

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СНЭЭ В
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ.
РОССИЙСКИЙ ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ



3 ГВт

Портфель проектов СЭС в Европе, Азии, Африке, Южной Америке и странах СНГ до 2025 года

763 МВт

Портфель проектов СЭС и ВЭС в России и за рубежом на конец 2021 года

>500

Сотрудников

>1,3 ГВт/год

Планируемая производственная мощность по выпуску кремниевых пластин и фотоэлектрических ячеек с технологией НТ

до 30 лет

Гарантия на выработку

24,5 %

Эффективность солнечных НТ-ячеек

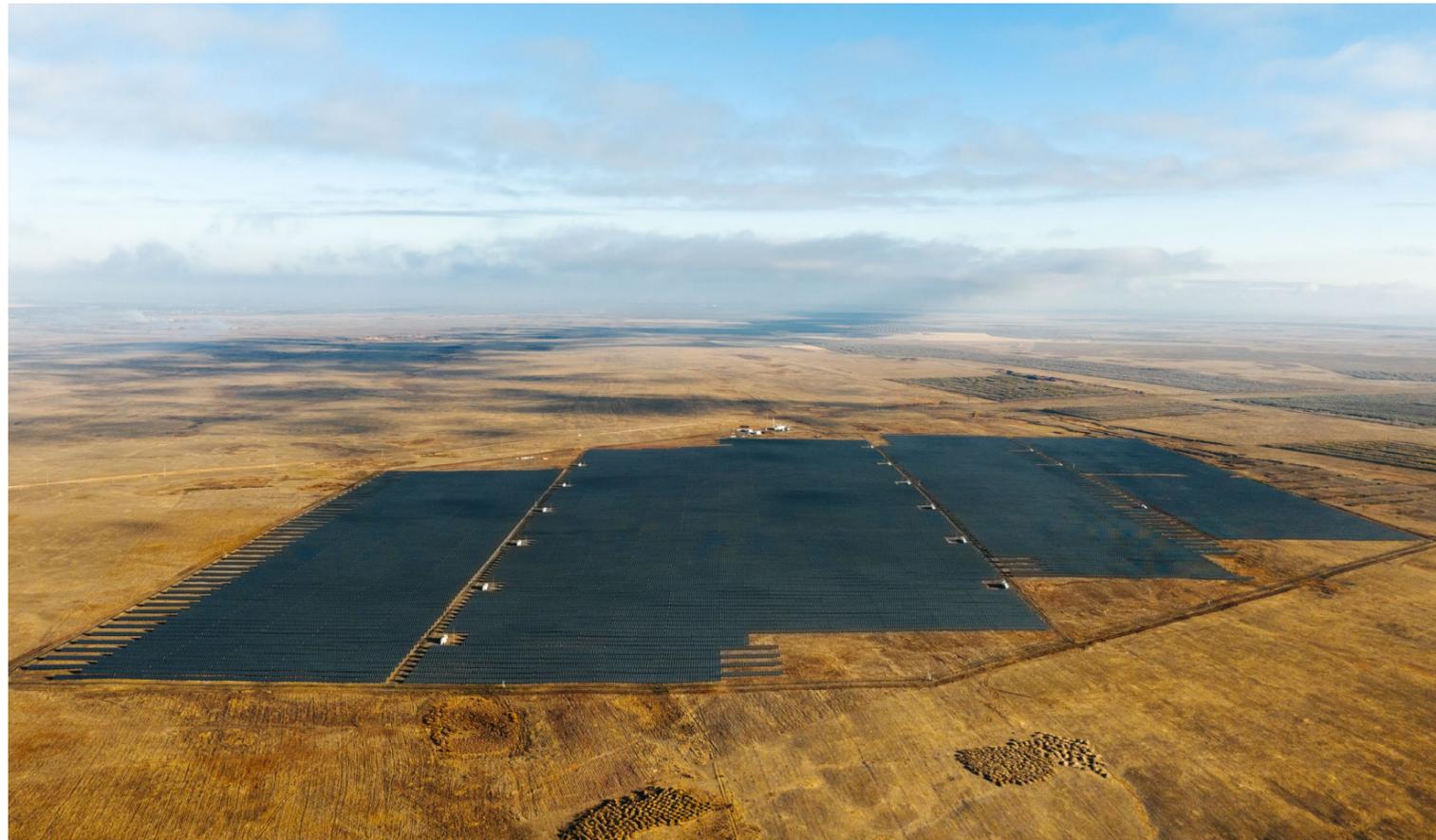


ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СНЭЭ В ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ



С увеличением доли ВИЭ в энергосистеме использование СНЭЭ становится все более актуальным

По состоянию на 01.03.2023 г в России построено более 4 ГВт ВИЭ-генерации, из них СЭС – 1,8 ГВт



СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В РОССИИ

Солнечная генерация эффективна не только на южных территориях России, но и на большей части территории Сибири и Дальнего Востока.



