

Системы Автономной Энергии

Литий-ионные и натрий-ионные системы для транспорта,
безопасность и эксплуатация

О компании

- Ведущий российский разработчик и производитель **литий-ионных батарей для транспорта**
- Собственные высоковольтные системы управления накопителями (**BMS**)
- Разработка и производство силовой электроники: **тяговые инверторы, зарядные устройства, частотные преобразователи**
- Интеграция и готовые «**платформы**» для электротранспорта



- принцип работы и конструкция НИА аналогичны литий-ионным (ЛИА), с той лишь разницей, что соединения лития заменены на соединения натрия;
- преимуществами НИА перед ЛИА являются существенно более низкая стоимость натрия по сравнению с литием, возможность использования дешевых и легких алюминиевых токосъемников на аноде, вместо более дорогих и тяжелых медных токосъемников на аноде ЛИА;
- НИА можно длительно хранить без обслуживания в разряженном состоянии;
- Использование в качестве анодного материала твердого углерода позволяет ускоренно заряжать и разряжать НИА при пониженных температурах;
- удельная энергия натрий-ионных аккумуляторов ниже, чем у литий-ионных аналогов (соответственно 170 Втч/кг по сравнению с 150–260 Втч/кг);
- предполагается, что НИА найдут широкое применение прежде всего при создании высокоэнергоемких накопителей энергии для сетевой и возобновляемой энергетики, для которых важными критериями является высокая энергоемкость, низкая стоимость кВтч, повышенная безопасность и возможность длительного хранения в разряженном состоянии;
- накопители электрической энергии (НЭЭ) на базе НИА могут быть перспективны для использования в системах электроснабжения в качестве замены свинцово-кислотных и никель-кадмиевых аккумуляторов, чьи эксплуатационные характеристики уже не удовлетворяют современным требованиям к НЭЭ;

Натрий-ионные аккумуляторы:

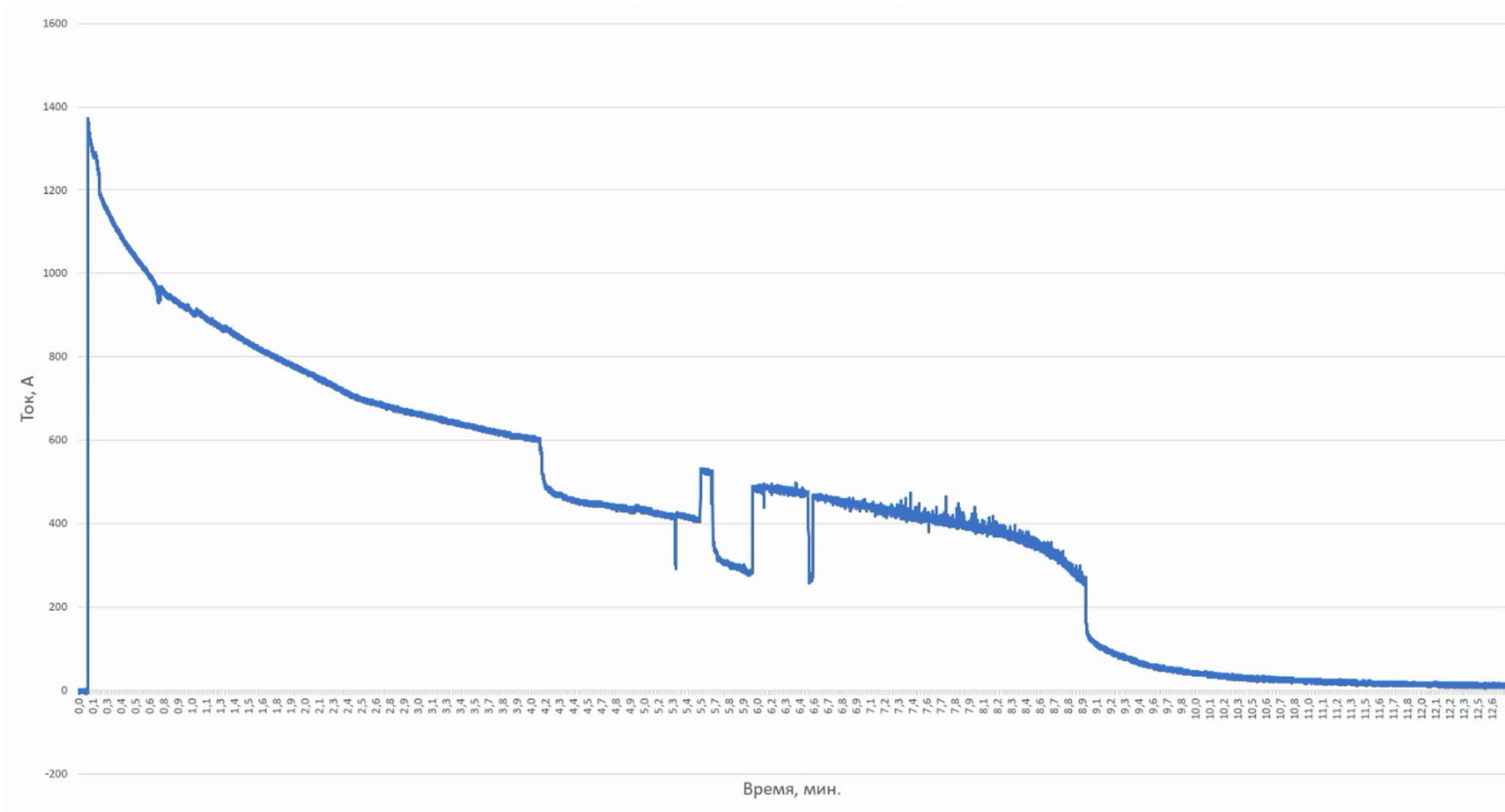


Параметр	Na-ion	LFP (LiFePO ₄)	LTO (Li ₄ Ti ₅ O ₁₂)
Номинальное напряжение, В	2.85 – 3.1	3.2 - 3.3	2.2 - 2.4
Плотность энергии, Вт·ч/кг	90 - 160	150 - 200	60 - 90
Плотность мощности, Вт/кг	140 - 500	500 - 1500	1000 - 4000
Температура заряда, °С	0...+55	0...+55	-30...+55
Температура разряда, °С	-50...+60	-20...+60	-40...+55
Ток заряда (стандартный)	0.5С - 1С	0.5С - 1С	1С - 5С
Ток разряда (стандартный)	1С - 3С	1С - 3С	до 10С
Циклический ресурс (до 80% емкости)	1 500 - 6 000	3 000 - 8 000	15 000 - 40 000
Основное преимущество	Низкая стоимость(в перспективе), заряд на морозе, доступность сырья	Сбалансированная энергия и ресурс, зрелость технологии	Сверхбыстрый заряд, феноменальный ресурс, работа в любом морозе
Основной недостаток	Низкая плотность энергии, менее зрелая технология	Проблемы с зарядом на морозе, зависимость от лития	Низкая плотность энергии, высокая стоимость

