



Системы Автономной Энергии

**Эксплуатация и разработка литий-ионных батарей:
долговечность и устойчивость к климатическим
воздействиям**

Ключевые заказчики и реализованные проекты



САЭ

SCS
СИНАРА ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ

TMX

ГАЗ
г р у п п а

АВТОВАЗ

EVOlUTE

VOLGABUS

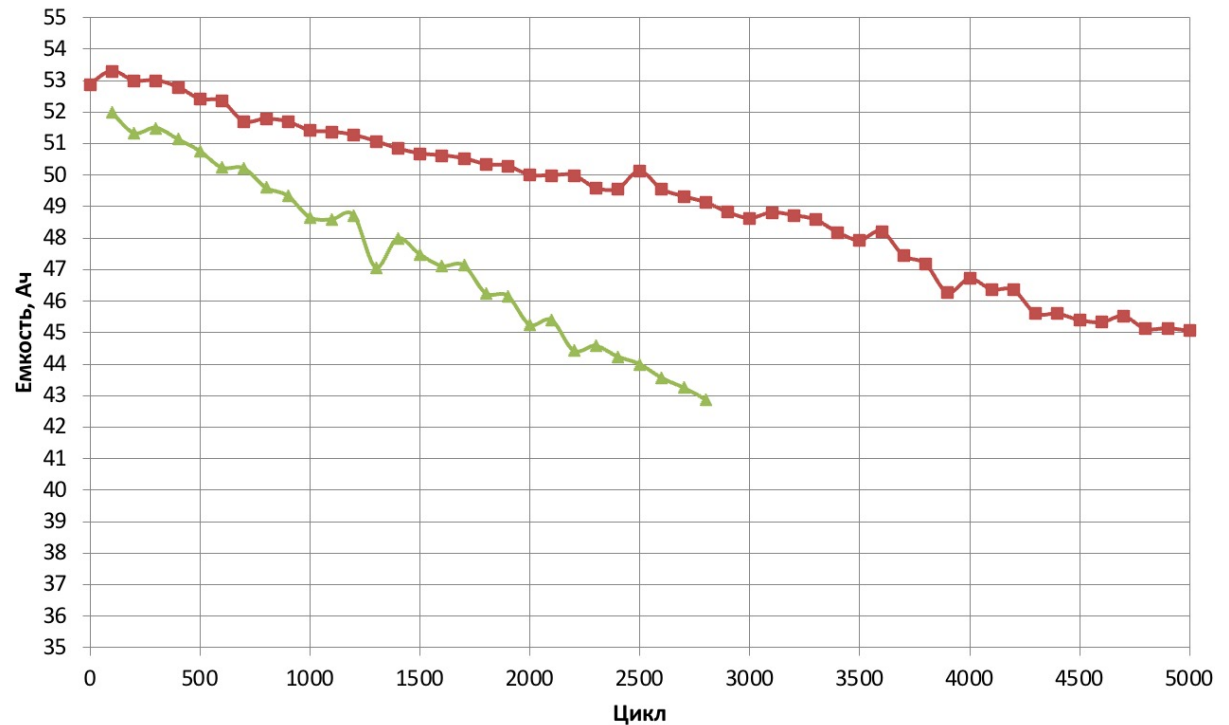
KAMAZ