Солнечные модули – бесшумный и безопасный источник энергии



Надёжное электроснабжение 24/7



Каждый мегаватт-час «зелёной» электроэнергии снижает выбросы CO₂ на 350 кг



Снижение расходов топлива до 50%

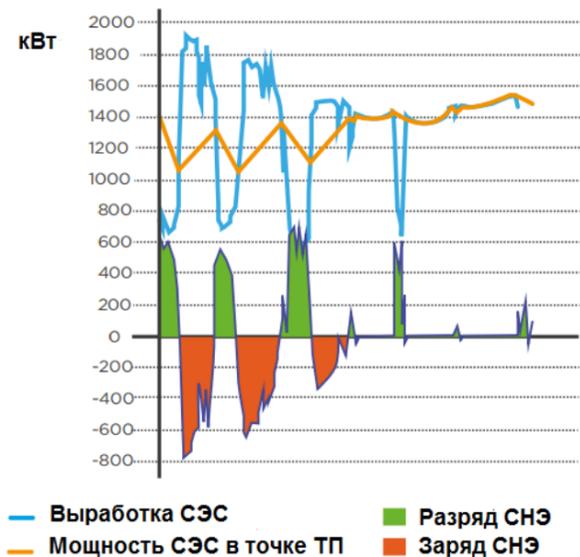
ПРЕИМУЩЕСТВА ИНТЕГРИРОВАНИЯ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ С СЭС



- ▶ обеспечение надежности и качества электроснабжения
- ▶ перераспределение излишек электроэнергии во времени (участие в вечерних пиках нагрузки)
- ▶ повышение прогнозируемости мощности и выработки электроэнергии
- ▶ снижение затрат на пиковые генерирующие мощности, модернизацию сетевой инфраструктуры, обеспечив перераспределение мощности от ВИЭ в течение суток
- ▶ обеспечение резерва мощности, в том числе в случае аварийного отключения линии
- ▶ осуществление системных услуг с высокой степенью маневренности