Испытания систем безопасности: Короткое замыкание натрий-ионного аккумулятора



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук

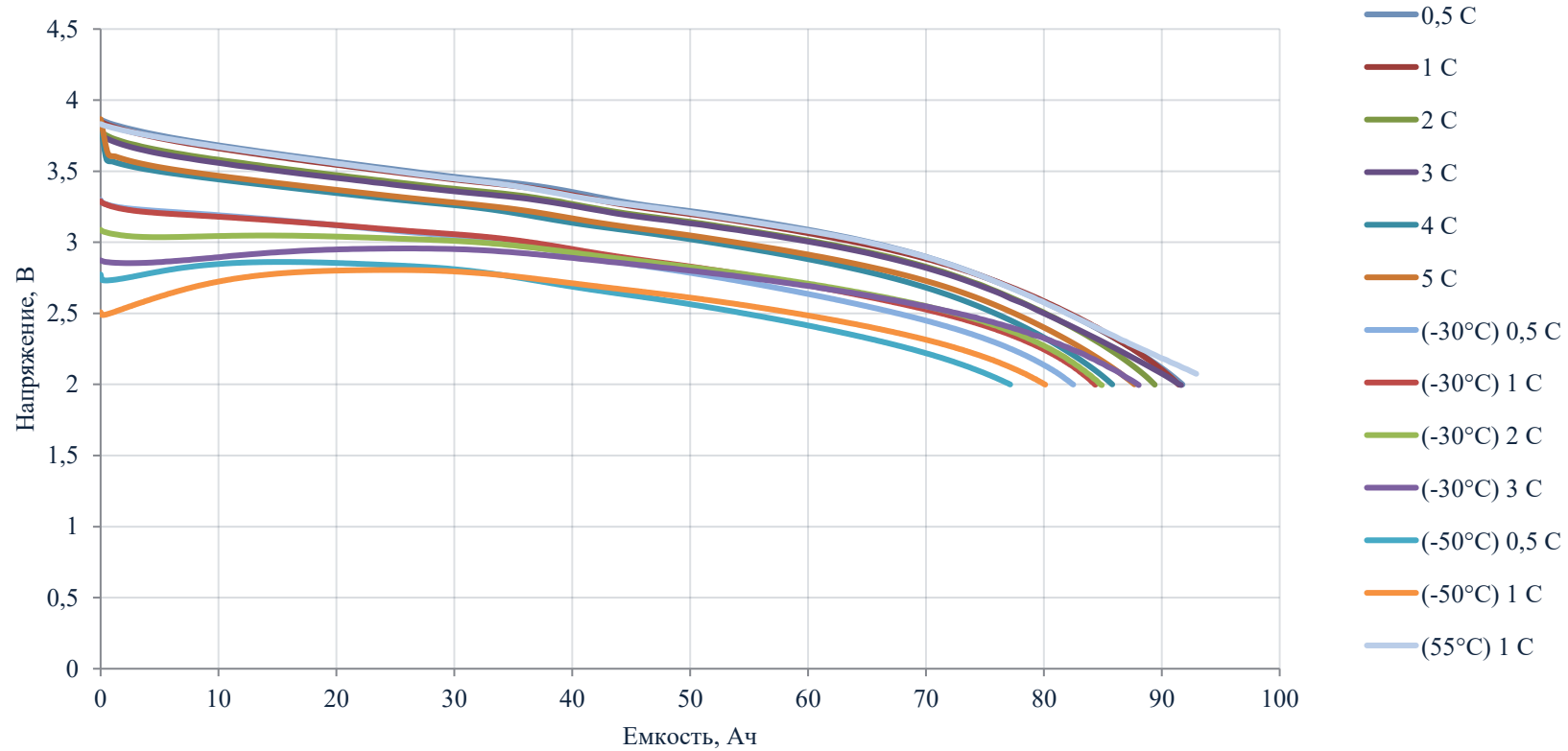


Температура поверхности аккумулятора на момент окончания испытания – 72 градуса

Испытания систем безопасности: Разряд при пониженных температурах



Разрядные кривые



Разрядные кривые НИА 90 Ач, 3,2 В.

