

Эффективность распределенной генерации энергии

Ми Цзянь Фэн

Белорусский национальный технический университет

Перспективным направлением развития электрогенерирующих источников является сооружение установок распределённой генерации энергии. К ним обычно относят электрогенерирующие источники на базе малых газотурбинных и парогазовых установок, топливные элементы, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Повышенный интерес к развитию установок распределённой генерации энергии отмечается во всём мире. В США ежегодно устанавливается примерно 3,4 млн. кВт генерирующих установок небольшой мощности. В условиях либерализации электроэнергетики потребители, стремясь оградить себя от неустойчивости и слабой предсказуемости цен рынка, а также снизить свои расходы на покупку электроэнергии и зависимость от энергосистемы устанавливают у себя электрогенерирующие установки малой мощности. Стоимость производства электроэнергии такими установками может быть не ниже, или даже несколько выше стоимости электроэнергии, вырабатываемой на крупных станциях. Однако, учитывая, что в стоимость электроэнергии, вырабатываемой ими, не входят затраты на передачу и распределение, а также прибыль генерирующих компаний, их использование потребителями даёт положительный эффект.

Одним из вариантов развития распределённой генерации является установка теплофикационных паровых турбин в действующих котельных. Это обеспечивает комбинированную выработку электрической и тепловой энергии. Речь идёт о замене редукционных установок, в которых бесполезно теряемый при дросселировании потенциал пара используется в турбине для выработки механической энергии вращения, и далее в приводимом турбиной генераторе – электрической энергии. Если устанавливается противодавленческая турбина, то пар, получаемый на выходе её, направляется к потребителям. Экономический эффект достигается замещением покупки электроэнергии из энергосистемы её собственной выработкой по теплофикационному режиму.

Перспективным может быть использование газовых двигателей-генераторов (ГДГ) в котельных и газопоршневых двигателях внутреннего сгорания. Отличительной особенностью газового двигателя-генератора является то, что продукты сгорания газового топлива, имеющие высокую температуру (400-450 °С), могут быть использованы в специальном котле-утилизаторе или в обычном котле для получения пара и горячей воды. Удельный расход топлива на выработку электроэнергии при работе ГДГ без утилизации теплоты составляет примерно 330 г/кВтч. При утилизации теплоты, принимая удельный расход топлива на выработку тепла равным 160 кг/Гкал, удельный расход топлива на выработку электроэнергии составит 158 г/кВтч.

Топливные элементы производят тепло и электроэнергию в результате электрохимической реакции топлива и кислорода. Они преобразуют химическую энергию, не используя процесс внутреннего сгорания, непосредственно в тепло и электроэнергию. При комбинированном производстве двух видов энергии их КПД достигает 80 %. Однако из-за их дороговизны они пока не конкурентоспособны, хотя в долгосрочной перспективе, когда в результате технического прогресса затраты в них будут снижены до необходимого уровня, они смогут занять свою нишу на рынке энергии.

В условиях предстоящего существенного увеличения цен на импортируемые энергоресурсы весьма перспективным для Беларуси является вовлечение в энергобаланс нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Особенно перспективно для Беларуси использование биомассы для производства энергии и, в частности, древесных отходов. Особенностью Беларуси является то, что её территория на 35% занята лесами и поэтому она является одной из самых богатых стран Европы по запасам древесной массы. Можно выделить два направления применения древесной массы: замена традиционного топлива (газ, мазут, уголь) в действующих котельных на древесное топливо и сооружение на базе древесных отходов ТЭЦ небольшой мощности. Затраты по первому варианту зависят от вида замещаемого топлива, способа переработки и сжигания топлива, способа реконструкции котла. При этом перевод котла на древесное топливо может сочетаться с установкой в котельной электрогенерирующего источника.

Сооружение малой ТЭЦ возможно вблизи крупного деревоперерабатывающего предприятия, где имеются значительные отходы древесины. В Беларуси есть несколько десятков таких предприятий, количество отходов в каждом из которых достигает 30-60 тыс. м³ в год. Это даёт основание рассматривать целесообразность сооружения на базе таких предприятий малых ТЭЦ. Порой они могут размещаться в уже имеющихся зданиях котельных, что способствует снижению инвестиционных затрат в их сооружение. В качестве исходного сырья могут быть использованы также отходы лесоводства. Средний годовой потенциал отходов рубок ухода одного лесхоза составляет примерно 4,5 тыс. т.у.т. в год. Учитывая, что в Беларуси имеется 88 лесхозов, этого оказывается достаточным для строительства электростанций суммарной мощности 250-300 МВт.

Развитию децентрализованных систем электроснабжения способствует все более широкое вовлечение в энергобаланс гидроэлектростанций. В настоящее время в Республике вводятся в строй там, где это позволяют условия, микро-ГЭС. Хотя энергетический потенциал гидроэнергоресурсов в Республике невелик (порядка 300 МВт), однако вовлечение в энергобаланс таких ГЭС обеспечит более стабильное энергообеспечение электроэнергией потребителей, находящихся в зоне действия этих станций. Целесообразно не только с экономических, но также и со стратегических, экологических и социальных соображений всё шире вовлекать их в энергобаланс республики.

Источники распределённой генерации могут стать существенным дополнением к большой энергетике. Они позволяют сэкономить большое количество дорогого импортируемого топлива, улучшают экологическую обстановку, повышают надёжность энергоснабжения. Эти источники не требуют сравнительно больших инвестиционных затрат для их сооружения, что в свою очередь избавляет от необходимости привлечения инвестиций извне и упрощает решение проблемы ввода новых мощностей.