



Литий-ионные аккумуляторы и батареи производства «Лиотех»



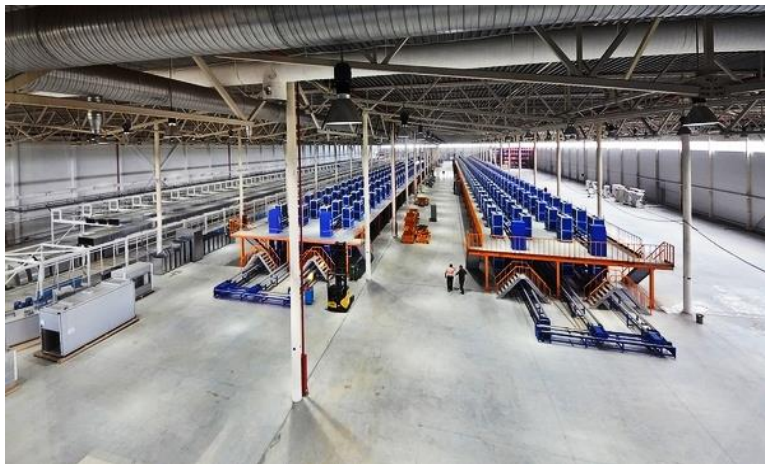
О заводе

Лиотех



ЛИТИЙ-ИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Завод «Лиотех» - проект АО «РОСНАНО». Завод создан для реализации проекта по серийному производству современных литий-ионных аккумуляторов на территории Российской Федерации.



- Расположение – г. Новосибирск
- Площадь производственных помещений завода – 40 000 кв.м.
- Проектная мощность - 200 млн. А-ч/год
- Запуск производства – декабрь 2011 г.
- Наличие собственной лаборатории.

Преимущества завода «Лиотех»

- ✓ Собственное производство на территории РФ.
- ✓ Единственное в России предприятие, обладающее технологиями, оборудованием и инфраструктурой, необходимыми для крупносерийного производства литий-ионных аккумуляторов.
- ✓ Возможность разработки и крупносерийного производства продукции под индивидуальные технические требования заказчика.
- ✓ Конкурентоспособная продукция, не уступающая по качеству, надежности и цене импортным аналогам.
- ✓ Производственная мощность 40 млн. А·ч в год.
- ✓ Клиенты — государственные компании и крупные коммерческие предприятия.
- ✓ Сертификация по ГОСТУ РВ 0015-002-2012
- ✓ Сертификация по международному стандарту ISO 9001



Этапы развития производства «Лиотех»

1. Призматические ячейки 2011-2016 гг.



Ячейки LFP первого поколения, емкости:
**200, 240, 300, 380,
700, 770 Ач**

2. Изменение ассортимента с 2016 г.



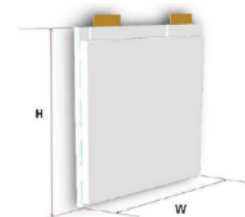
Ячейки LFP второго поколения,
Емкости: **100, 170, 270 Ач**

- емкости изменены под требования рынка;
- Улучшена технология и качество.

3. Производство конечных решений, новые технологии с 2017 г.



- Конечные решения
- Новые ячейки – POUCH на основе NMC, LTO, LFP, NCA – химии



**Завод успешно вошел на этап 3.
Отгружено более 75 батарейных модулей в 2017 году**

Литий-ионные аккумуляторы Лиотех Модели 2017-2018

- **Призматические ЛИА высокой ёмкости**
- Литий-железофосфатный (LFP) катод, графитовый анод
- **Самые безопасные ЛИА**
- Номинальный ток (заряд/разряд): 0.2C
- Максимальный ток заряда: 1C
- **Максимальный продолжительный ток разряда: 3C**
- Напряжение конца разряда: 2.5 V
- Температурный диапазон (разряд): -30...+50°C
- Температурный диапазон (заряд): 0...+50°C
- Максимальное напряжение заряда: 3.65 V
- Ресурс: 2000 циклов заряда/разряда (80% DOD)
- Срок службы: до 10 лет



LT-LFP 270

Модель	Ёмкость, Ач	Ном. напряжение, В	Масса, кг	Размеры, мм3
LT-LFP 270	270	3,2	9,8	160 x 106 x 337
LT-LFP 170	170	3,2	6,0	150 x 84 x 337
LT-LFP 100	100	3,2	3,4	143 x 68 x 218

