РЭНЕРА
РОСАТОМ

Системы накопления энергии РЭНЕРА для повышения энергоэффективности автономных энергосистем

Роман Фролов
Руководитель направления «Энергетика»



Росатом создает полную цепочку отрасли электромобильности

РЭНЕРА
РОСАТОМ

Добыча



Росатом (в т.ч. совместно с «**Норникелем**») реализуют проекты по добыче и производству лития и РЗМ

Материалы



СПИК

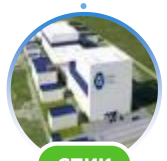
ТВЭЛ создает производство **электролитов**



СПИК

«Росатом» совместно с **«Норникелем»** налаживает производство катодных материалов

Батарея



СПИК

РЭНЕРА строит 2 «гигафабрики» для производства литий-ионных батарей

Инфраструктура



Атомэнерго выступает оператором ЭЗС



РАСУ вошел в бизнес лидера производства ЭЗС **Парус Электро**

Электромобили



СПИК

ТВЭЛ вошёл в проект **АТОМ**



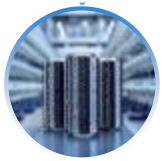
СПИК

Интегрированный электропривод с электроникой от **Росатом**



СПИК

ТВЭЛ создает производство постоянных магнитов полного цикла



UMATEX реализует проект по созданию технологии уникальной композитной платформы э/м и решений на ее основе



Русатом РДС создает элементы высоковольтной и низковольтной архитектуры для автопроизводителей

Переработка



ФГУП “ФЭО” - завод по утилизации б/у батарей

СПИК — СПИК подписан

СПИК — Планируется подписать СПИК

РЭНЕРА готовит открытие 2-х гигафабрик в 2026 г. с производством полного цикла

→ 100 000

ТАБ в год для электромобилей произведут 2 фабрики

→ 8 ГВт·ч

общая мощность 2-х гигафабрик





2025 — **Калининградская гигафабрика**

2026 — **Московская гигафабрика** + **R&D центр**

- Роботизированные производственные линии
- Скорость производственных линий – на уровне мирового максимума
- Производство полного цикла

РЭНЕРА – лидер российского рынка в сфере литий-ионных батарей

РЭНЕРА
РОСАТОМ

1 Батареи для электромобилей

- Драйвер развития российского электромобилестроения



2 Батареи для общественного транспорта и специальной техники

- Переход на «зеленые» транспортные решения
- Экономическая эффективность на жизненном цикле



3 Накопители для энергетики и ЦОД

- Внедрение инновационных решений для обеспечения стабильного энергоснабжения
- Технологический суверенитет в области критической информационной инфраструктуры



Результаты прошлых лет

2022
- подписан контракт на поставку батарей для Атом

2023
- начало строительства 2х гигафабрик в РФ
- подписан офсетный контракт с Москвой на поставку батарей для 150 тыс. отечественных электромобилей и > 5 тыс. электробусов

2022–2024

> 1000 ед. - парк эксплуатируемых ТС с батареей РЭНЕРА



Реализован ряд стационарных решений «мегаваттного» класса
(Тула, Новоуральск, Электросталь)



Задачи на перспективу

2025 - 2026
- Ввод в эксплуатацию Заводов в г. Неман и в д. Красная Пахра общей мощностью 8 ГВт·ч (эквивалент 100 тыс. батарей для электромобилей)

2026 - 2030
- RnD центр в РФ, обеспечивающий производственно-технологический суверенитет и долгосрочную конкурентоспособность

2025 - 2030
- Локализация от «рудника до утилизации батареи» в кооперации с другими отраслевыми предприятиями, гигафабрики – драйвер
- Создание экосистемы электротранспорта различного применения



Универсальные модули формата VDA – основа продуктов РЭНЕРА

1.

Универсальная конструкция собственной разработки

позволяет применять модули РЭНЕРА как в стационарных системах различного назначения (в том числе ИБП), так и на электротранспорте в составе тяговых батарей

2.

VDA формат – востребован мировыми гигантами автоиндустрии мира

Решения на базе VDA формата используются такими брендами, как:

- VW MEB платформа (VAG);
- BMW / MINI;
- Hyundai / KIA / Genesis;
- Jaguar / Land Rover

3.

