

---

# Конверсия электроэнергии в тепло и газ

в системах централизованного теплоснабжения

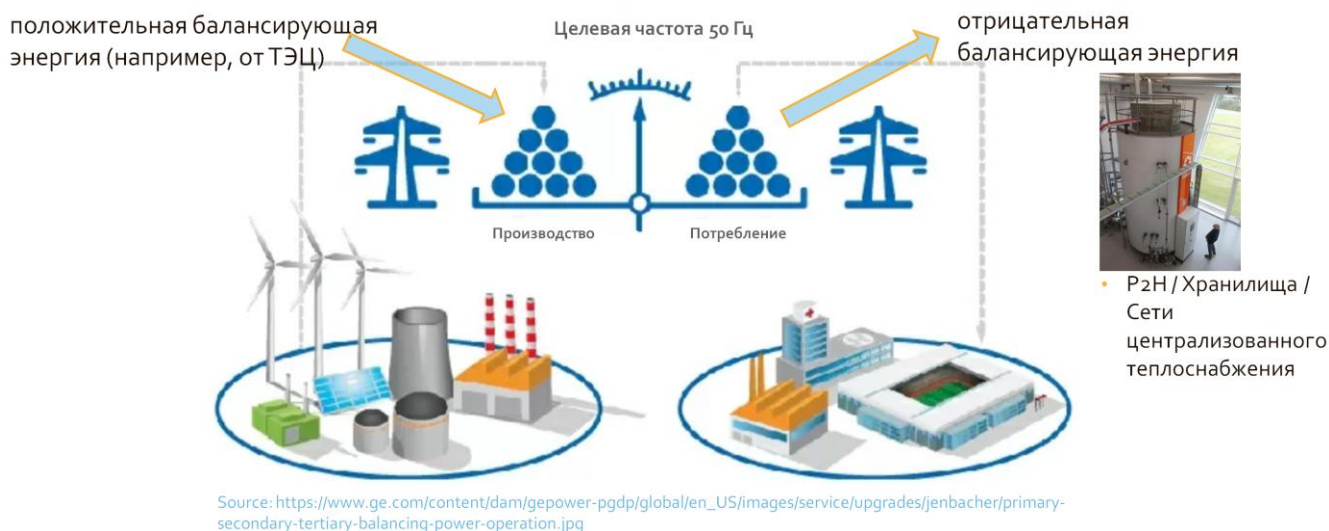
## 1 Введение и основной принцип технологии преобразования энергии в тепло

- Применение P2H приводит к преобразованию электрического тока в тепловую энергию
  - **Варианты частного использования:**
    - ночной накопитель тепла
    - система отопления с тепловым насосом
  - **Применение в крупном масштабе:**
    - центральные электрические или электродные котлы
    - большие тепловые насосы
- Обычно такие решения интегрируются в тепловую сеть
- **Связь между секторами:** соединение электроэнергетического сектора с отопительным сектором

### 1.1 Интеграция P2H в электроэнергетику и теплоэнергетику

- **Отступление: Балансирование рынка электроэнергии**
- **Поставка отрицательной балансирующей энергии**

Рис 1: Основной принцип балансировки рынка энергии (Source: [https://www.ge.com/content/dam/gepower-pgdp/global/en\\_US/images/service/upgrades/jenbacher/primary-secondary-tertiary-balancing-power-operation.jpg](https://www.ge.com/content/dam/gepower-pgdp/global/en_US/images/service/upgrades/jenbacher/primary-secondary-tertiary-balancing-power-operation.jpg))



## 2 Применение технологии преобразования энергии в тепло – обзор

- Электрические нагреватели (нагревательные элементы)
- Электродные котлы
- Компрессионные электрические тепловые насосы

**Вывод:** при использовании возобновляемых источников энергии электрически генерируемое тепло может внести значительный вклад в сокращение и замену использования ископаемых видов топлива в будущих системах

Базовый принцип перевода энергии в газ:



Рис 2: Упрощенный процесс конверсии электроэнергии в газ (AGFW, 2019)

**Главное преимущество этой технологии:**

- Высокая плотность накопления энергии водорода и метана
- **Метан** имеет сходные свойства с природным газом
  - может **храниться** и транспортироваться с помощью уже **существующей газовой сети**
  - **может заменить** использование природного газа во всех **существующих установках**

### 3 Сравнение технологий конверсии электро-энергии в газ и тепло

- В целом, преобразование электроэнергии **в газ** с использованием синтетического газа в отопительном секторе также конкурирует с прямыми технологиями преобразования энергии **в тепло**
- **Электроэнергия в тепло:**
  - прямое использование более эффективно по сравнению с технологиями сжигания
  - есть недостатки в случае длительного хранения энергии
- **Электроэнергия в газ:**
  - газ имеет более высокую плотность накопления энергии по сравнению с батареями или водой (тепловое хранилище)
  - производство синтетического газа представляет собой ненужный процесс преобразования (низкая эффективность)
  - однако это дает больше гибкости (с точки зрения времени между запросом и предложением), а также для дальнейших областей применения синтетического газа