



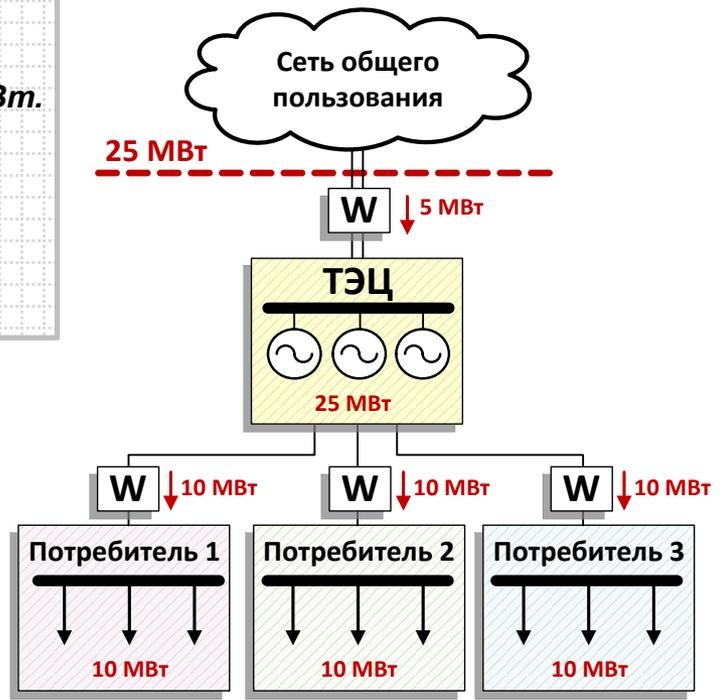
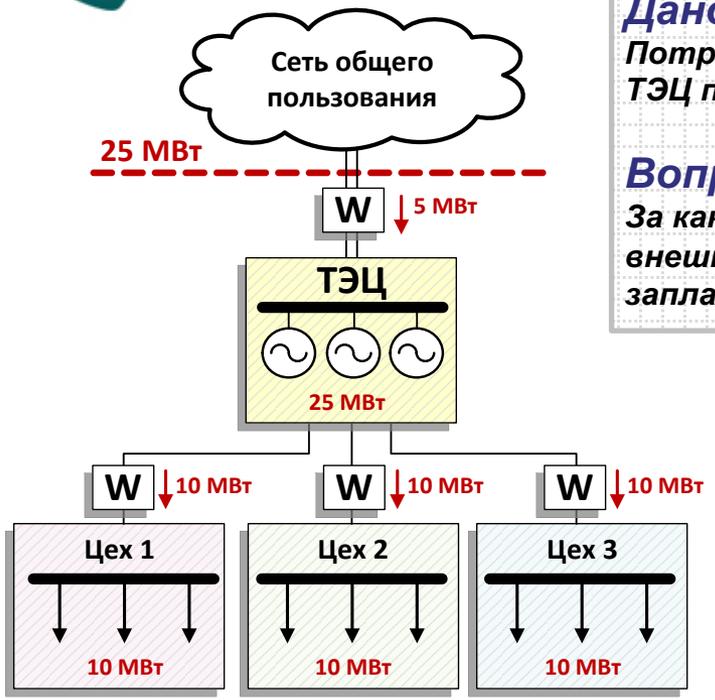
Активные энергетические комплексы

Март 2019, г. Москва

Общая идея

Дано:
 Потребителям нужно 30 МВт.
 ТЭЦ производит не более 25 МВт.

Вопрос:
 За какой объем содержания
 внешней сети должны
 заплатить потребители?



Ответ: за 5 МВт

Владелец трех цехов и мини-ТЭЦ заплатит сети за фактический объем поставленных сетью услуг по передаче 5 МВт.

Пользуется резервом в 25 МВт бесплатно.

Недостаток будет устранен при установлении платы за сетевой резерв.

Ответ: за 30 МВт

Три потребителя розничной мини-ТЭЦ заплатят сети за весь объем собственного потребления, т.е. за 30 МВт, хотя оно фактически обеспечивается мини-ТЭЦ.

Платит за 25 МВт резерва, даже если ему это не требуется.