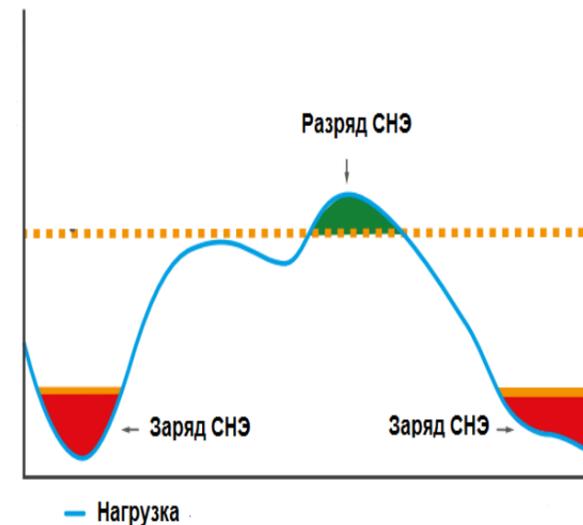
Функции СЭС+СНЭ

Ограничение скорости изменения мощности



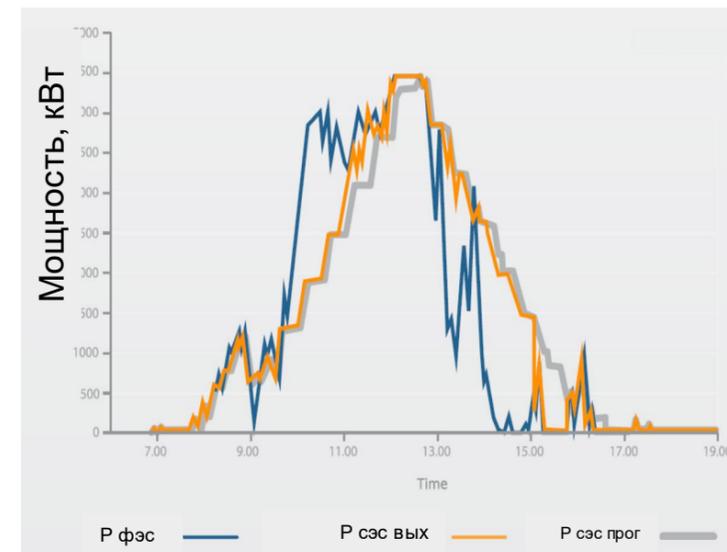
- ▶ Ограничивает сброс и наброс мощности ВИЭ до допустимых для сети пределов.
- ▶ Определяется как максимальное изменение мощности в минуту (МВт/мин)

Сглаживание пиков



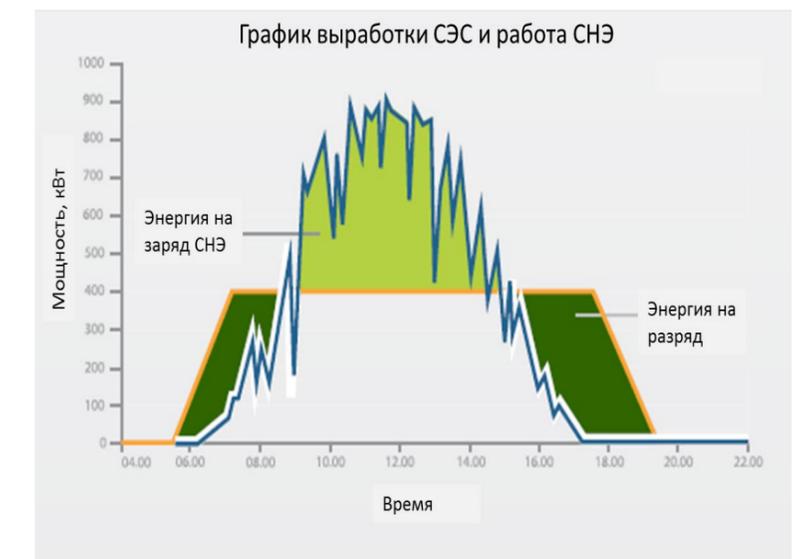
- ▶ Локальное обеспечение пиковой нагрузки для снижения нагрузки на сеть
- ▶ Локальное потребление пиковой генерации (например, от ВИЭ) для снижения нагрузки на сеть

Сглаживание и следование прогнозу



- ▶ Поддержание выдаваемой мощности в прогнозном окне
- ▶ Компенсация кратковременных отклонений
- ▶ Типичное задание: поддержание выдаваемой мощности в окне +/- 10% от 30-минутного прогноза
- ▶ Возобновляемая генерация становится прогнозируемой в заданном промежутке времени

Профилирование мощности



- ▶ Выдача стабильной мощности в течение нескольких часов
- ▶ Сглаживание всех сбросов и набросов мощности ВИЭ требует значительной емкости СНЭ для переноса большого количества энергии

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРАЦИИ СНЭ И ВИЭ



- СНЭ непосредственно в границах электростанции ВИЭ (включая распределённую генерацию у потребителя)
- СНЭ и ВИЭ в рамках локального участка энергосистемы/ энергоузла или изолированной энергосистемы