УРАЛ

УТТЗ

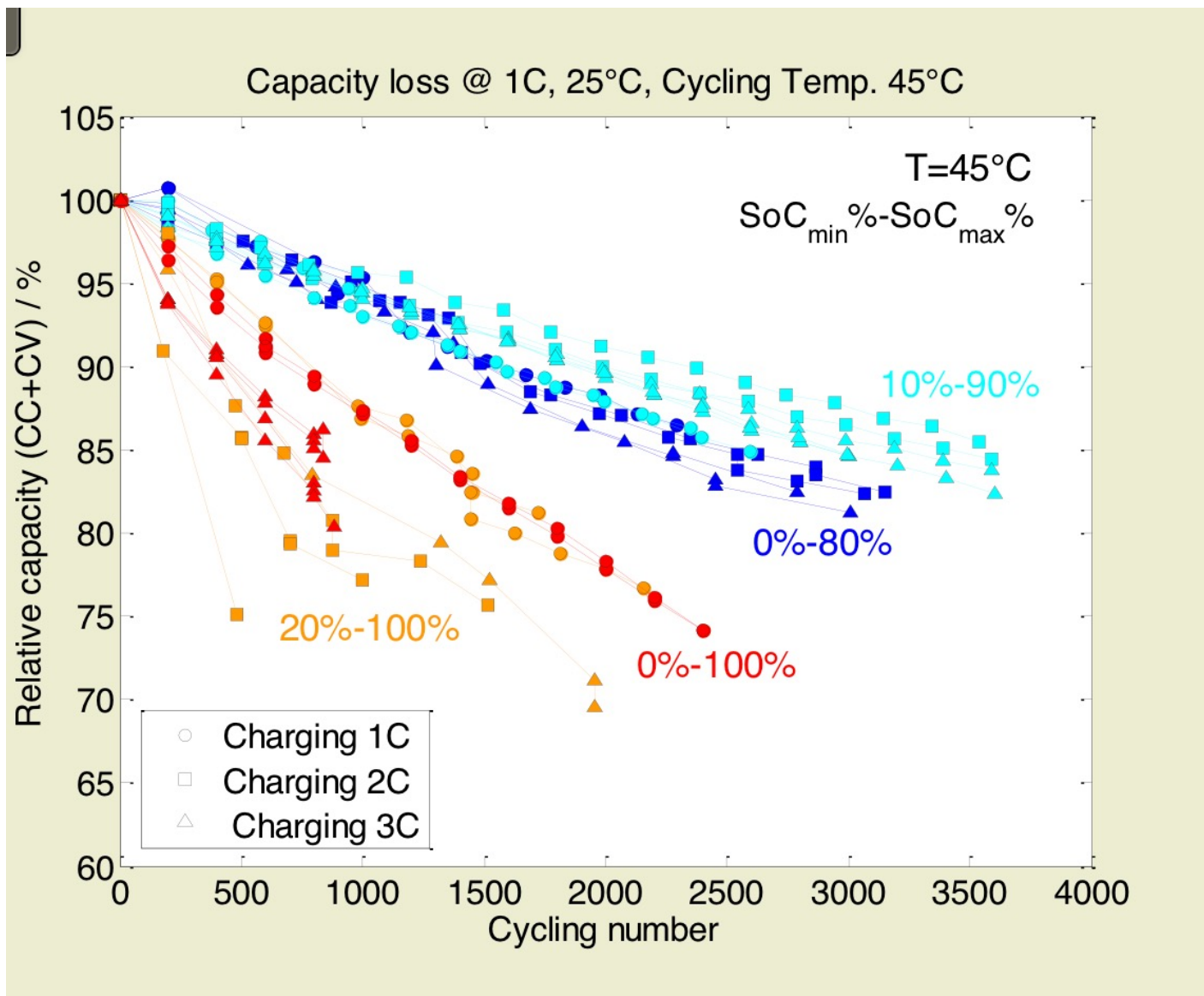
График циклирования аккумулятора блока «Сигма»

- Номинальная емкость 51 Ач
- Ток заряда 51А, ток разряда 102А
- Глубина разряда 100%
- Глубина разряда 80% от изначальной, SoC_max 90%



Испытания: ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Влияние глубины разряда на ресурс аккумулятора