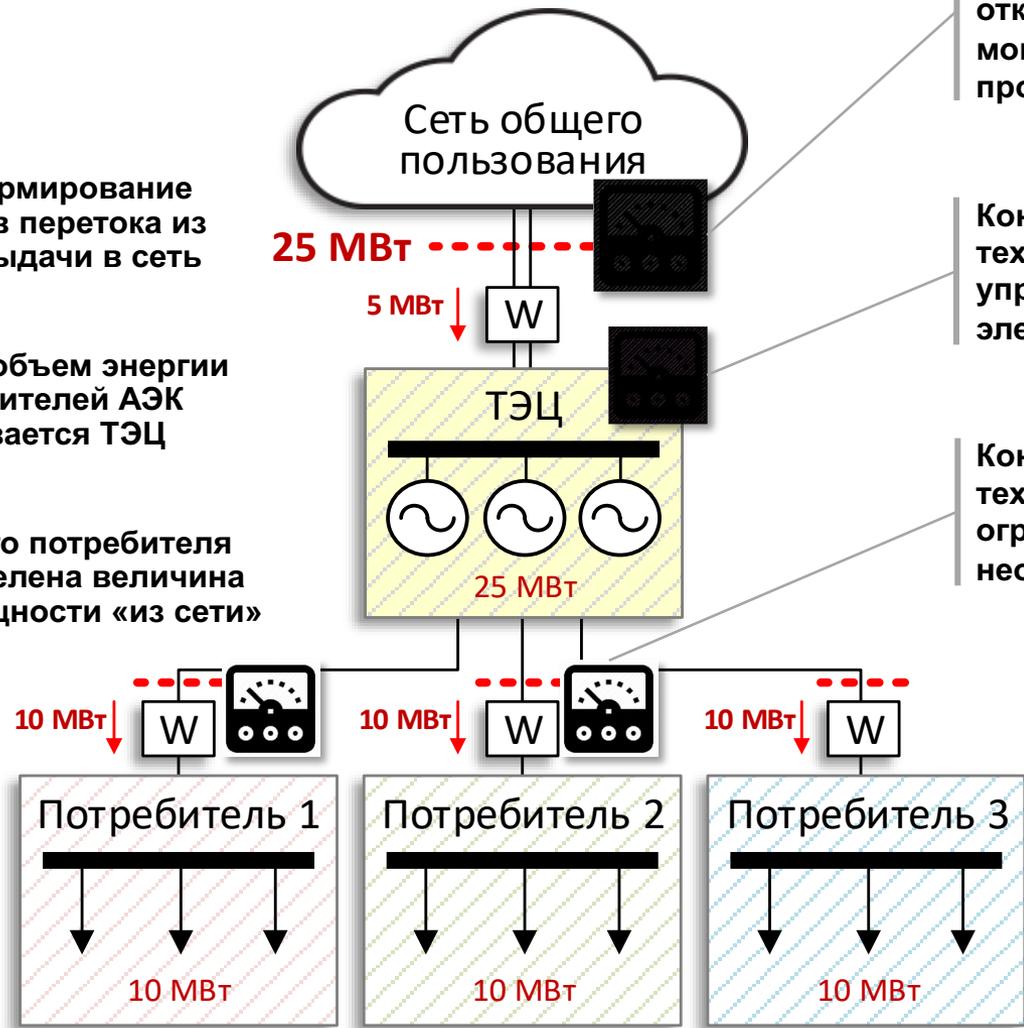
Проблема будет устранена с внедрением модели АЭК.

Технические аспекты.

Строгое нормирование параметров перетока из сети, без выдачи в сеть

Основной объем энергии для потребителей АЭК вырабатывается ТЭЦ

Для каждого потребителя АЭК определена величина отбора мощности «из сети»



