

РАЗВИТИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ВОЗМОЖНОСТИ, РИСКИ, БАРЬЕРЫ

А. С. Морозов

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Г. А. Рудченко

Распределенное производство энергии – концепция строительства источников энергии распределительных сетей, которая подразумевает наличие множества потребителей, производящих тепловую и электрическую энергию для собственных нужд, а также направляющих излишки в общую сеть (электрическую или тепловую).

Основной признак таких генерирующих объектов – обеспечение полной автономии и независимости от централизованного энергоснабжения законных владельцев данных объектов и потребителей.

В качестве дополнительных источников электроэнергии могут применяться как средства альтернативной энергетики (солнечные батареи, ветровые генераторы, топливные элементы), так и традиционные когенерационные установки (КГУ) малой и средней мощности, работающие на природном газе (как на наиболее чистом виде топлива).

В настоящее время происходит переосмысление перспективной модели энергоснабжения. С ростом разнообразия требований потребителей к качеству энергоснабжения, появлением и активным развитием технологий малой распределенной энергетики и интеллектуальных энергетических систем стали четко просматриваться недостатки модели централизованного энергоснабжения от крупных источников и теплоснабжения от котельных.

Основными факторами роста интереса к концепции распределенных систем стала, с одной стороны, стагнация в области «большой энергетики». Отсутствие серьезных инноваций в технологиях производства и передачи электроэнергии, растущий дефицит и дороговизна топлива наряду с наличием принципиально неустрашимых потерь при транспортировке электроэнергии и тепла в сетях, ужесточение экологических требований делают компании «большой энергетики» менее привлекательными среди клиентов. Происходящие повсеместно процессы децентрализации и специализации бизнеса и особенно промышленного производства требуют адекватной гибкости, специализации эффективности от энергетических компаний. Удовлетворить эти требования и призвана концепция распределенной генерации.

Электроэнергетические системы будущего схематически можно представить, как показано на рис. 1. Электроэнергетические системы будущего должны сочетать крупные источники электроэнергии, без которых проблематично электроснабжение крупных потребителей и обеспечение целесообразных темпов роста электропотребления, а также распределенную генерацию.

Крупные электростанции имеют трансформацию на напряжения 110 кВ и выше и выход в основную сеть высших напряжений, осуществляющую транспорт электроэнергии до крупных центров потребления.

В то же время должны получить существенное развитие установки распределенной генерации, в том числе на ВИЭ, которые устанавливаются в распределительной сети 6–35 кВ.

Третий уровень составят мини- и микроустановки (мини- и микроГЭС, ВЭУ, солнечные электростанции, топливные элементы и т. д.), которые подключаются на напряжение 0,4 кВ и устанавливаются у небольших потребителей, например, в отдельных домах или даже в квартирах.

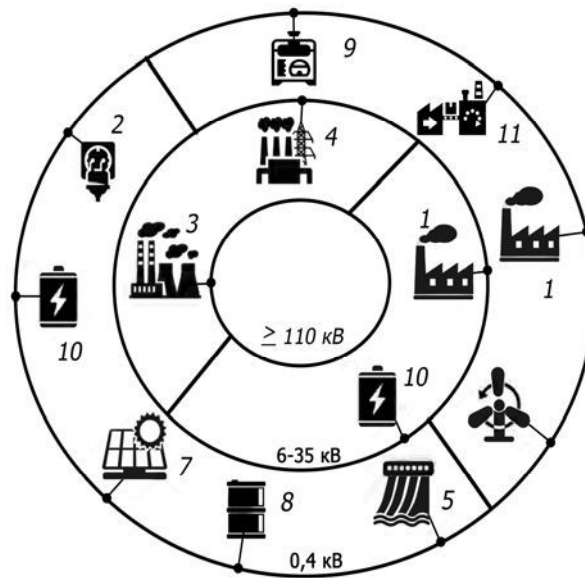


Рис. 1. Электроэнергетическая система:

- 1 – промышленные потребители; 2 – социально-бытовые потребители;
 3 – традиционные крупные электростанции; 4 – малые ГТУ-ТЭЦ;
 5 – мини- и микроГЭС; 6 – ВЭУ; 7 – солнечные электростанции;
 8 – топливные элементы; 9 – поршневые двигатель-генераторы;
 10 – накопители энергии; 11 – биогаз

Основные плюсы и возможности распределенной энергетики:

- Низкое загрязнение окружающей среды и высокая эффективность.
- Снижение потерь электроэнергии при транспортировке из-за максимального приближения электрогенераторов к потребителям электричества.
- Уменьшение числа и протяженности линий электропередач, которые необходимо построить.

Плюсы распределенной энергетически очевидны, но большее внимание нужно уделять проблемам, с которыми предстоит столкнуться:

- Высокая стоимость энергокомплексов.

- Регулярно возникающие дисбалансы между производством и потреблением энергии или между потребностью в ее видах, например:

- а) энергия, вырабатываемая солнечными батареями и ветрогенераторами, изменяется в зависимости от погодных условий, а потребление электроэнергии от погоды может не зависеть или изменяться в противоположную сторону;

- б) в зимнее время потребление тепловой энергии остается постоянно высоким, а выработка электроэнергии изменяется по времени суток.

Решением проблемы является наличие подключения к общей электрической сети, так как это позволяет компенсировать недостачу электроэнергии за счет ее потребления от общей сети, а в случае избыточного производства электроэнергии собственным источником – выдавать ее в сеть, с получением соответствующего дохода.

- Требуется согласование экономических интересов участников процесса энергообеспечения.

- Интеграция альтернативных источников в энергосистему вносит дополнительные риски в возможность поддержания ее стабильной работы.

- Все особенности распределенной генерации требуют тщательного изучения свойств и характеристик различных установок, разработки их математических моделей работы в различных режимах. Требуется разработка новых методов анализа режимов работы систем электроснабжения, включающих распределенную генерацию, их надежности, устойчивости и т. д. Необходима также разработка математических моделей и методов планирования развития систем электроснабжения с учетом распределенной генерации.

- Распределенная генерация усложняет также систему релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Распределительная сеть с появлением в ней установок распределенной генерации приобретает черты основной сети, т.е. в ней возникают проблемы устойчивости и др., что требует разработки устройств автоматики, аналогичных основной сети. При потере электроснабжения от питающей подстанции основной сети имеется возможность выделить установку распределенной генерации на близкую по мощности нагрузку, что обеспечит электроснабжение ответственных потребителей. Эта проблема в англоязычной литературе получила название «Islanding», она достаточно активно изучается и имеет ряд составляющих, в частности: определение состава потребителей, подключаемых к малому генератору при выделении; разработка принципов и конкретных устройств соответствующей автоматики; учет конкретных условий работы распределенных генераторов и др.

- Подключение источников распределенной генерации к распределительной сети увеличивает токи короткого замыкания, что может потребовать замены коммутационных аппаратов, изменения настроек защит и др.

Таким образом, на данный момент для Беларуси наиболее перспективными источниками распределенной генерации являются нетрадиционные источники (биогазовые, ветроэнергетические, солнечные установки), а также когенерационные установки, кроме того имеются возможности сооружения малых ГЭС, мини- и микроГЭС. Согласно Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь на период до 2020 г. предусматривается использование в нарастающих масштабах нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.