СЕТЕВЫЕ СЭС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СНЭЭ

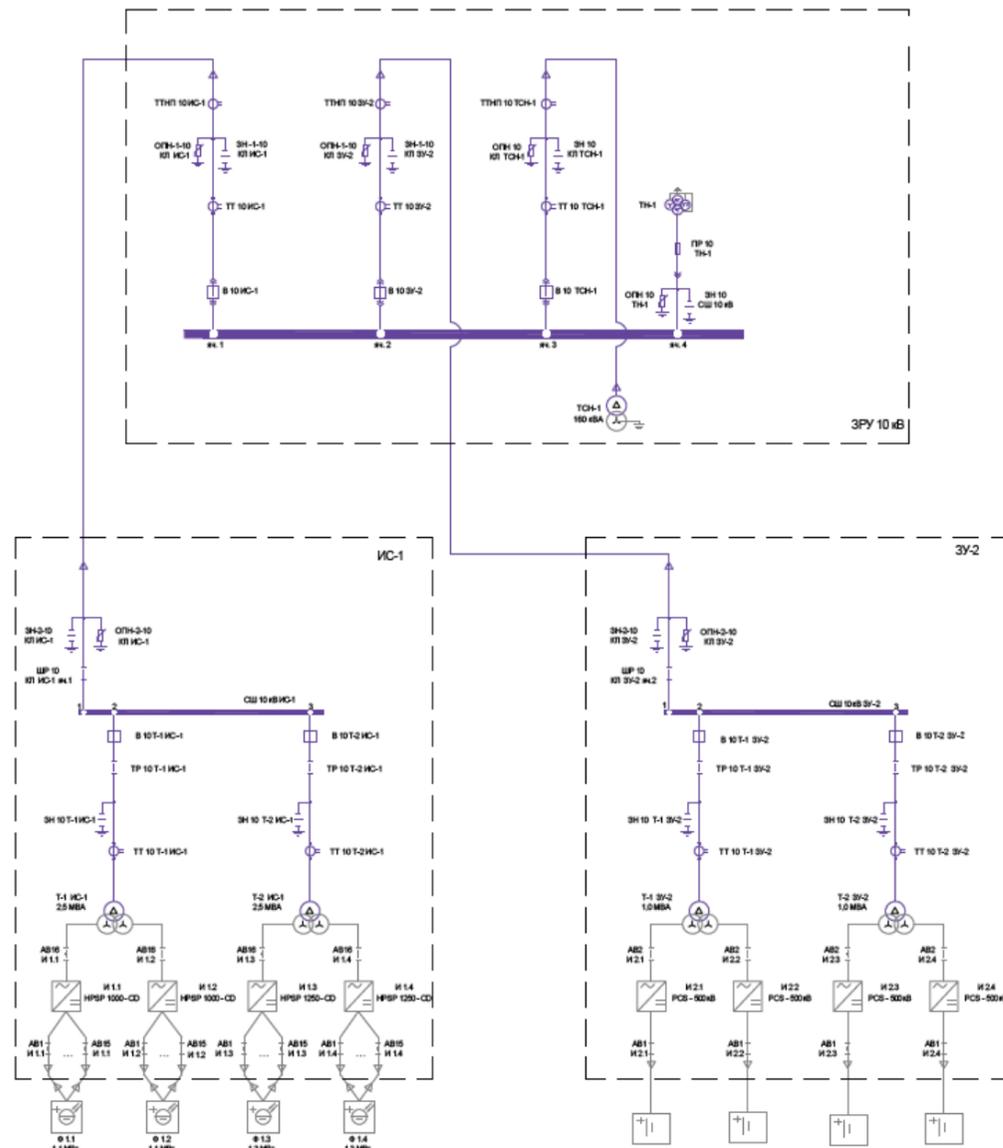
Бурзьянская СЭС, Республика Башкортостан,
мощность 10 МВт, СНЭЭ 8 МВт*ч,



