позитивно сказались на стационарных АКБ. Поскольку, во-первых, важна высокая плотность энергии, а во-вторых — дешевизна и надежность, ЕРО ожидает, что со временем технические решения, утратившие свою привлекательность для авторынка, найдут применение в энергетике.

Например, в Китае большинство батарей, установленных в 2019 году на электросетях, относилось к типу LFP, поскольку правительство ужесточило требования к плотности энергии автомобильных батарей, и в результате относительно низкоплотные решения были приспособлены для использования в системах накопления энергии. В целом, по данным на 2019 год, около 60% батарей в накопителях энергии уже используют технологию следующего поколения — NMC.

О каких инновациях идет речь? На данный момент, согласно отчету ЕРО, среди батарей для электромобилей доминируют устройства NMC-типа, а также LFP и никель-кобальт-алюминиевые (NCA). В ближайшей перспективе литий-ионные АКБ достигнут плотности энергии 325 Вт·ч/кг на ячейку и 275 Вт·ч/кг на батарею, что близко к пределу возможностей современных решений.

Однако после 2030 года возникнет потребность в новых технологиях, которые должны обеспечить электрификацию как легковых машин, так и другого транспорта. Среди перспективных вариантов рассматриваются литиевые твердотельные, литий-серные, натрий-ионные и литий-воздушные батареи, которые должны обеспечить

выигрыш в стоимости, долговечности и плотности энергии, дополнительным бонусом станет использование более доступных материалов, чем в современных литий-ионных батареях. Впрочем, технология, которая займет место лидера, пока не просматривается. Также будут развиваться направления переработки АКБ, что значительно снизит потребность в новом сырье, и повторного использования отработанных батарей (перепрофилирование из тяговых в стационарные).

Статистику ЕРО подтверждают сообщения о новых разработках и усовершенствованиях АКБ, которые появляются регулярно. Например, в июле прошлого года исследователи из Кокреллской инженерной школы Техасского университета сообщили о разработке катода литиевой батареи, в котором вообще не используется кобальт (материал на 89% состоит из никеля). Чем выше содержание никеля, тем больше плотность накапливаемой энергии, однако при этом уменьшается циклический ресурс. Кобальт стабилизирует структуру катода, предотвращая коррозию, а также увеличивает скорость заряда-разряда. Однако он дорог (19–30% стоимости катода), относительно редок и к тому же отягощен социальными проблемами: почти 2/3 этого металла добывается в Демократической Республике Конго, часто с использованием детского труда.

Прорыва удалось добиться благодаря равномерному распределению ионов различных металлов в кристаллической структуре катода. В ходе тестов экспериментальная батарея по своим характеристикам оказалась сравнимой с кобальтсодержащими аккумуляторами, пережив сотни циклов заряда-разряда, хотя ее плотность энергии оказалась несколько меньшей. Впрочем, изобретатель технологии профессор Арумугам Мантирам уверен, что дальнейшие усовершенствования это исправят.

Примерно в то же время китайский автопроизводитель SVOLT представил две бескобальтовые батареи, в которых катод состоит на 75% из никеля и на 25% из марганца. Структура катода была стабилизирована с помощью специальных процессов легирования и покрытия. По заявлению компании, батареи имеют увеличенную плотность энергии и обеспечивают пробег автомобиля до 800 км. Ожидается, что батареи поступят в продажу в июне нынешнего года.

Инновации не ограничиваются химическим составом электродов и электролита — исследователи добиваются ускорения зарядки, усовершенствования мониторинга, увеличения циклического ресурса и долговечности батарей.

Инновации не ограничиваются химическим составом электродов и электролита — исследователи добиваются ускорения зарядки, усовершенствования мониторинга, увеличения циклического ресурса и долговечности батарей.