Применение продукции завода «Лиотех»: электротранспорта

Электробусы и
троллейбусы с
автономным
ходом



TROLZA

VOLGABUS

Шахтные
электровозы



Ferrit | GLOBAL MINING
SOLUTIONS

**CORUM
GROUP**



ТУЛЬСКИЙ ЗАВОД
ГОРНО ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Самосвалы и
погрузочно-
доставочные
машины



BELAZ

Электро-
погрузочная
техника



STS LOGISTICS
SOLUTIONS TO SATISFACTION

Применение продукции завода «Лиотех»: накопители электрической энергии

**Источники
бесперебойного
питания и сетевые
накопители энергии**



СИ СВЯЗЬ ИНЖИНИРИНГ

**Системы
оперативного
постоянного тока**



ГАЗПРОМ

**Гибридные
источники
энергоснабжения:
накопители в
сочетании с дизель-
генераторными
установками и (или)
ВИЭ**



**AVELAR
ENERGY GROUP**

**Объекты
Министерства
обороны**



Поставки продукции завода «Лиотех» для пассажирского электротранспорта



Электробусы



Троллейбусы с автономным ходом

Более 70 машин на аккумуляторах «Лиотех» в России и мире

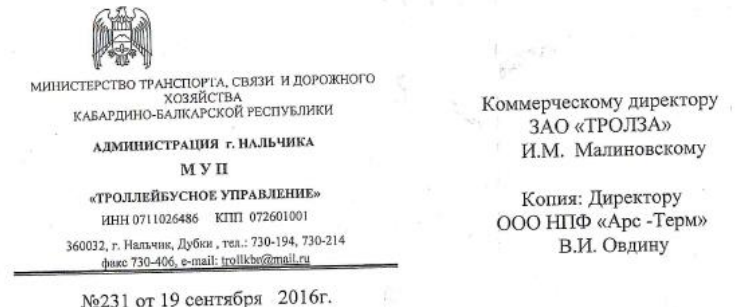
Поставки «Лиотех» для пассажирского электротранспорта, млн.руб



- В мировой практике в основном используются батареи ЛИА на основе LFP из-за оптимального соотношения цена/качество и возможности использования действующих энергосетей.
- Решение на основе аккумуляторов «Лиотех» дешевле более, чем на 30% по сравнению с решениями конкурентов

Положительный опыт использования продукции завода «Лиотех» в электротранспорте

- **Положительный опыт** использования продукции завода «Лиотех» в г.Нальчик подтвержден Министерством транспорта, связи и дорожного хозяйства Кабардино-Балкарской области
- Аккумуляторы завода «Лиотех» используются в общественном электротранспорте ТРОЛЗА в городах: Новосибирск, Братск, Барнаул, Ставрополь, Ковров, Тула, Нальчик, Стерлитамак, Кордова (Аргентина), Росарио (Аргентина), Волжский, Нефтекамск, Москва



Уважаемый Игорь Михайлович!

Прошу Вас отгрузить в наш адрес исправные аккумуляторы литий-ионные LT-LYP 240 АН в количестве 10 штук для замены ранее вышедших из строя по причине конструктивно-производственных недостатков в системе термостатирования электрошкафов с литий-ионными аккумуляторами, применённых в составе троллейбусов модификации 5265 «Мегаполис» с УАХ.

Довожу до Вашего сведения фактическую статистику по отказам аккумуляторов литий-ионных LT-LYP 240 АН, эксплуатирующихся в составе нижеперечисленных троллейбусов:

- зав. № 720, инв. № 120 – 2шт.
- зав. № 721, инв. № 124 – 2шт.
- зав. № 725, инв. № 126 – 2шт.
- зав. № 723, инв. № 129 – 4шт.

О принятом решении прошу Вас сообщить по e-mail: trollkbt@mail.ru

Директор МУП «ТУ»

И.А. Ашотов

Использование продукции завода «Лиотех» для солнечных электростанций и гибридных электроустановок



Совместный проект ПАО «Россети» и ГК «Хевел» в селе Менза Забайкальского края:
Автономная гибридная энергоустановка (АГЭУ),
ёмкость накопителя энергии ёмкостью 300 кВт*ч.