Влияние температуры и скорости заряда на ресурс аккумулятора

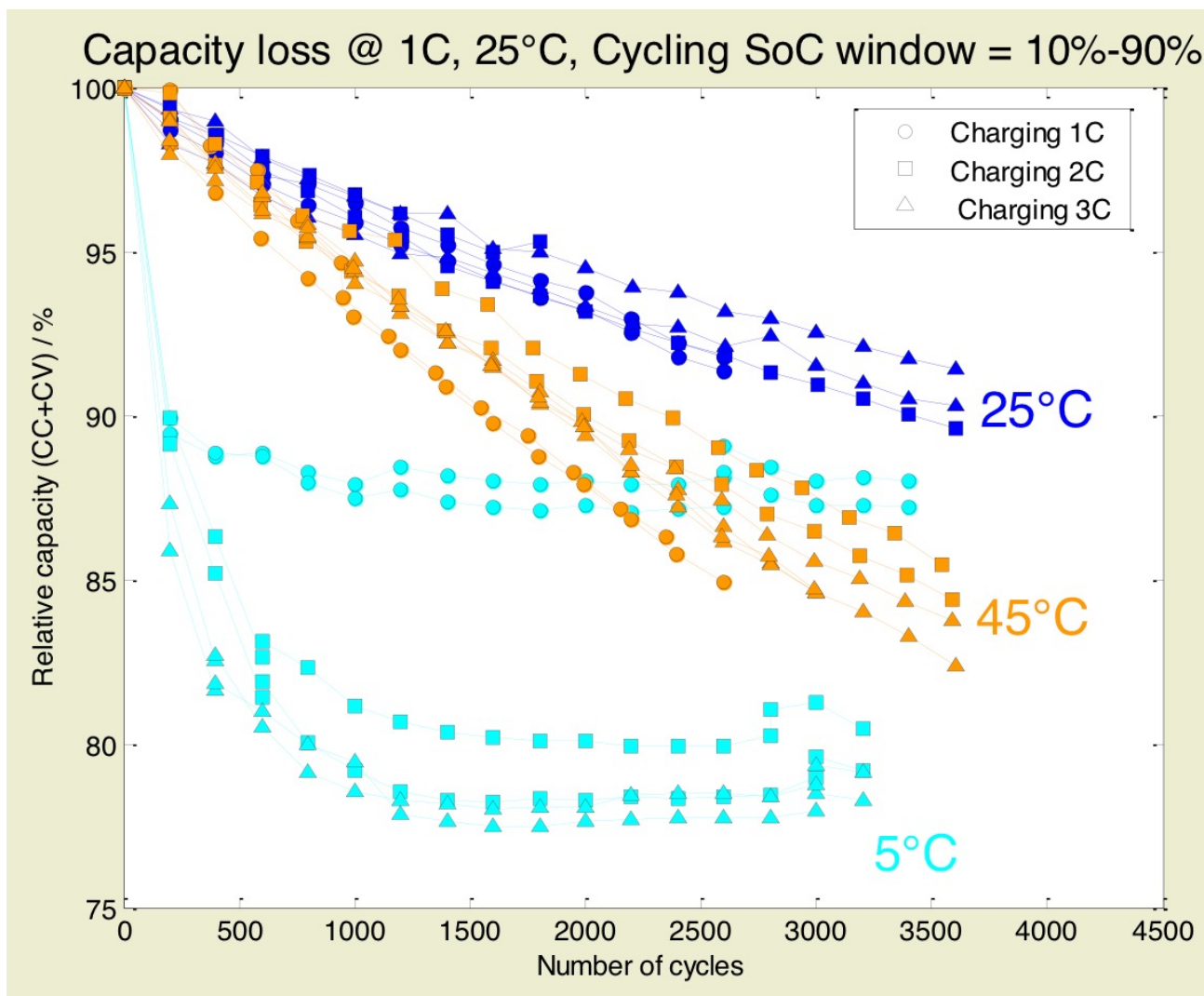