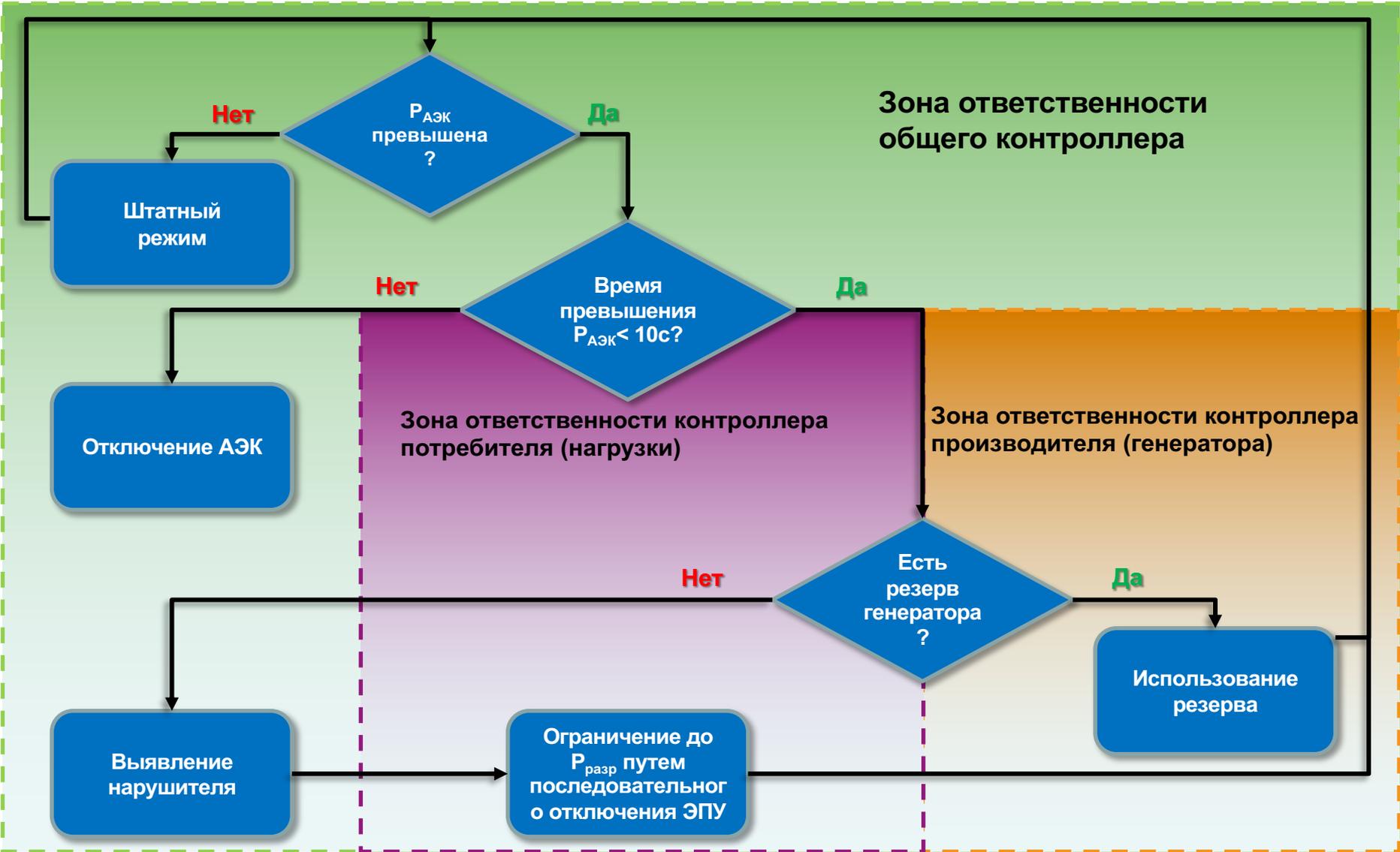
Общий контроллер. техническое устройство, осуществляющее отключение при превышении лимита мощности в течение некоторого промежутка времени

Контроллер производителя (генератора). техническое устройство, осуществляющее управление объемом производства электрической энергии

Контроллер потребителя (нагрузки). техническое устройство, осуществляющее ограничение потребления при необходимости

Для потребителей, отказавшихся от участия в АЭК, установка дополнительного оборудования не требуется

----- Граница БПиЭО



На этапе создания

1. Новые площадки (Гринфилд)
2. Существующие площадки без снижения параметров потребления
3. $P_{\text{разр}}^{\text{АЭК}}$ не может быть уменьшена в течение всего срока эксперимента

$$P_{\text{разр}}^{\text{АЭК}} = \sum_{i=1}^n P_{\text{разр}}^i \quad P_{\text{разр}}^{\text{АЭК}} \geq \sum_{i=1}^n P_{\text{ТП}}^i(t_0)$$

На этапе эксплуатации

Ставка за содержание сетей определяется как минимум из $P_{\text{разр}}^i$ и $P_{\text{факт}}^i$

$$C_{\text{сод}}^i = \text{Min}\{P_{\text{разр}}^i; P_{\text{факт}}^i\}$$

В случае введения платы за резерв сетевой мощности

Величина платы за резерв сетевой мощности определяется с момента введения в отношении $P_{\text{разр}}^i$

$$C_{\text{сод}}^{i\text{p}} = C_{\text{сод}}^i + \text{Min}\{d * (P_{\text{разр}}^i - P_{\text{факт}}^i); 0\}$$



Тип 1.

Создаётся новое технологическое присоединение
Новая генерация создаётся для новых потребителей



Тип 2.

Пропускная способность технологического присоединения
не изменяется

Рост генерации (строительство новой или дозагрузка
существующей) для увеличения объёма потребления
внутри АЭК



**Отсутствует
экономический
эффект**

Тип 3.