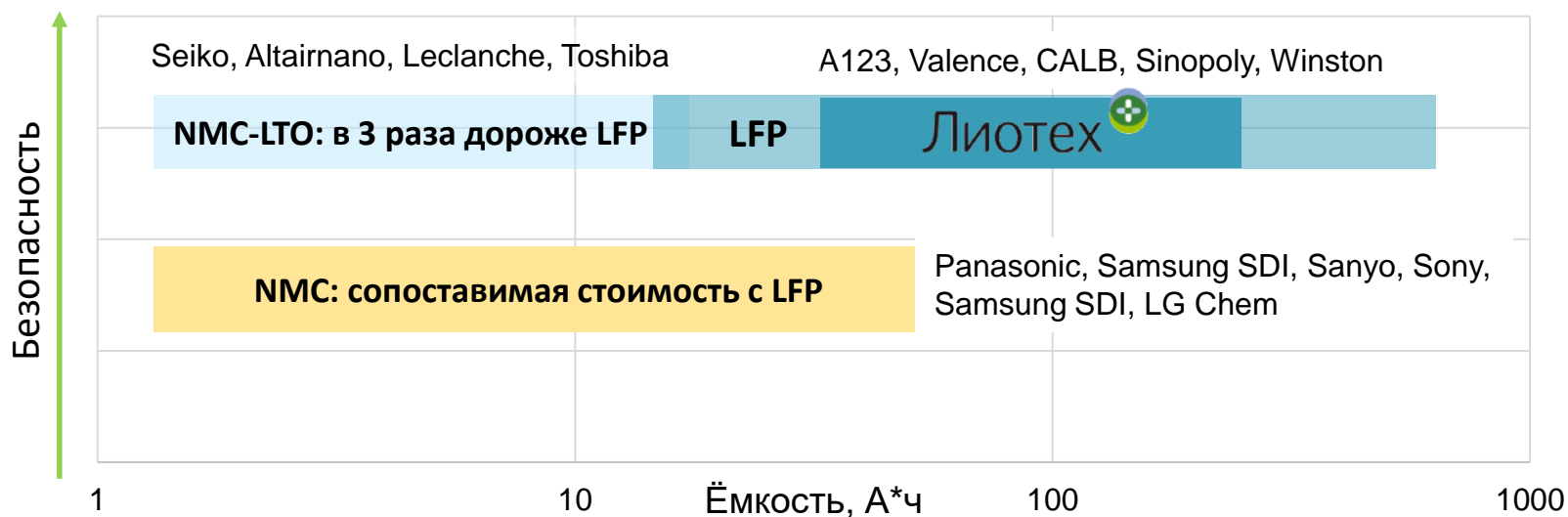


Солнечная электростанция в селе Эльбеца в Горной Шории. **Ёмкость накопителя энергии ёмкостью 60 кВт*ч.**



С использованием ячеек **LT-LFP 300** производства «Лиотех» запущена **гибридная электростанция** АО «Алмазы Анабара» в республике САХА (Якутия) производства ПК «ЭлектроКонцепт».

Преимущества технологии, используемой в аккумуляторах завода «Лиотех»



Для промышленного применения сочетание параметров емкости, безопасности и стоимости на настоящий момент у технологии LFP является оптимальным.

Сочетание производства призматических ячеек на основе LFP технологии и ячеек POUCH на основе NMC, LTO, LFP, NCA позволит комплексно обеспечивать потребности Российского рынка.

Улучшение качества продукции «Лиотех»



С участием группы экспертов и партнеров CELGARD (США), PANAX (Корея), MEDIATECH (Корея) **проведен технический аудит производства.**



По результатам аудита разработан и реализуется План работ по повышению качества выпускаемой продукции и правильному использованию оборудования.