Испытания систем безопасности: Принудительный перезаряд



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук



Литий-титанатный аккумулятор 33Ач
Принудительный перезаряд аккумулятора



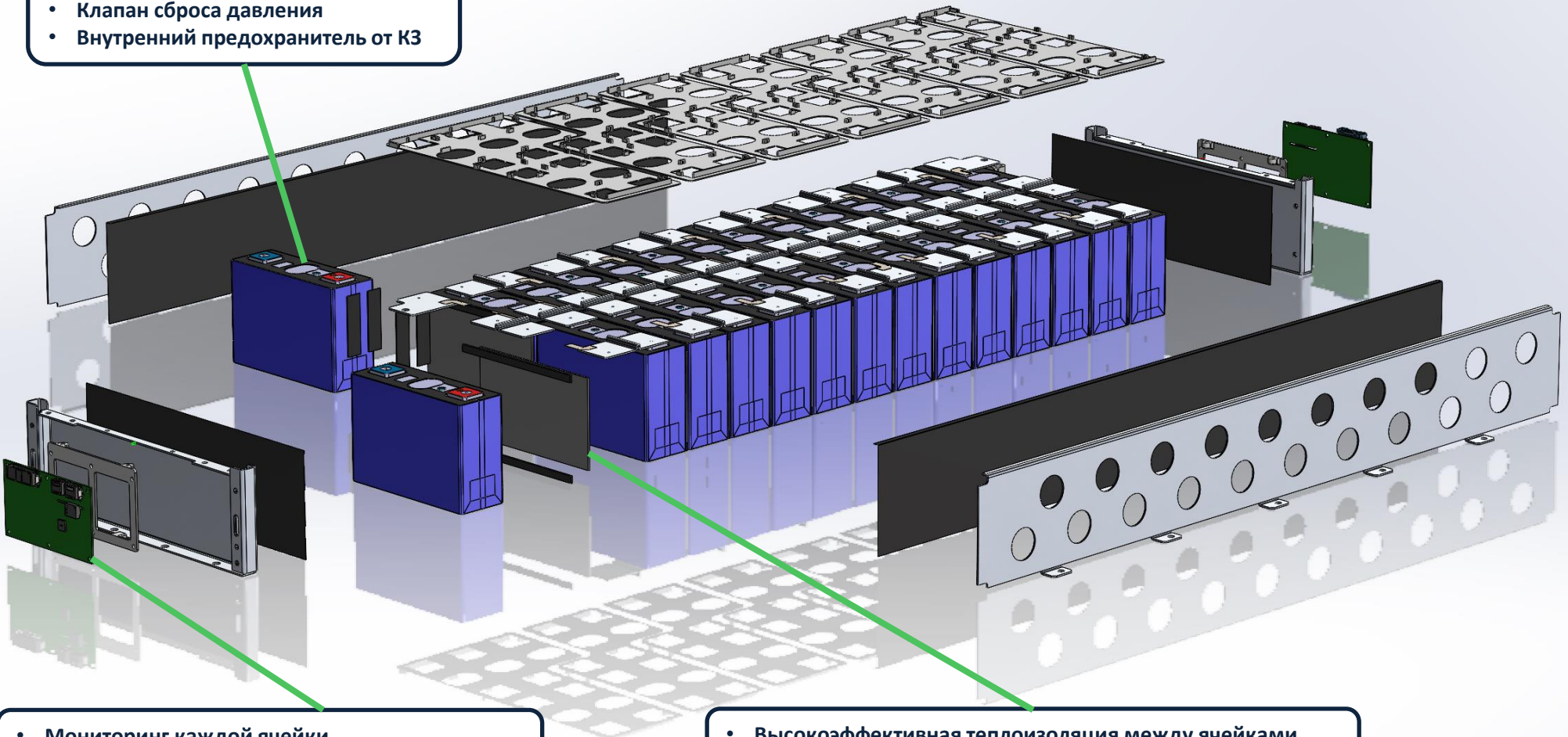
Натрий-ионный аккумулятор 90 Ач

Совместная работа по повышению безопасности систем в сотрудничестве с ведущими профильными институтами

Элементы безопасности системы: Подход к проектированию аккумуляторного модуля



- Высокая устойчивость к перезаряду
- Клапан сброса давления
- Внутренний предохранитель от КЗ