Пропускная способность технологического присоединения
сокращается

Новая генерация создаётся (или дозагружается
существующая) без изменения объёма потребления

Пример. Результаты оценки экономической эффективности

Для резидентов ***

Стоимость э/э	Стоимость т/э
Не менее, чем на 30% ниже текущей стоимости э/э от сети *	944 руб./Гкал (без НДС) <i>(по себестоимости производства на собственной котельной, включающей только эксплуатационные затраты)</i>

Для инвесторов в АЭК ***

Сценарий роста нагрузок	NPV	DPB	IRR	Доходность на собств. капитал **
Пессимистичный	3,3 млн руб.	9 лет	14,9%	26%
Умеренный	135,1 млн руб.	8 лет	19,1%	39%
Оптимистичный	131,5 млн руб.	8 лет	18,5%	37%

Приведенные результаты демонстрируют высокий потенциал проекта АЭК для ***.

С учетом неопределенностей и неполноты данных на стадии анализа, с целью определения предельных показателей проведен дополнительный анализ чувствительности IRR каждого сценария к изменению одновременно двух параметров: коэффициента заполнения графика нагрузки и скидки на электрическую энергию для резидентов (далее).

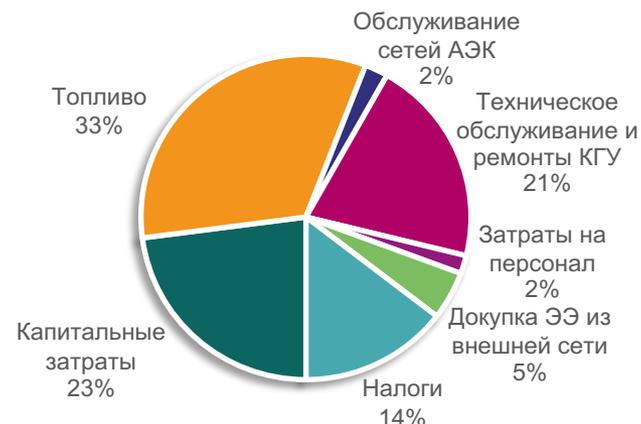
* - Точный размер скидки на энергетические ресурсы для потребителей определяется после детального моделирования проекта и закрепления взаимных обязательств сторон

** - при доле собственного капитала инвестора – 30% от необходимых инвестиций и остальных 70% заемного капитала под 13% годовых

Пример. Анализ чувствительности IRR.

Исходные условия:

- Максимальная нагрузка – 18,8 МВт;
- Макс.потребление электроэнергии – 69 204 тыс.кВт*ч в год;
- Макс.потребление тепловой энергии – 39 683 Гкал в год;
- Уст.мощность генерации – 18 МВт (4x4,5 МВт);
- **NPV – 3,3 млн руб.**
- **DPB – 9 лет**
- **IRR – 14,9%**



		Скидка на электроэнергию										
		35%	34%	33%	32%	31%	30%	29%	28%	27%	26%	25%
Коэффициент заполнения графика нагрузки	75%	24,5%	25,2%	25,9%	26,5%	27,2%	27,8%	28,4%	29,0%	29,7%	30,3%	30,9%
	70%	22,3%	22,9%	23,6%	24,2%	24,9%	25,5%	26,1%	26,7%	27,3%	27,9%	28,5%
	65%	19,9%	20,6%	21,2%	21,8%	22,5%	23,1%	23,7%	24,3%	24,9%	25,5%	26,1%
	60%	17,4%	18,1%	18,7%	19,3%	19,9%	20,5%	21,1%	21,7%	22,3%	22,9%	23,4%
	55%	14,8%	15,4%	16,0%	16,6%	17,2%	17,8%	18,4%	19,0%	19,5%	20,1%	20,6%
	50%	12,0%	12,6%	13,2%	13,8%	14,4%	14,9%	15,5%	16,1%	16,6%	17,1%	17,7%
	45%	8,9%	9,5%	10,1%	10,7%	11,3%	11,8%	12,4%	12,9%	13,4%	14,0%	14,5%
	40%	5,6%	6,2%	6,7%	7,3%	7,9%	8,4%	8,9%	9,5%	10,0%	10,5%	11,0%
	35%	1,9%	2,4%	3,0%	3,6%	4,1%	4,6%	5,2%	5,7%	6,2%	6,7%	7,2%
	30%	-2,2%	-1,7%	-1,2%	-0,6%	-0,1%	0,4%	0,9%	1,4%	1,9%	2,4%	2,9%
	25%	-8,6%	-7,8%	-7,0%	-6,2%	-5,5%	-4,8%	-4,1%	-3,4%	-2,9%	-2,4%	-2,0%

Благодарю за внимание!

**АО «Научно-технический центр Единой
энергетической системы (Московское отделение)»**

Синельников Алексей

+7 (926) 916-11-47

sinelnikov-am@so-ups.ru



Сайт: www.ntc-msk.ru