По результатам реализации мероприятий существенно **снижена отбраковка продукции.**

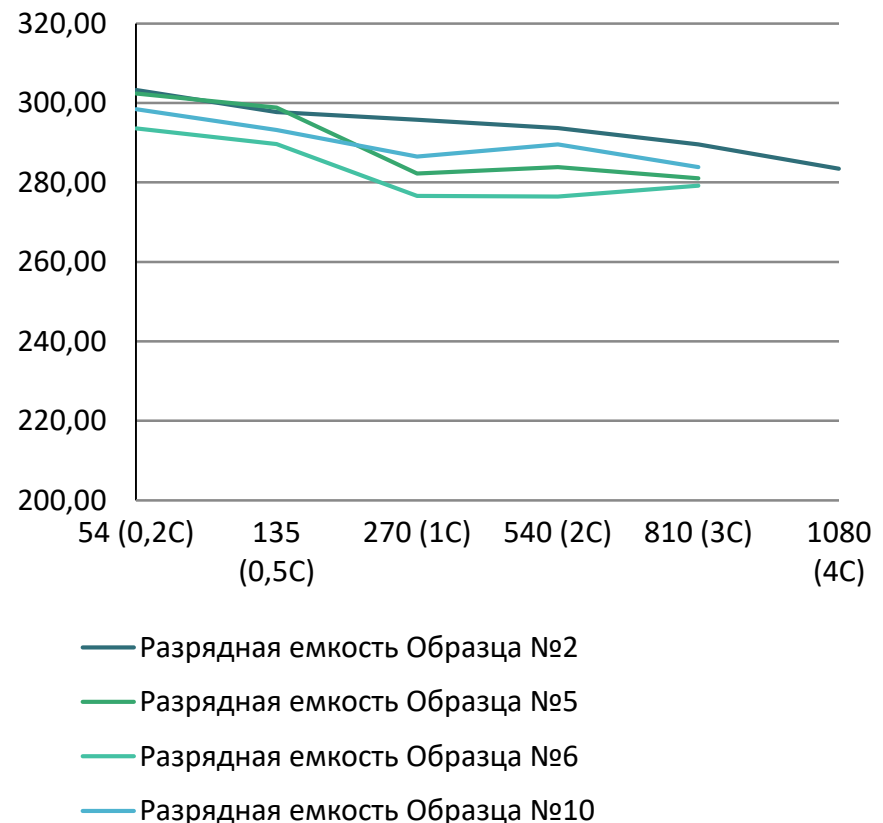
Верификация оптимизации использования оборудования и технологических переделов

Для верификации проведенной оптимизации технологии производства были проведены испытания 10 аккумуляторов.

Испытания доказали возможность использования оборудования завода для выпуска аккумуляторов и правильность выбранной технологии производства.

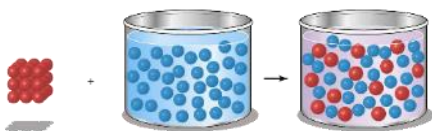
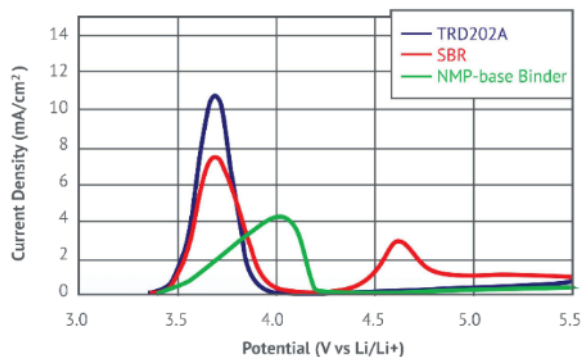
Полученная ёмкость в 300 Ач **превзошла** расчетную ёмкость в 270 Ач.

Результаты изменения разрядной емкости аккумуляторов 270 Ач



Развитие технологий: НИОКРы завода «Лиотех»

Для повышения конкурентоспособности продукции и обеспечения технического преимущества в собственной лаборатории завода проводятся НИОКРы и создано R&D подразделение



Отработка технологии связующего для NMC, LTO на водной основе вместо NMP.

Отработка добавок в электролит для расширения температурных диапазонов от **- 60 до + 85**

ОКР по сборке на территории завода литий-ионных батарей для спецприменения

Экспертное мнение о производстве «Лиотех»

«Эксплуатационные характеристики литий-железофосфатных аккумуляторов, производимых ООО «Лиотех», соответствуют мировому уровню. Это позволяет прогнозировать рост потребления данной продукции на гражданских и военных предприятиях Российской Федерации, создание новой техники с заменой устаревших аккумуляторов с низкой ёмкостью на современные»

Ю.А. Добровольский, О.В. Бушкова, К.К. Деньщиков, Е.А. Чудинов. Литий-железофосфатные аккумуляторы: материалы, процессы, характеристики и опыт производства в России. Альтернативная энергетика и экология. N01-02, 2016, стр. 64-74

Добровольский Ю.А., Бушкова О.В., Деньщиков К.К., Чудинов Е.А. Литий-железофосфатные аккумуляторы. материалы.