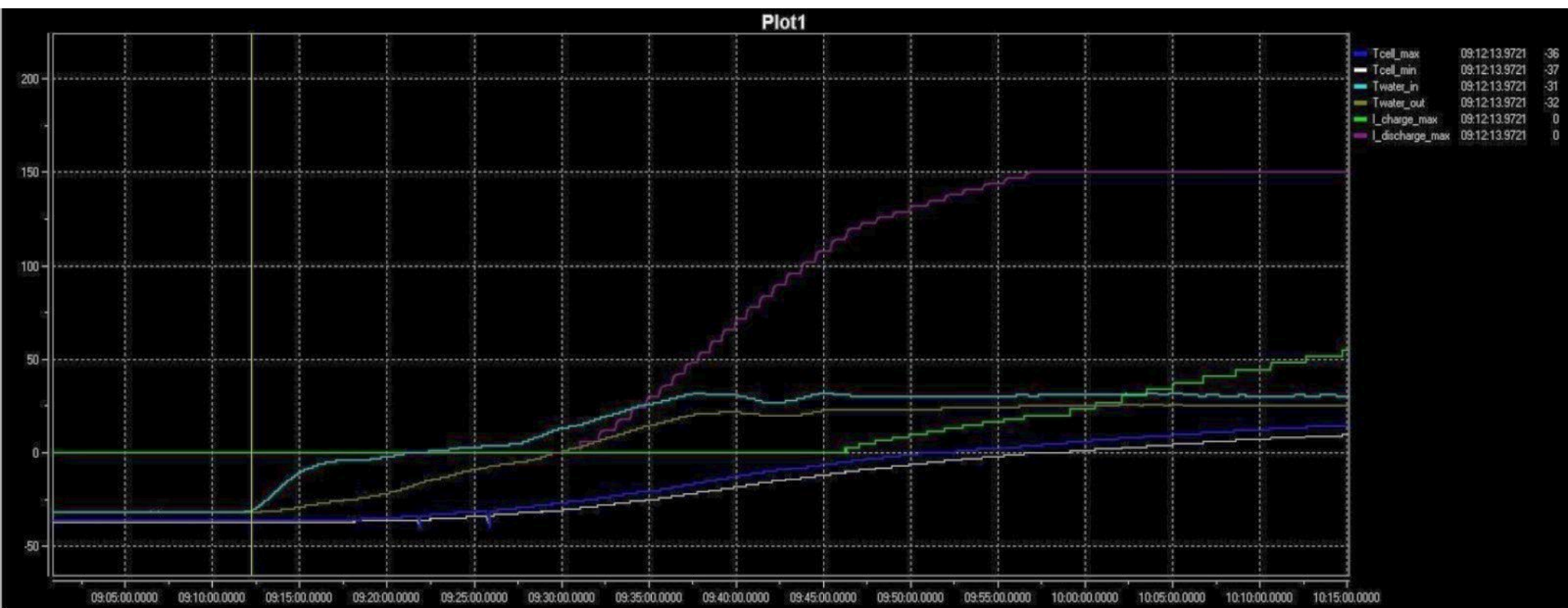
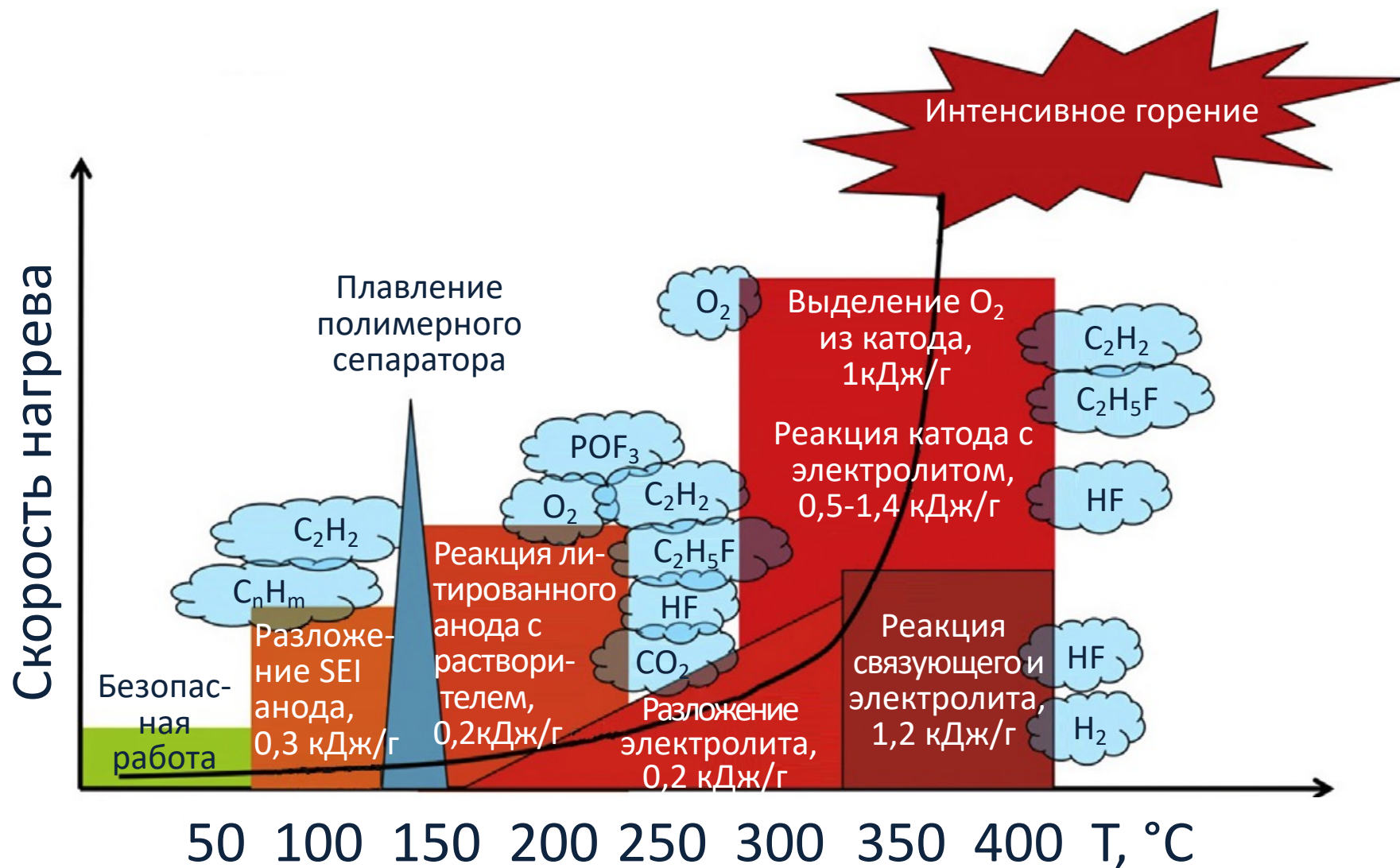


