

Системы Автономной Энергии

**Опыт эксплуатации литий-ионных батарейных систем на
транспорте. Вопросы безопасности.**

О компании



- Разработка и производство **литий-ионных систем накопления энергии** для электротранспорта, энергетики и любых применений
- Разработка и изготовление **силовой электроники** для электротранспорта
- Разработка и интеграция систем управления накопителями энергии
- Разработка и производство суперконденсаторных установок
- Облачные системы телеметрии CAE-Remote для электротранспорта
- Собственное **серийное производство** и инженерный центр

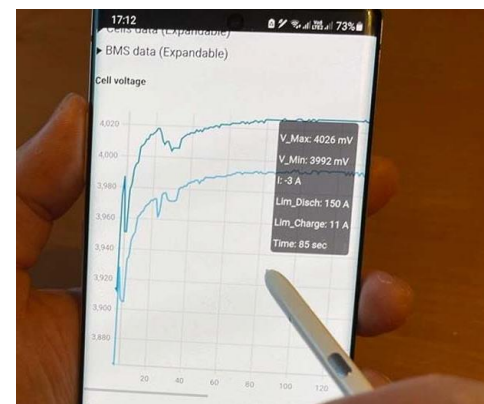
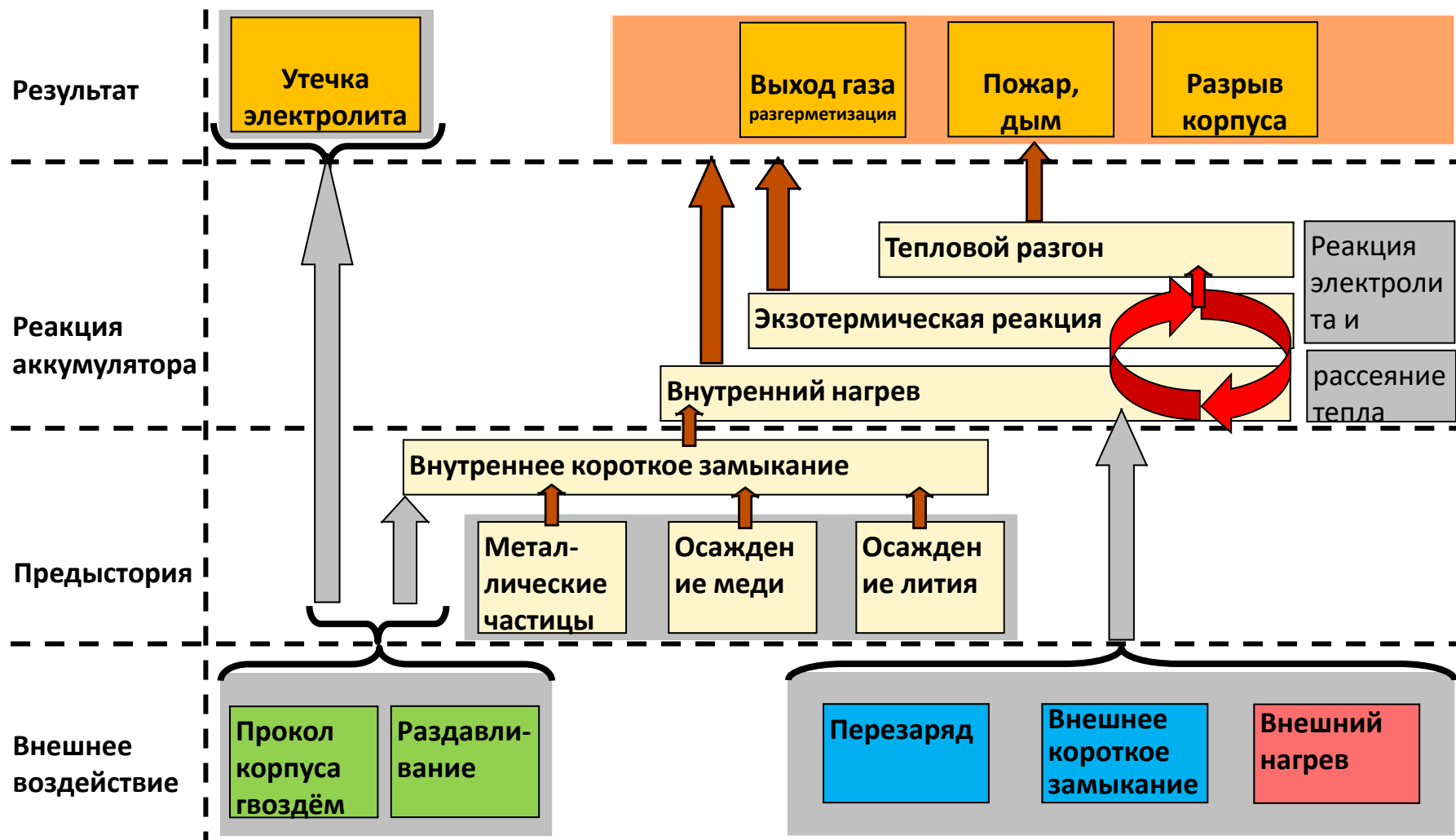
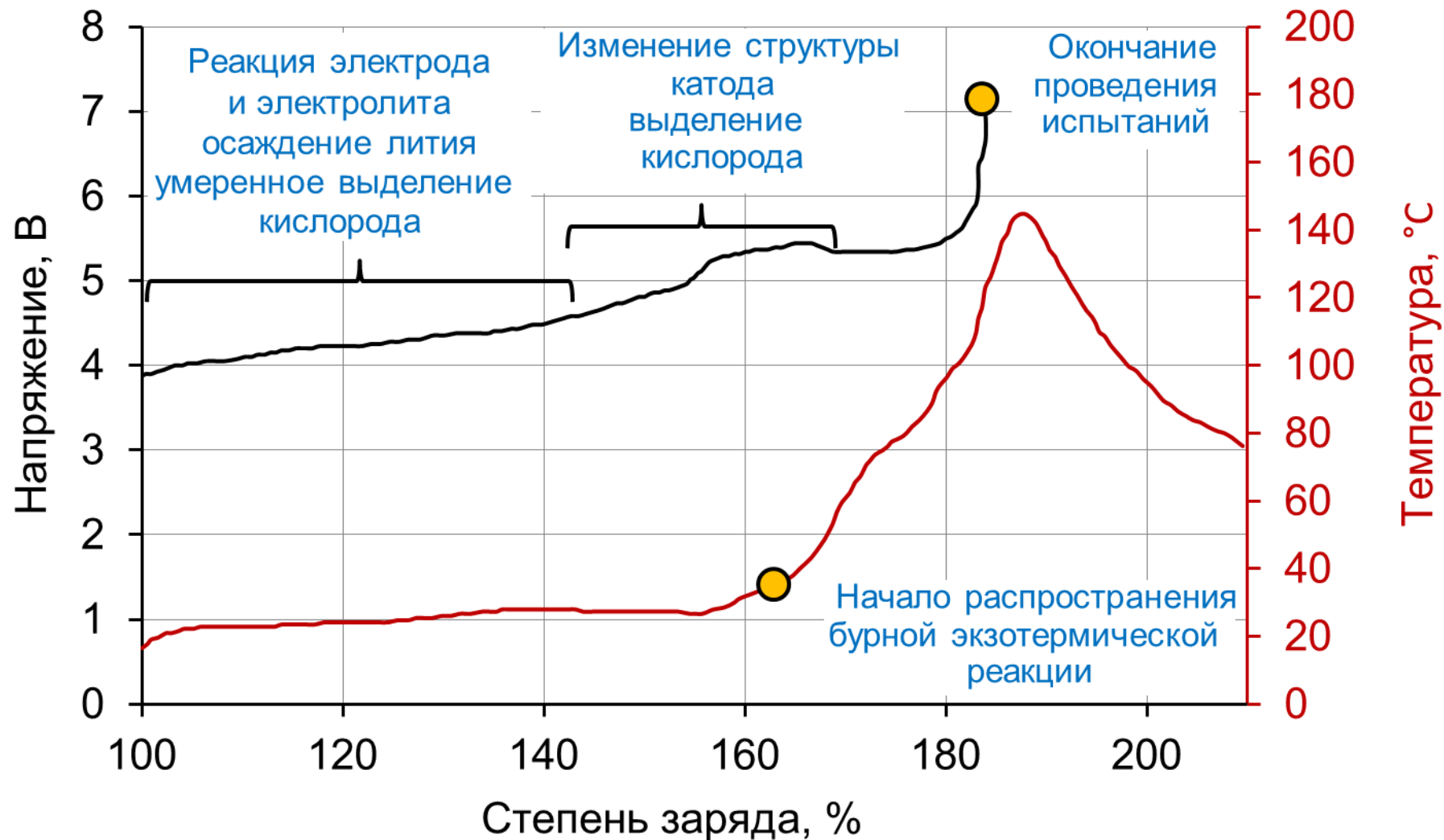