Кош-Агачская СЭС, Республика Алтай,
мощность 5 МВт, СНЭЭ 580 кВт*ч

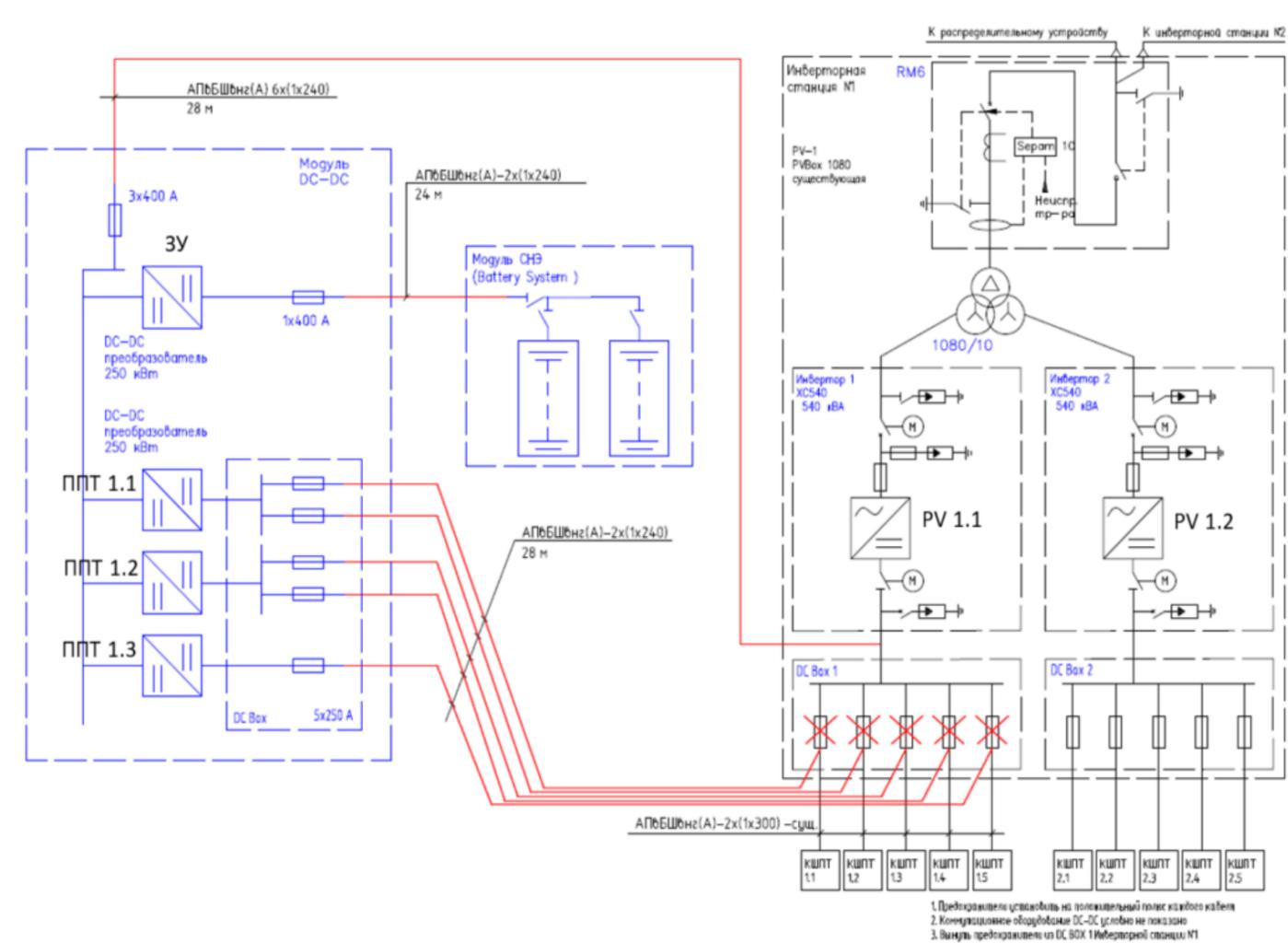
СЕТЕВЫЕ СЭС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СНЭЭ

Бурзянская СЭС (на примере одного кластера)



Система накопления электрической энергии, реализована на базе литий-ионных аккумуляторов суммарной энергоемкостью 4 МВт*ч и инверторов ЗУ для накопителей энергии типа суммарной мощностью 2 МВт, подключенных через два повышающий трансформаторы мощностью 2,0 МВт к шинам РУ 10 кВ. Второй кластер имеет аналогичную архитектуру.