- Мониторинг каждой ячейки
- Анализ изменения внутреннего сопротивления

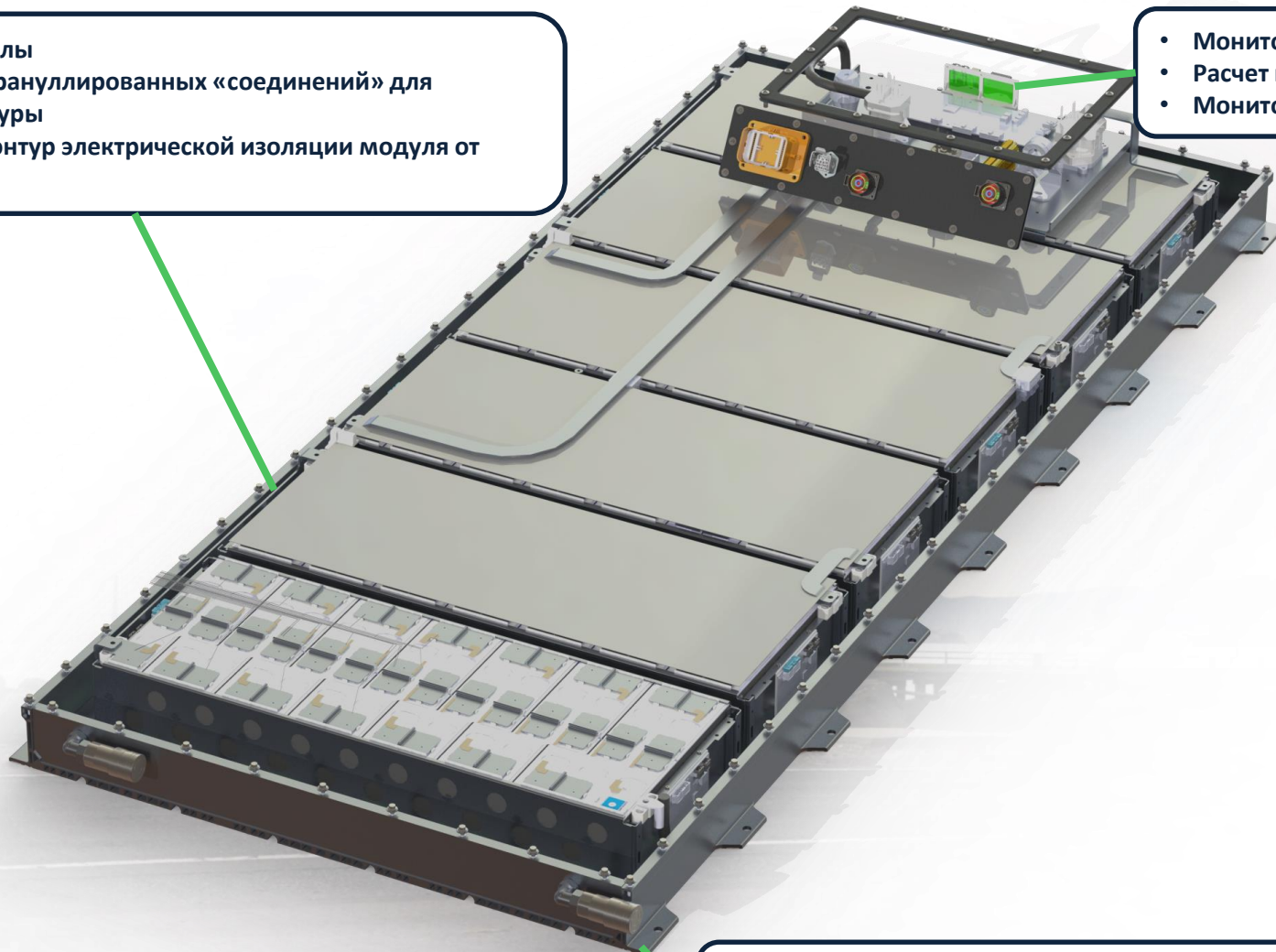
- Высокоэффективная теплоизоляция между ячейками
- Эффективный отвод тепла на систему термостатирования

Элементы безопасности системы: Подход к проектированию аккумуляторного блока



- Негорючие материалы
- Интеграция микрогранулированных «соединений» для снижения температуры
- Дополнительный контур электрической изоляции модуля от блока

- Мониторинг всех ячеек
- Расчет и контроль лимитов тока
- Мониторинг изоляции блока