LITHIUM-IRON-PHOSPHATE-BASED BATTERIES: MATERIALS, PROCESSES, CHARACTERISTICS AND PRODUCTION EXPERIENCE IN RUSSIA

Yu.A. Dobrovolskiy¹, O.V. Bushkova², K.K. Denshchikov³, E.A. Chudinov^{4,5}

¹Institute of Problems of Chemical Physics RAS
1 Academician Semenov ave., Chernogolovka, Moscow Region, Russia, 142432
tel./fax: +7(49652)216-57, e-mail: dote@icp.ac.ru
²Institute of High-Temperature Electrochemistry UB RAS
20 Akademicheskaya str., Ekaterinburg, Russia, 621990
tel.: +7(343)362-34-89, fax: +7(343)374-59-92, e-mail: ovsbushkova@uraniblr.ru
³Joint Institute for High Temperatures RAS
Bd. 2, 13 Izhorskaya str., Moscow, Russia, 125412
tel.: +7(495)485-96-72, fax: +7(495)484-26-00, e-mail: kdenshchikov@mail.ru
⁴Liotech-Innovation Ltd
e.p. 3307, 16/7 Tolmachevo, Novosibirsk, Russia, 63103
tel.: +7(383) 354-54-99, fax: 7(383) 354-54-99, e-mail: chudinov@liotech.ru
⁵Siberian State Technological University
82 Mira ave., Krasnoyarsk, Russia 660049
tel.: +7(391)227-68-59, fax: +7(391)266-05-00, e-mail: fire_project@mail.ru

doi: 10.15518/issue.2016.01-02.007

Referred 11 January 2016 Received in revised form 15 January 2016 Accepted 20 January 2016

The paper analyzes the establishment of mass production of lithium-iron-phosphate-based batteries in Liotech Co. Ltd. (Novosibirsk) and studies the electrochemical characteristics of LT-LFP 300 model of batteries. Irreversible capacity for the batteries in the first (formation) cycle was the permissible value of 16.8%. The increase in normalized discharge current within 0.2 to 1.5 C interval had only little effect on the discharge capacity of LT-LFP 300. The discharge capacity of the batteries was virtually unchanged within the temperature range 0 °C to +50 °C while it reasonably declined with temperature decrease below 0 °C. Nevertheless, the LT-LFP 300 batteries demonstrated discharge capacity about -67% even at -60 °C. When the temperature was increased again to positive values, full recovery of the former values of discharge capacity was observed. After 500 cycles at the normalized discharge current of 0.2 C with discharge depth of 80%, the discharge capacity of LT-LFP 300 gradually stabilized at the level of 85-90% in respect to initial value. Operational characteristics of the LT-LFP 300 batteries comply with similar products of other world companies. The lithium-iron-phosphate-based batteries produced by "Liotech" Co. Ltd. were successfully tried as an autonomous power supply in electric vehicles and stationary energy storage systems.

Keywords: lithium-iron-phosphate-based battery, production, testing, characteristics, autonomous power sources, energy storage devices.




Юрий Анатольевич
Добровольский
Yury A. Dobrovolskiy

Сведения об авторе: д-р хим. наук, профессор, завкафедрой отдела НИИХФ РАН, профессиональный опыт – 30 лет.
Образование: МИТХТ им. М.В. Ломоносова.
Область научных интересов: твердотельные ионные проводники, ионтопроводники, электрохимические устройства.
Публикации: более 300.

Information about the author: D.Sci. (Chemistry), Professor, Head of Department of IPFC RAS, 30 years professional experience.
Education: M.V. Lomonosov MSU/FCT.
Research area: solid ion conductors, electrocatalysis, electrochemical devices.
Publications: more than 300.

Спасибо за внимание



633100, Россия, Новосибирская обл., с. Толмачево
Тел./факс: +7 (383) 354 5499; +7 (383) 325 2073
e-mail: nsk@liotech.ru