



КОНФЕРЕНЦИЯ

«Собственная энергетика в текущих условиях регулирования: задачи и перспективы»
в рамках деловой программы HEAT&POWER

О ПОВЫШЕНИИ ЗНАЧИМОСТИ ОБЪЕКТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ УГРОЗ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Илюшин Павел Владимирович

вице-президент Ассоциации малой энергетики по науке, руководитель Центра интеллектуальных электроэнергетических систем и распределенной энергетики
Института энергетических исследований Российской академии наук, д.т.н.

г. Москва, 22 октября 2024 г.

Угрозы природного и техногенного характера в современных условиях

2

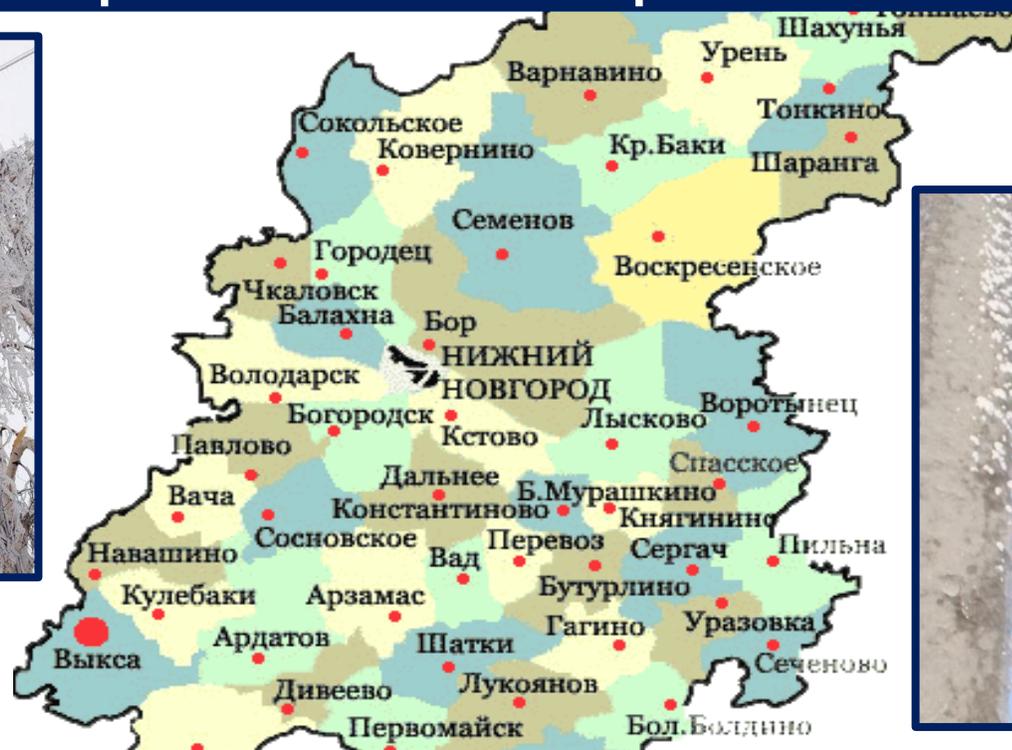
- 1** **Угроза жизни** – нарушение энергоснабжения (электро и теплоснабжения) в условиях экстремально низких температур при длительных сроках и больших объемах ремонтных работ
- 2** **Угроза климатических изменений** – повреждение электросетевого оборудования (опор, проводов и траверс ВЛ) в условиях ледяных дождей или сверхнормативных гололедно-ветровых нагрузок
- 3** **Угроза физической безопасности** – повреждение оборудования крупных электростанций, подстанций разных классов напряжения, а также воздушных и кабельных линий электропередачи
- 4** **Угроза информационной безопасности** – кибератаки и иные преднамеренные деструктивные воздействия на критическую информационную инфраструктуру энергообъектов
- 5** **Угроза ресурсной безопасности** – повреждение магистральных и распределительных газопроводов, обеспечивающих газоснабжение крупных тепловых электростанций и ответственных потребителей

Ледяной дождь и его последствия

В Нижегородской области в октябре 2023 г. в 480 населенных пунктах было нарушено электроснабжение по причине ледяного дождя с отключением более 4 000 ТП и 230 ЛЭП разных классов напряжения



Нижегородская область



Было повреждено 111 опор, 215 траверс, свыше 390 обрывов проводов, убрано более 190 упавших деревьев – в восстановительных работах задействовано более 800 человек и 320 единиц спецтехники

Влияние климатических изменений на функционирование воздушных ЛЭП

В результате изменений карт районирования по толщине стенки гололеда и ветровому давлению вероятность повреждений ВЛ (слом опор и порталов на ПС) выросла в десятках регионов России



Гололедный район	Толщина стенки гололеда, мм
I	10
II	15
III	20
IV	25
V	30
VI	35
VII	40
Особый	Более 40

- Рост капитальных затрат на сооружение новых ВЛ и реконструкцию существующих, в т.ч. каблирование ВЛ
- Рост капитальных затрат на системы плавки гололеда и эксплуатационных затрат на большой аварийный запас
- Рост затрат на проведение аварийно-восстановительных работ

Массовые нарушения теплоснабжения в осенне-зимний период 2023-2024 гг.

