Системы накопления электрической энергии как ключевой фактор устойчивого развития энергосистемы России



Необходимость широкого внедрения СНЭЭ в РФ

Износ инфраструктуры

Начало 2024 г.:
- установленная мощность -**254 ГВт**
- пиковое потребление – **178 ГВт**
- исчерпанный ресурс - **89 ГВт**
- износ сетей - **50-70%**

2017–2023 гг.:
- введено 19 ГВт
- выведено 12 ГВт устаревших мощностей



Структурные изменения

Рост доли АЭС, ГЭС и ВИЭ генерации

Ужесточение требований к энергетической инфраструктуре

Потребность в СНЭЭ — 80 ГВтч к 2042 г. (оценка АРВЭ)



Ограничения

Дефицит мощности в ОЭС России

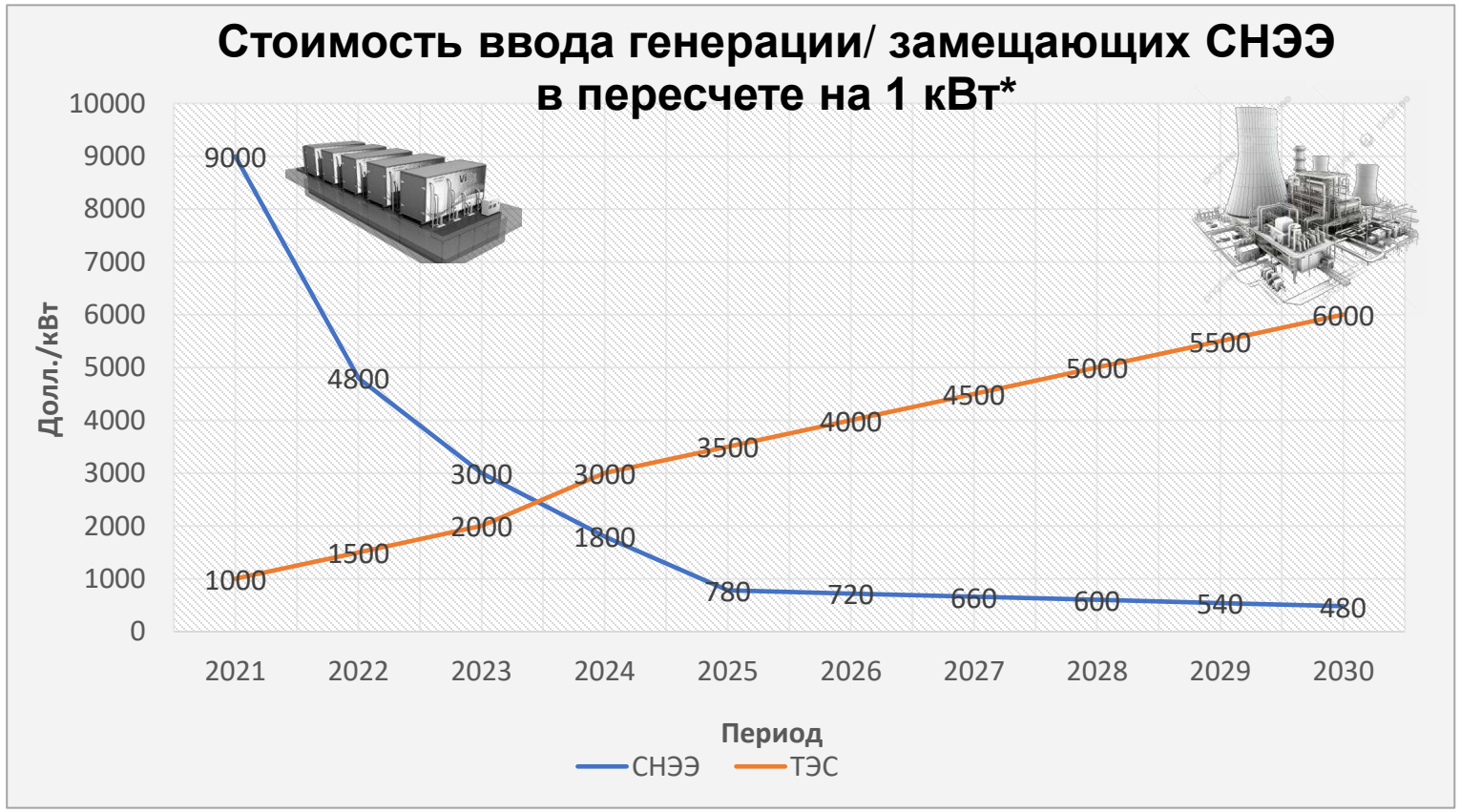
- Традиционная генерация неэффективна для покрытия пиков
- Простой в часы низкого спроса

Подключение новых объектов генерации:
- 3-5 лет
- стоимость 1 МВт = 400 млн руб.