График разогрева ЛИАБ с применением жидкостного обогревателя



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

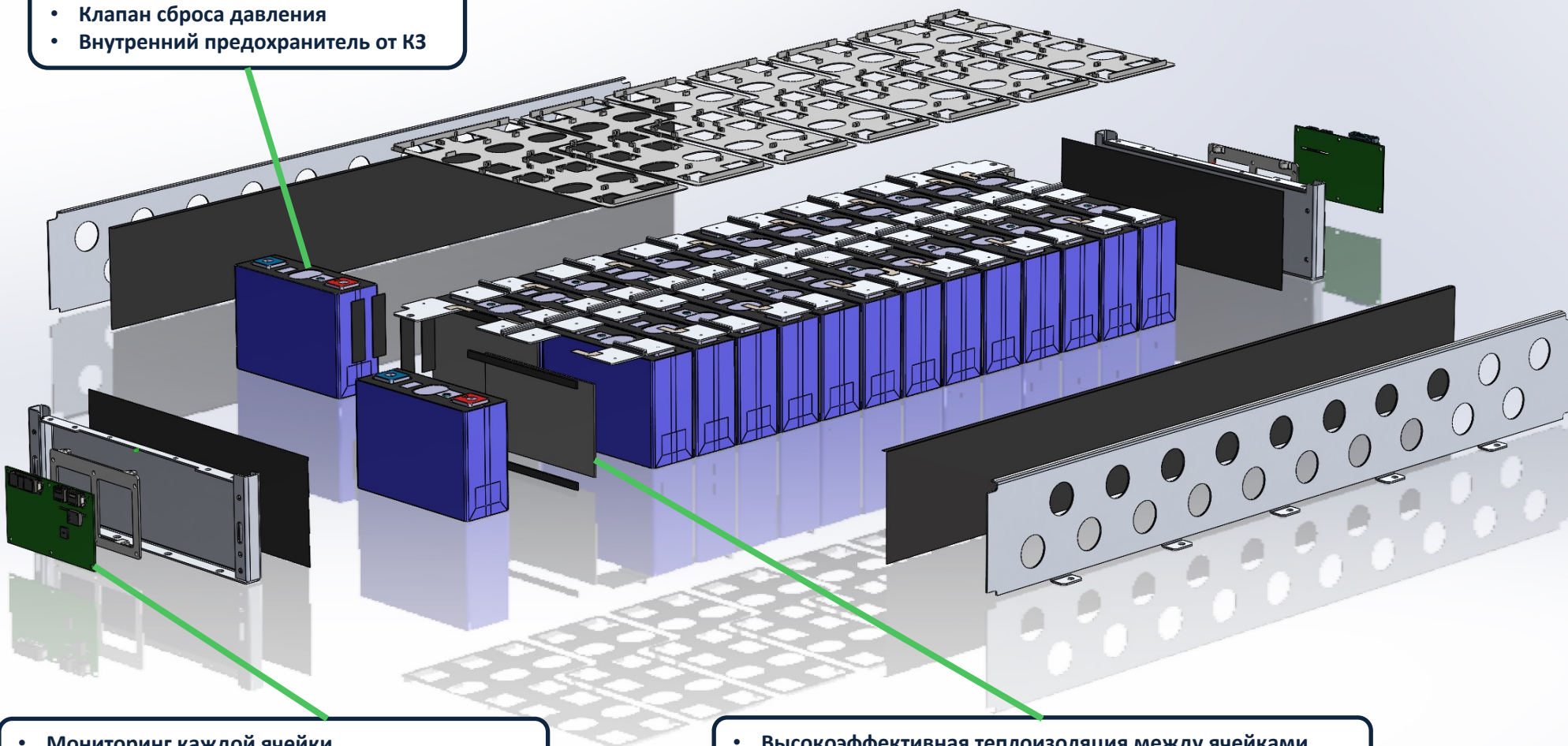
- Огнеупорные материалы корпуса
- Отвод высокотемпературных газов в безопасном направлении
- Расположение блоков с учетом времени распространения горения