Вариативность исполнения

за счёт модульной архитектуры легко можно подобрать параметры ИБП и систем накопления электроэнергии в точном соответствии с требованиями Заказчика

*СНЭЭ – система накопления электроэнергии, ИБП – источник бесперебойного питания



VDA модуль применяется в стационарных системах хранения электроэнергии (СНЭЭ)

РЭНЕРА
РОСАТОМ

Принцип устройства системы



Ячейки VDA

3,7 В / 60 Ач



Модуль VDA

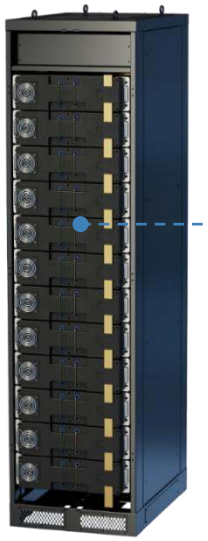
4S-3P
14,8 В
180 Ач
2,664 кВтч



Шкаф коммутации



Модульный инвертор/ Источник бесперебойного питания



Аккумуляторный шкаф VDA

3 ветви по 16 модулей;
127 кВтч

Аккумуляторный лоток VDA



Преимущества:

→ Современная химическая технология NMC_3
→ Модульная конструкция
→ Балансировка ячеек (макс. ток до 300 мА)
→ Высокая точность контроля напряжения и температуры ячеек (±3 мВ, ±1 °C)
→ Мониторинг CAN_4, RS485 и Ethernet
→ Параллельное соединение до 15 шкафов
→ Автоматическое управление работой вентиляторов охлаждения

Сферы применения:

→ Электросетевая инфраструктура (в т.ч. СОПТ)
→ Центры обработки данных и серверные комнаты
→ Критические узлы связи
→ Промышленная инфраструктура
→ Телекоммуникация
→ Производственные объекты
→ Здравоохранение
→ Коммунальная инфраструктура
→ Социальная инфраструктура

NMC – тип химического состава ячеек (никель-марганец-кобальт)

Некоторые варианты применения СНЭЭ в автономных энергосистемах

1. **Оптимизация состава генерирующего оборудования**
2. **Интеграция ВИЭ, автономные гибридные энергокомплексы**
3. **Компенсация резкопеременной нагрузки**
4. **ИБП и резервный источник для повышения надежности электроснабжения**
5. **Системы оперативного постоянного тока**

*СНЭЭ – система накопления электрической энергии, ВИЭ – возобновляемые источники энергии, ИБП – источник бесперебойного питания

РЭНЕРА
РОСАТОМ

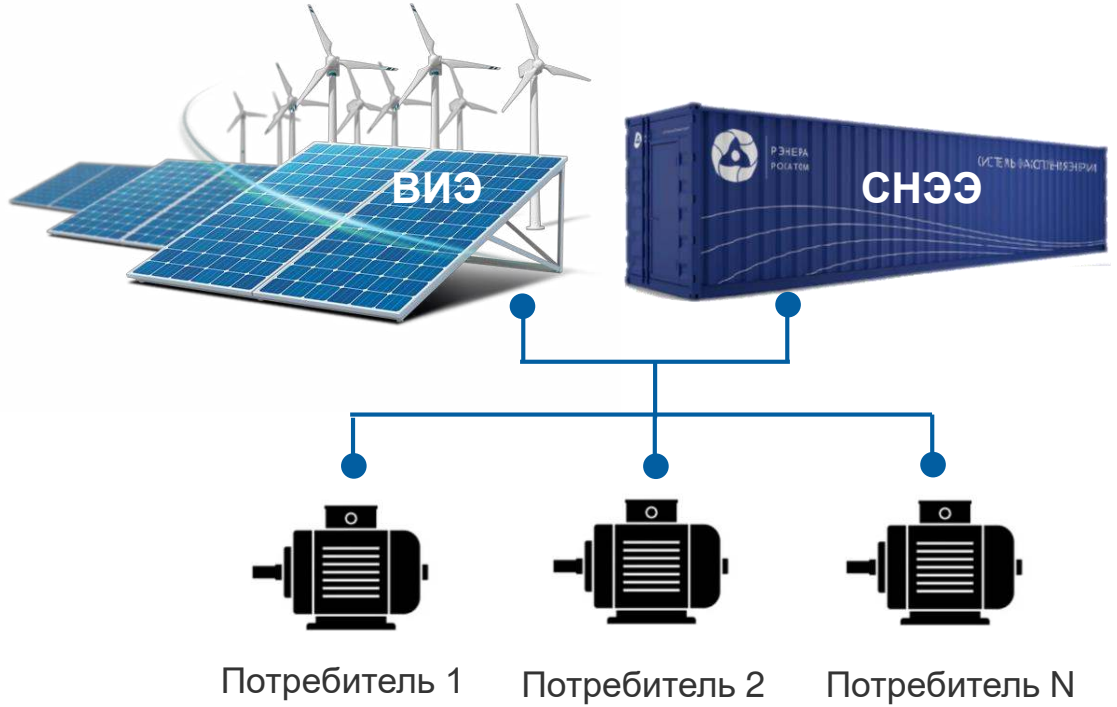
ЭНЕРГОЁМКОСТЬ

от **20** до **5000** кВт·ч в одном контейнере



СНЭЭ как элемент автономных энергосистем с возобновляемыми источниками энергии

Для микрогридов с возобновляемыми источниками энергии **применение СНЭЭ является важным фактором устойчивой и экономичной работы**



ЭФФЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СНЭЭ:

- БОЛЕЕ ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ ГРАФИК ВЫДАЧИ ЭНЕРГИИ ОТ ВИЭ
- ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
- УПРОЩЕНИЕ ВЕДЕНИЯ РЕЖИМОВ
- ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ

ВИЭ (СЭС, ВЭС) имеют переменный и стохастический характер выработки энергии, который зависит от погодных условий. Значительный объем генерации с помощью ВИЭ затрудняет балансирование энергорайона.

ВИЭ – Возобновляемые источники энергии; СЭС – Солнечная электростанция; ВЭС – Ветряная электростанция; СНЭЭ – Система накопления электроэнергии;

Эффекты от внедрения СНЭЭ для замещения вращающегося резерва

РЭНЕРА
РОСАТОМ

СНЭЭ ПОЗВОЛЯЕТ

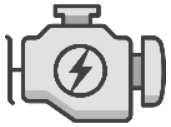
- ПОВЫСИТЬ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ (в т.ч. за счет механизма ускоренной амортизации)
- СНИЗИТЬ НАРАБОТКУ МОТОЧАСОВ ДГУ
- ОБЕСПЕЧИТЬ ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДГУ
- ВЫВЕСТИ В РЕЗЕРВ ИЗБЫТОЧНЫЕ ДГУ
- СОКРАТИТЬ ВЫБРОСЫ CO2

СНЭЭ СНИЖАЕТ

- РАСХОД ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА
- ЗАТРАТЫ НА ТОиР ДГУ
- ОБЪЕМ РЕЗЕРВНОЙ ГЕНЕРАЦИИ

1-5 лет
срок окупаемости проекта

СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ



Без СНЭ

2 НЭС (2х1800 кВт)
ДГУ $_{\text{динам.резерв}}$ (1000 кВт)
ДГУ $_{\text{гор.резерв}}$ (1000 кВт)
ДГУ $_{\text{хол.резерв}}$ (2Х1000 кВт)



Со СНЭ

2 НЭС (2х1800 кВт)
СНЭ (1600 кВт)
ДГУ $_{\text{гор.резерв}}$ (1000 кВт)
ДГУ $_{\text{хол.резерв}}$ (2Х1000 кВт)

СНЭЭ – система накопления электрической энергии, ДГУ - дизель-генераторные установки

Эффекты от СНЭЭ для компенсации резкопеременной нагрузки

РЭНЕРА
РОСАТОМ

СНЭЭ СЭКОНОМИТ НА

- КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТАХ НА ПОКУПКУ ИЗБЫТОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ И ЗАТРАТАХ НА ТО И КАП.РЕМОНТАХ
- СОКРАЩЕНИИ ПАРКА МАШИН

ОБЕСПЕЧИТ ТЕХНИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

- снижения отклонения частоты в тяжелых условиях эксплуатации оборудования
- увеличения допустимых пределов по скорости набора мощности ГПА и уровня загрузки ГПА
- снижения частоты аварийных отключений ГПА на ГПЭС

ПРОЕКТ ОКУПАЕТСЯ НА СТАДИИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ

за счет оптимизации состава оборудования

СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОЦЕНТРА

Без СНЭ

ГПЭС (16х1406 кВт)
ГПА хол.резерв (1х1406 кВт)
ДЭС гор.резерв (2х1000 кВт)
Нагр. модуль (4х1000 кВт)

Со СНЭ +

ГПЭС (16х1406 кВт)
ГПА хол.резерв (1х1406 кВт)
СНЭ (1600 кВт)

СНЭЭ – система накопления электрической энергии

Особенности СНЭЭ для сложных условий эксплуатации

Применение низколегированной конструкционной стали марки 09Г2С

Автоматизированная система климат-контроля с фрикулингом



Удаленный мониторинг и управление

Салазки для перемещения и снижения требований к фундаменту

Фальшпол с тепловыми пушками

Комбинированная система обогрева с двумя источниками тепла

2
Системы

1 136 кВт·ч
Суммарная ёмкость

3 200 кВА
Суммарная мощность

2023г.
Старт эксплуатации

Применение системы накопления энергии в данном проекте позволяет осуществить оптимизацию состава генерирующего оборудования, снизить эксплуатационные затраты на ТОиР газопоршневых агрегатов, повысить качество и надежность электроснабжения потребителей месторождения.

RENERA
ROSATOM

Спасибо за внимание

renera@rosatom.ru

www.renera.com

Апрель 2026