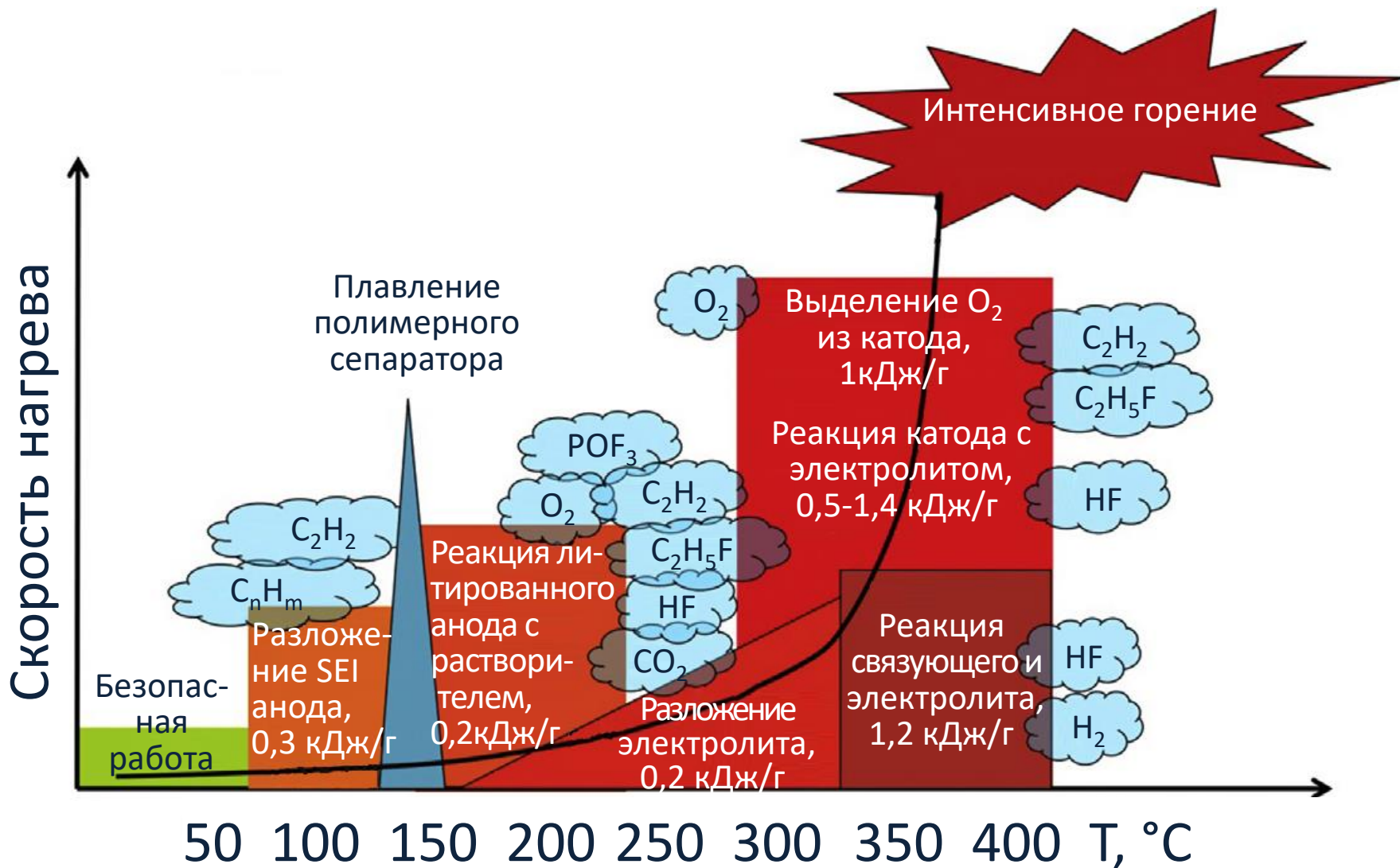
Схема выхода из строя аккумулятора при внешних воздействиях