Кош-Агачская СЭС



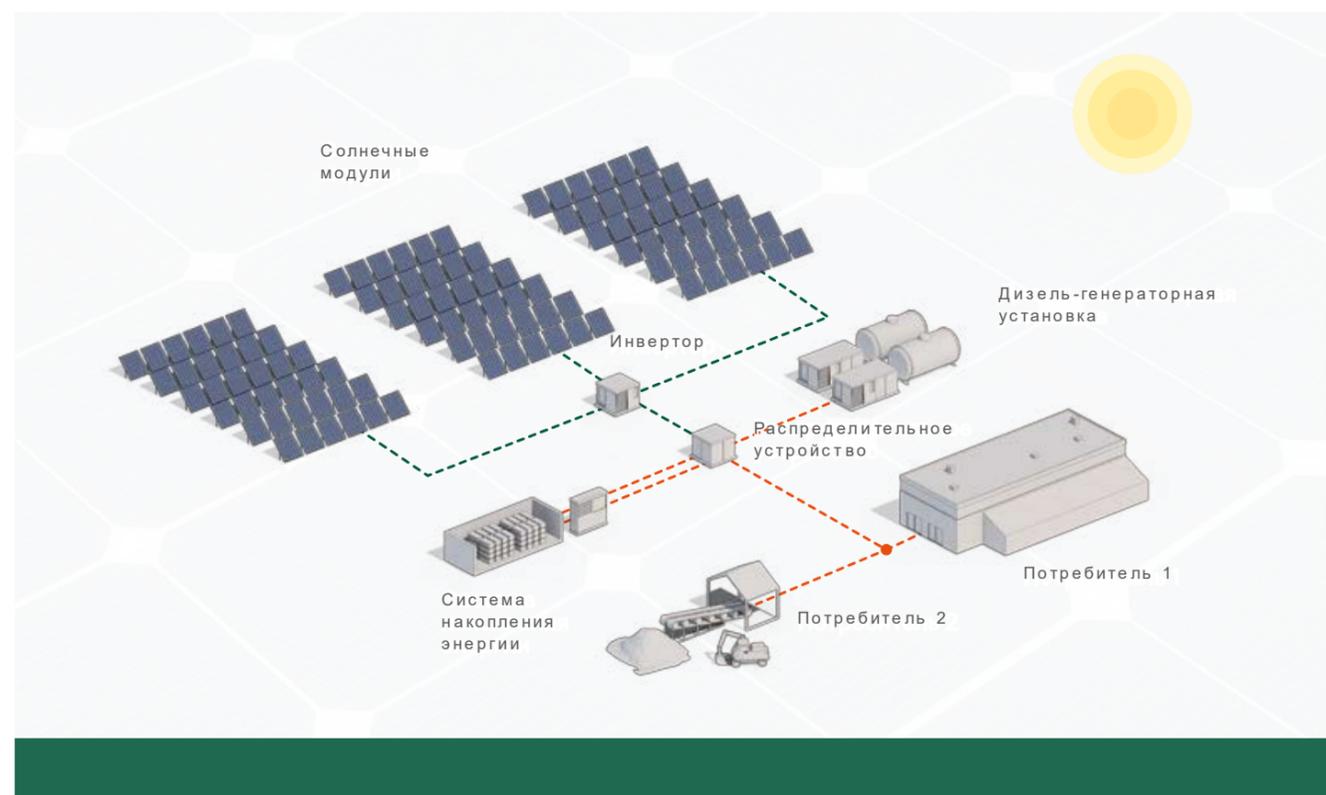
Система накопления электрической энергии, реализована на базе литий-ионных аккумуляторов суммарной энергоемкостью 580 кВт*ч и DC/DC преобразователей ЗУ для накопителей энергии типа номинальной мощностью 250 кВт, подключенных непосредственно к инвертору.

АВТОНОМНО-ГИБРИДНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

СРЕДНЯЯ
МОЩНОСТЬ

1,0
МВт

Производство электроэнергии для потребителей, не имеющих доступа к сети (организация островной генерации)



~ 50

(около 200 000 кг
дизельного топлива
в год на СЭС
мощностью 1МВт)

%ВГОД

СНИЖЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА

0.5 – 1.0

МВт*ч

ЭНЕРГОЕМКОСТЬ АКБ

- ▶ Наземная автономно-гибридная солнечная электростанция для небольших и крупных промышленных потребителей и отдаленных районов
- ▶ Доступны различные конфигурации:
 - Солнечная + дизельная генераторная установка (+ система накопления энергии)
 - Солнечная + газовая турбина (+ система накопления энергии)
 - Солнечная + ветряная генераторная установка
- ▶ Более высокая эффективность электроснабжения по сравнению с обычными дизельными генераторами
- ▶ Максимальная автоматизация электростанции
- ▶ Продление срока службы дизельного генератора
- ▶ Снижение зависимости от поставок топлива

АВТОНОМНЫЕ СТАНЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СНЭЭ

АГЭУ Канчалан, Чукотский автономный округ
мощность 400 кВт, СНЭЭ 200 кВт*ч



АГЭУ Тура, Красноярский край
мощность 2500 кВт, СНЭЭ 450 кВт*ч





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

WWW.UNIGREEN-ENERGY.COM