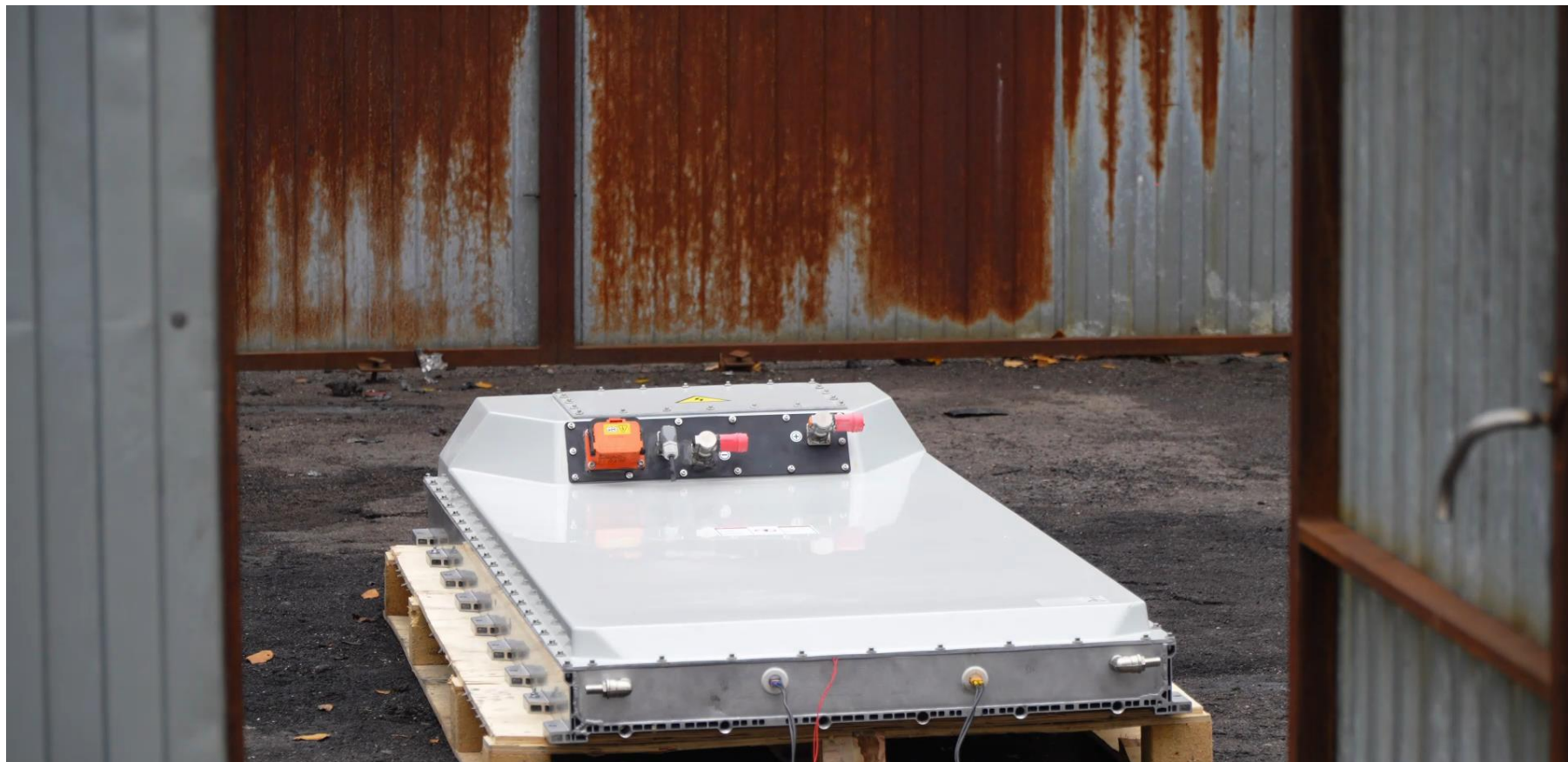


- Высокопрочный экструдированный теплообменник
- Устойчивость к деформациям и иным повреждениям
- Длительное сопротивление горению

Испытания систем безопасности: Принудительный перезаряд в блоке (NMC)



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук



Совместная работа по повышению безопасности систем в сотрудничестве с ведущими профильными институтами

Испытания систем безопасности: Принудительный перезаряд в блоке (NMC)



Совместная работа по повышению безопасности систем в сотрудничестве с ведущими профильными институтами

Ключевые заказчики и реализованные проекты



ИТЭЛМА®
Группа компаний



**Системы
Автономной
Энергии**

Санкт-Петербург
Торфяная дор. д.7Ф

Москва
1-й Нагатинский проезд, д.10.

www.sae.000
info@sae.000
+7-(812)-500-85-36