Тепловой разгон при перезаряде литий-ионного аккумулятора типа C-LCO



Стадии теплового разгона литий-ионного аккумулятора



Обеспечение безопасной эксплуатации: Основные задачи при проектировании системы



Первый барьер безопасности

Предотвратить возгорание

- Высокоточное надежное измерение значений напряжений и температур ячеек
- Обеспечение правильных режимов заряда и разряда
- Использование элементов с высокой стойкостью к перезаряду
- Стойкость к механической деформации на уровне ячейки и батареи
- Анализ внутреннего сопротивления и своевременный выход их эксплуатации
- Мониторинг сопротивления внутренних соединений



Второй барьер безопасности

Остановить горение

- Использование клапанов сброса электролита на ячейках
- Изоляция ячеек для исключения терморазгона стабильных ячеек
- Огнеупорные и негорючие материалы внутри блока
- Снижение температуры горения за счет использования «хладонов» и иных химических соединений внутри блока



Третий барьер безопасности

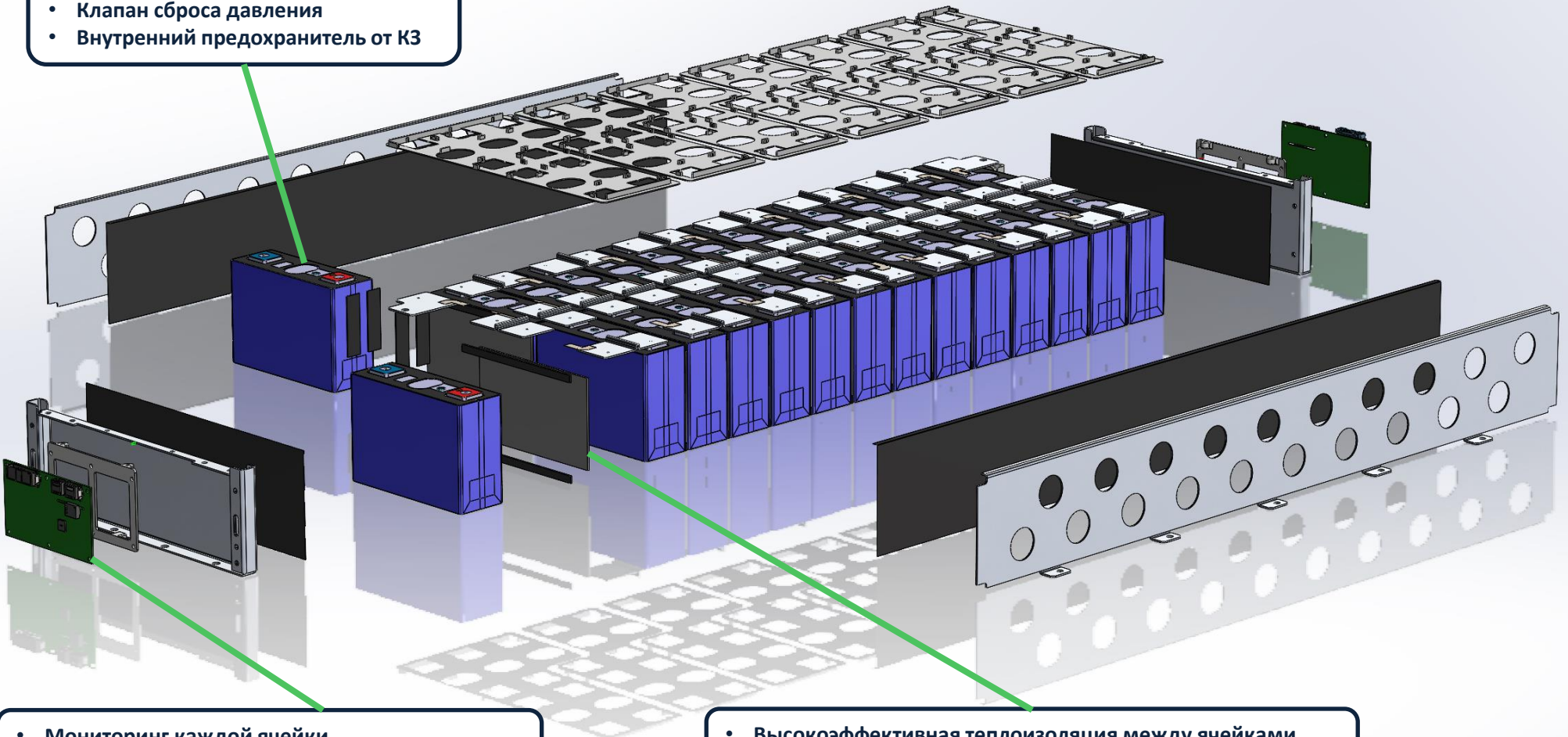
Остановить распространение

- Огнеупорные материалы корпуса
- Отвод высокотемпературных газов в безопасном направлении
- Расположение блоков с учетом времени распространения горения