5

В г. Новосибирск с 11 по 15 января 2024 г. было нарушено теплоснабжение потребителей Левобережья (подача теплоснабжения была ограничена в более 2500 домов) из-за повреждения теплотрассы



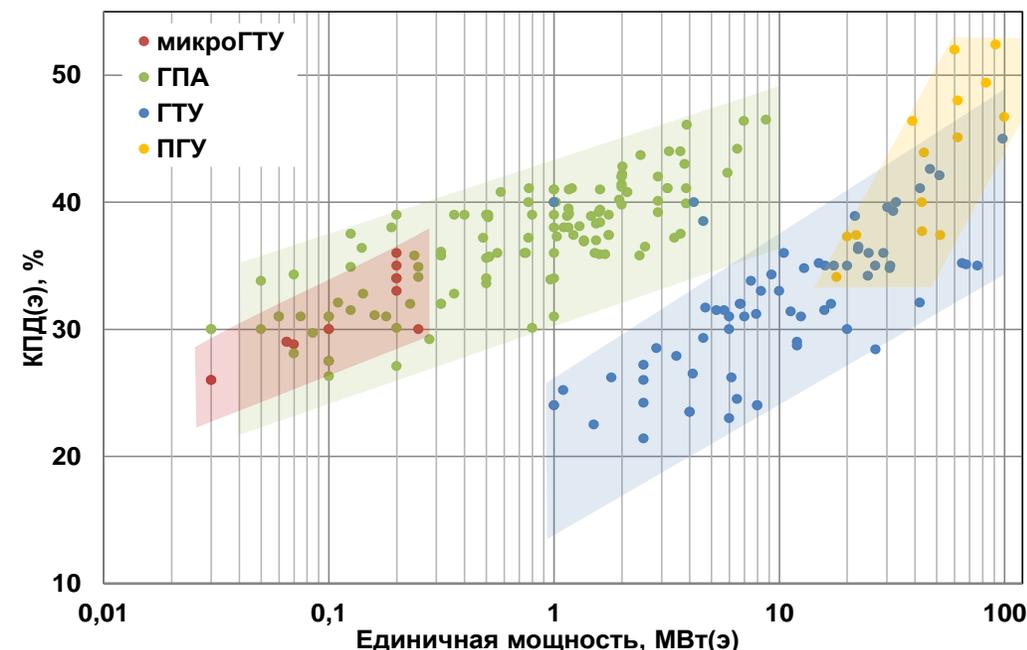
Возможным триггером по мнению экспертов стала авария на газовой котельной жилого комплекса на Хилокском рынке из-за чего стали переключать дома на старые тепловые сети 1968 и 1974 гг. прокладки

Преобразование газовых отопительных котельных в объекты распределенной энергетики (мини-ТЭЦ)

Значительное количество (около 75 %) коммунальных и промышленных отопительных котельных работают на природном газе и пригодны для преобразования в мини-ТЭЦ

Оборудование отопительных котельных изношено и нуждается в техническом перевооружении в ближайшие годы

Мощность реконструируемой котельной, Гкал/ч	Типы ГУ для реконструкции котельных	Nэ/Nт, кВт(э) кВт(т)	КПД(э), %	КПИТ, %
< 3	микротурбины	0,6–0,8	29–35	80
3 – 20	ГПУ	1–1,1	40-45	82-86
20 – 100	ГТУ	0,4–0,5	25-30	80-84
> 100	ПГУ	1,26	45-47	80-85



При поэтапном преобразовании около 25 % существующих отопительных котельных мощностью до 100 Гкал/ч в мини-ТЭЦ позволит ввести около 40 ГВт дополнительных (резервирующих) генерирующих мощностей в сетях среднего напряжения

О повышении роли объектов распределенной энергетики

7

Объекты распределенной энергетики (мини-ТЭЦ) подключаются к сетям среднего напряжения 6-10 кВ – одна ступень трансформации до потребителей в ТП 6-10/0,4 кВ

Мини-ТЭЦ расположены в центрах нагрузок, а их электрические сети имеют кабельное исполнение – отсутствуют угрозы повреждения от ледяных дождей и сверхнормативных гололедно-изморозевых отложений

Работая параллельно с энергосистемой они имеют возможности по резервированию электроснабжения части потребителей при выделении в островной режим из-за отказа линий электропередачи / силовых трансформаторов на подстанциях высокого напряжения

Выделение в островной режим и синхронизация с энергосистемой осуществляется системой автоматического управления и автооператором без участия дежурного персонала, что позволяет исключить влияние человеческого фактора

Объекты распределенной энергетики (мини-ТЭЦ) являясь теплоисточниками небольшой мощности могут резервировать системы централизованного теплоснабжения и предотвращать размораживание тепловых сетей при авариях

Все оборудование для мини-ТЭЦ в полном объеме выпускается отечественными заводами-изготовителями и ремонтпригодно на месте его установки

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Объекты распределенной энергетики могут существенно повысить живучесть систем электро- и теплоснабжения в условиях современных угроз природного и техногенного характера

Значительное количество газовых коммунальных и промышленных отопительных котельных пригодны для преобразования в мини-ТЭЦ, что позволит ввести около 40 ГВт генерирующих мощностей без строительства крупных электростанций

Расположение объектов распределенной энергетики в непосредственной близости к потребителям позволяет повысить надежность их электро- и теплоснабжения при возникновении аварий в системах централизованного энергоснабжения

Требуется разработка типовых технических решений для преобразования газовых отопительных котельных в мини-ТЭЦ на базе отечественного оборудования, включая системы автоматического управления, защиты и электроавтоматики

Необходима разработка региональных программ преобразования газовых отопительных котельных в мини-ТЭЦ

Оптимальное использование объектов традиционной и распределенной энергетики позволит получить максимальные положительные эффекты и снизить темпы роста тарифов на электрическую и тепловую энергию для потребителей



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ !

Илюшин Павел Владимирович
ilyushin.pv@mail.ru