РЕШЕНИЕ: снижение стоимости и развитие технологий СНЭЭ формируют новый сегмент услуг накопления электроэнергии

Сравнение стоимости генерации и накопления за период 2021-2030 гг.



* *По данным АРВЭ стоимость тепловой генерации в зависимости от типа ТЭС и региональной дифференциации на 2025 г. составляет 1930-4900$/кВт с тенденцией к ежегодному росту*

Для решения задачи замещения генерации и покрытия пиковых нагрузок за счет СНЭЭ принят расчет на 6 часов автономной работы (Стоимость 1 кВт * 6ч)

Для тепловой генерации данные приведены как усредненные данные стоимости ввода новых мощностей (CAPEX) в пересчете на 1 кВт

РЕШЕНИЕ:

С учетом снижения стоимости СНЭЭ и увеличения стоимости генерации ТЭС **становится экономически эффективно использовать СНЭЭ** для покрытия пиков потребления энергии

Распределенная генерация и возобновляемые источники энергии

Формируется тренд на развитие распределённой генерации как способа снижения затрат: за 2025 год введено 2,3 ГВт мощностей распределённых станций.

Стоимость подключения сетевой электрогенерации:
7,3 руб./кВт – OPEX
320 млн руб./ МВт - CAPEX

Стоимость подключения распределенной электрогенерации:
2,8 руб./кВт – OPEX
80 млн руб./ МВт - CAPEX

РЕШЕНИЕ:
Рост распределённой генерации усиливает спрос на эффективное резервирование энергии, где СНЭЭ обеспечивают её оптимальное использование.

АРВЭ предложила сценарий «ускоренного технологического развития» с оптимистичными предпосылками по новым технологиям и актуальными параметрами тепловой генерации.

Мощность проектов ВИЭ в РФ к 2042 г. (АРВЭ)

ОЭС Юга	–	5 100 МВт
ОЭС Сибири	–	12 660 МВт
ОЭС Востока	–	6 400 МВт
Итого	–	24 160 МВт

РЕШЕНИЕ:
СНЭЭ сглаживают выработку ВИЭ, снижая дисбалансы и повышая надёжность и качество электроснабжения.

Контур федеральной программы по СНЭЭ

Общие эффекты внедрения СНЭЭ

Собственная генерация ГПА+СНЭЭ может заменить техприсоединение, обеспечивая экономию до 330 млн руб. на 1 МВт за счёт более низкой стоимости и балансировки нагрузки.

СНЭЭ сглаживают суточные пики нагрузки за счёт ночного заряда и разряда в утренние и вечерние пики, снижая заявки на техприсоединение на 20–25% и разгружая трансформаторы.

СНЭЭ обеспечивают мгновенный переход в «островной режим» при авариях, гарантируя резервное питание критической нагрузки (лифты, насосы, IT) до 3+ часов.

СНЭЭ дешевле традиционной генерации, высвобождают резерв мощности, повышают надёжность за счёт распределённой архитектуры и быстрее вводятся в эксплуатацию.

СНЭЭ позволяют снизить затраты застройщиков многоквартирных домов за счёт экономии на техприсоединении. Экономия бюджета при отказе от строительства новой генерации – до 40 млн. руб.

Сегменты (годовая потребность)

- для промышленности — 2-4 ГВт*ч
- для жилищного строительства — 2 ГВт*ч
- для социальных объектов — 1 ГВт*ч
- для частного сектора — 2 ГВт*ч

Предложения

Внедрение СНЭЭ в Генсхему	В Генсхеме развития электроэнергетики до 2042 года СНЭЭ не учтены, несмотря на их эффективность и активный рост на мировом рынке.
Включение СНЭ в систему резервирования	ПУЭ-7 требует резервирование от нескольких источников. При современных угрозах, для объектов промышленности I и II категорий необходим дополнительный контур безопасности с использованием СНЭЭ.
Проведение технологически-нейтральных долгосрочных конкурсов	Расширит выбор решений (ВИЭ + СНЭЭ), сформирует ценовые ориентиры и обеспечит прогнозирование инвестиций и загрузки мощностей генерации и накопителей.