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

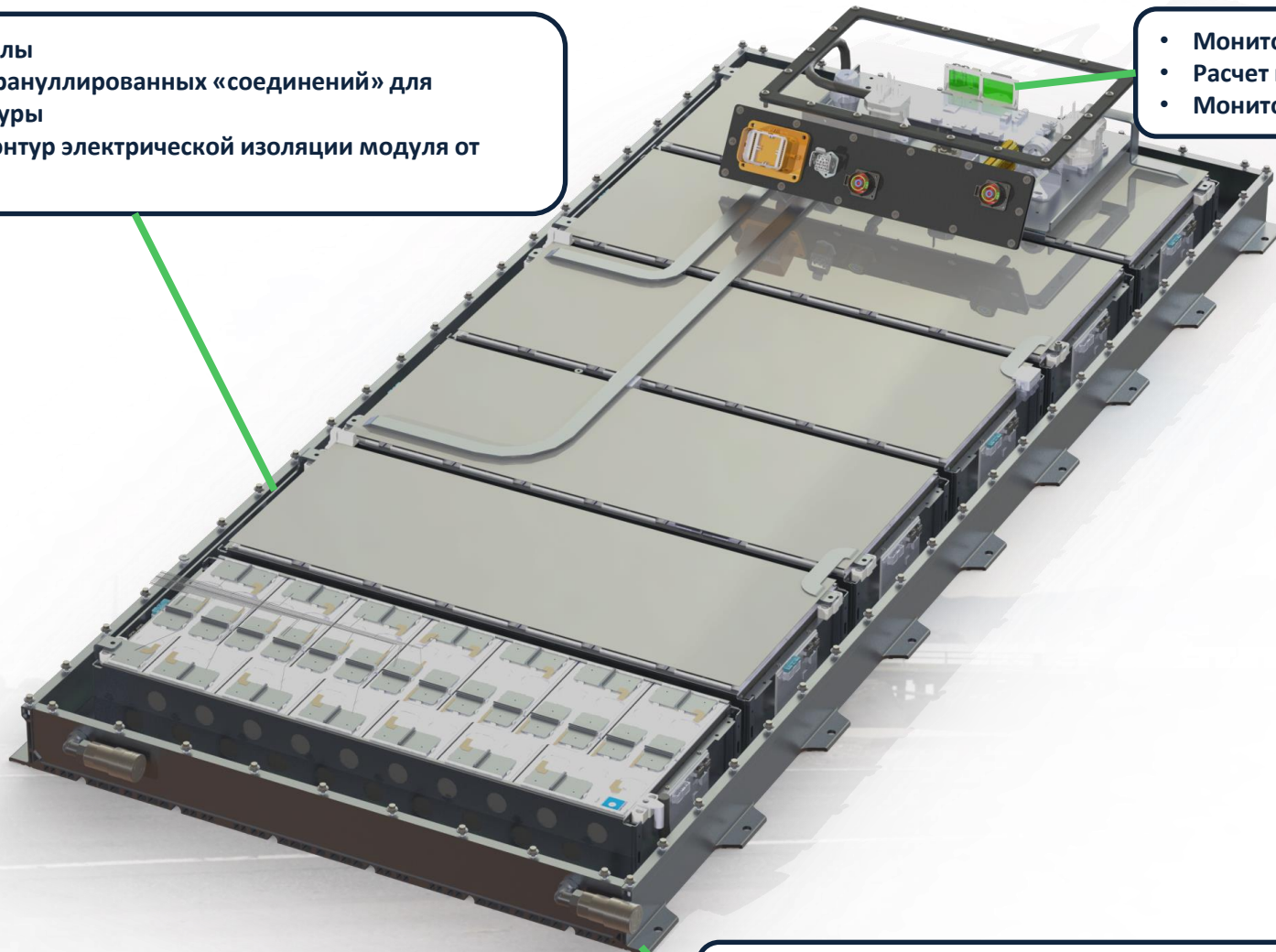
- Высокоэффективная теплоизоляция между ячейками
- Эффективный отвод тепла на систему термостатирования