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

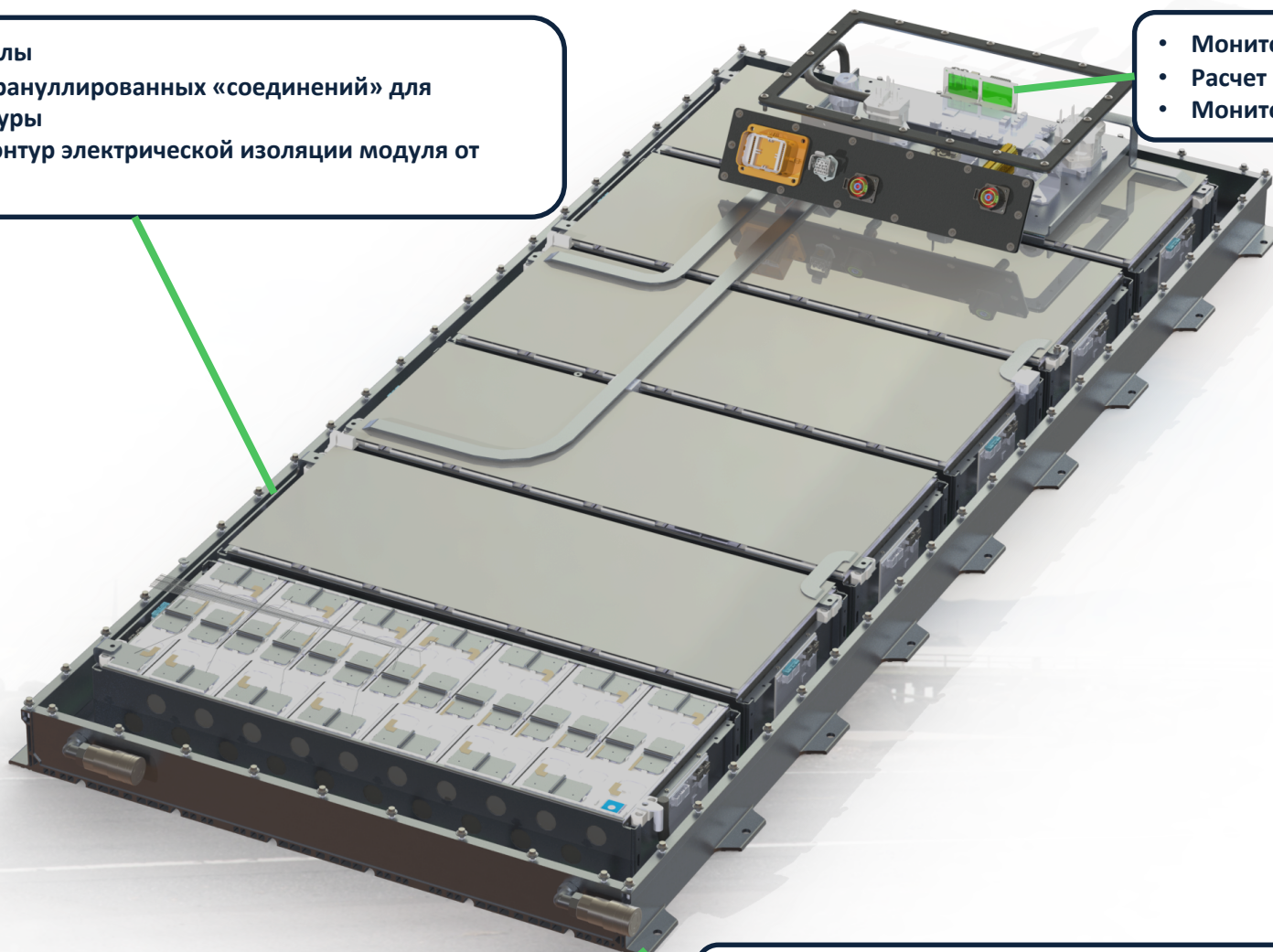
Элементы безопасности системы:

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»



ВНИПО
Испытания на устойчивость к перегреву
аккумулятора блока «САЭ»



ФТИ им. 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

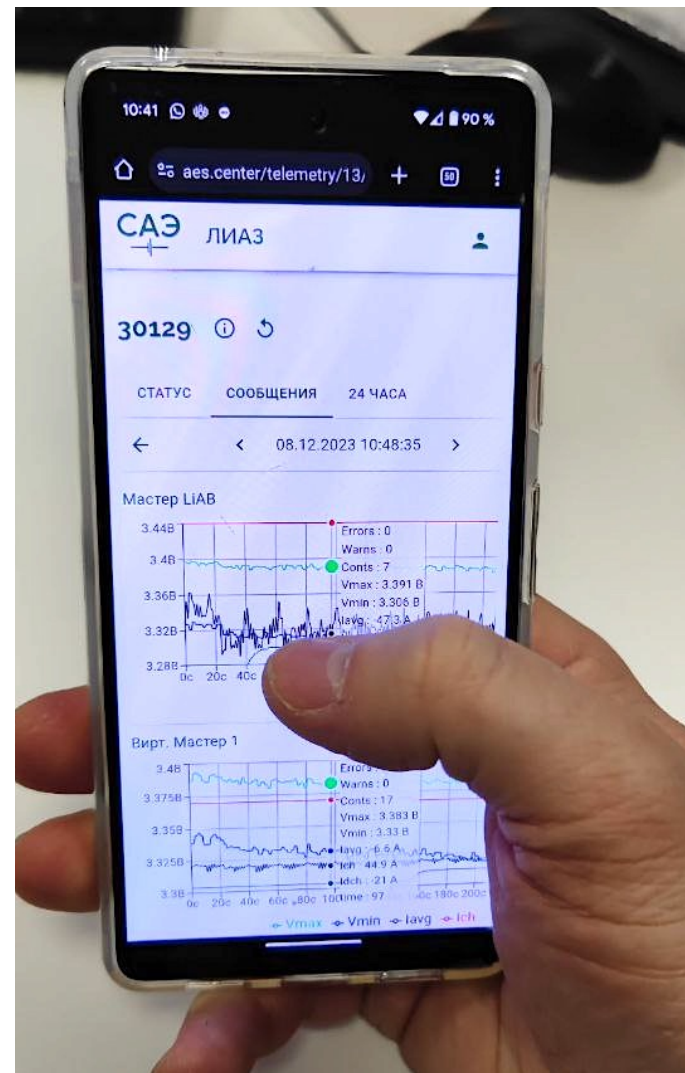
- Контроль и хранения информации о режимах работы устройства или системы накопления энергии
- Анализ накопленных данных и выявление аномалий
- Дистанционное обновления программного обеспечения системы накопления энергии
- Прогноз эксплуатации и сбор данных для перспективного вторичного использования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



Дистанционное
обновление ПО



Удаленный
мониторинг



· :: **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