Системные ограничения энергоснабжения жилищного строительства на примере Московского региона

Внешний контур (энергосистема)

Дефицит мощности*

К 2030 году дефицит мощности в Московском регионе составит **3 079 МВт**

Сетевые ограничения*

Пропускная способность внешних связей Москвы **8 300 МВт** при потребности **10 900 МВт**

Локальные перегрузки

Свободные мощности исчерпаны, а подключение новых займет 3-5 лет

Внутренний контур (покрытие пиков)

Низкий коэффициент использования

Жилые кварталы работают на пиковой нагрузке до 4 часов в сутки, остальное время мощности простаивают.

Потребность в генерации

Стоимость создания **1 МВт** новой мощности достигает **400 млн рублей****

Дисбаланс загрузки мощностей

Традиционная генерация простаивает в часы снижения потребления, увеличивая нагрузку на экономику

РЕШЕНИЕ:
Необходим переход к активным энергокомплексам на базе СНЭЭ, снижающим пиковый спрос и обеспечивающим бесшовное резервирование.

* По данным схемы и программы развития электроэнергетических систем России (СиПР ЭЭС России) на 2025-2030 годы (Книга 1, г. Москва)

** Предельные капитальные затраты на строительство генерирующих объектов (до 423 млн руб./МВт с учетом газовой инфраструктуры) в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 20.01.2024 N 102-р

Экономическая модель: от экономики застройщика к эффективности отрасли

МАКРОЭФФЕКТ

Оценка потенциала при массовом внедрении СНЭ (на период 2026-2030 гг.*)

Основные параметры:

Ежегодный ввод МКД в России – **55 млн м² в год****
Ежегодный ввод МКД в г. Москве – **5,5 млн м² в год****
Удельные инфраструктурные затраты – **400 млн руб./МВт**

г. Москва (Локальный эффект)

Ввод жилья (МКД): 5,5 млн м² в год
Ежегодная потребность в мощности: 245 МВт
Высвобождаемый резерв (25%): 60 МВт

Экономия инфраструктурных затрат: 24 млрд руб./ год

Российская Федерация (Федеральный масштаб)

Ввод жилья (МКД): 55 млн м² в год
Ежегодная потребность в мощности: 2 450 МВт
Высвобождаемый резерв (25%): 600 МВт

Экономия инфраструктурных затрат: 240 млрд руб./ год

* Прогноз на основе Распоряжения Правительства РФ № 3268-р (Стратегия развития строительной отрасли до 2030 г.) и Постановления Правительства Москвы № 454-ПП (Госпрограмма «Жилище»)
** По данным Росстата, фактический объем ввода общей площади МКД за 2024 год составил 5,9 млн м² по г. Москве и 45,5 млн м² по России в целом

ИНЭСИС для энергетики

- На гигафабрике ИНЭСИС (Москва, д. Красная Пахра) с 2027 г. планируется выпуск LFP-ячейки 314 Ач — мирового стандарта для высокомощных контейнерных СНЭЭ
- В ОЭЗ «Тольятти» ИНЭСИС СНЭ организует серийное производство комплектных СНЭЭ полного цикла — от ячейки до готовых систем
- Использование ячеек ИНЭСИС в проектах СНЭЭ в РФ обеспечит совместимость, а также упростит сервис и дальнейшее дооснащение систем
- ИНЭСИС заключает СПИК на ячейки и на СНЭЭ и обеспечит поставку российской продукции в соответствии с ПП №719



314 Ач

LFP

СНЭЭ

5 МВТЧ В 20 ft.

ЯЧЕЙКИ 314 Ач

ИНВЕРТОР

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ (BMS)

КОНТЕЙНЕР

ТРАНСФОРМАТОР (ОПЦИОНАЛЬНО)



ПОЛНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ

2025 – 2028 гг.



Спасибо за внимание!