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: От аккумулятора к системе



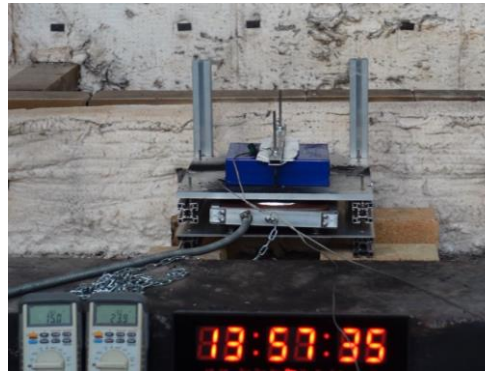
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук



ФТИ им. Иоффе

Испытания на устойчивость к деформации
аккумулятора блока «САЭ»



ВНИИПО

Испытания на устойчивость к перегреву
аккумулятора блока «САЭ»



ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Испытания системы управления
на перезаряд

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

Пожаротушение литий-ионных систем: Методы борьбы с возгоранием

- Вода – эффективный агент для тушения аккумулятора
- Ключевая задача – снижение температуры для остановки терморазгона всех элементов
- Длительное наблюдение и изоляция блока из-за вероятности повторного возгорания
- Использование противопожарных «одеял» на производстве и в местах обслуживания блоков



Удаленный мониторинг эксплуатации аккумуляторных батарей:



Предсказание аномалий в работе ЛИАБ

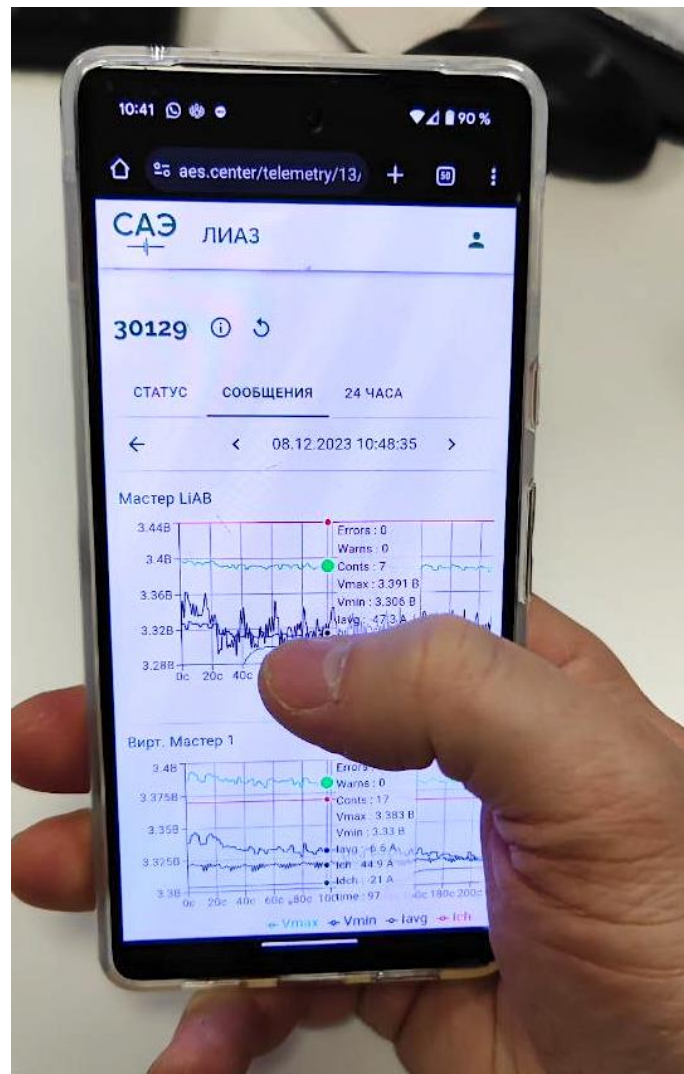
- Контроль и хранения информации о режимах работы устройства или системы накопления энергии
- Анализ накопленных данных и выявление аномалий
- Дистанционное обновления программного обеспечения системы накопления энергии
- Прогноз эксплуатации и сбор данных для перспективного вторичного использования накопителей



Дистанционное
обновление ПО



Удаленный
мониторинг



Ключевые заказчики и реализованные проекты



· : **ИТЭЛМА**[®]
Группа компаний



Системы
Автономной
Энергии

Санкт-Петербург

Полиграфмашевский пр. д.3А

Москва

1-й Нагатинский проезд, д.10.

www.t-ener.com

info@t-ener.com

+7-(812)-500-85-36

