

# РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА В РОССИИ. ГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЙ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ, А ТАКЖЕ С ГАЗОВЫМИ И ПАРОВЫМИ ТУРБИНАМИ

**АЛЕКСЕЙ ХРАМОВ**

Alexey.khramov@ru.abb.com

**АНДРЕЙ ПОЗДНЯКОВ**

Andrey.pozdnyakov@ru.abb.com

В статье рассматриваются преимущества использования в распределенной генерации наиболее массового оборудования — дизель-генераторных установок, а также электрогенерирующего оборудования на основе газотурбинной технологии.

В настоящее время основная часть вырабатываемой электроэнергии на территории России производится централизованно, на крупных тепловых, атомных и гидроэлектростанциях. Мощные электростанции имеют превосходные экономические показатели и обычно передают электроэнергию на большие расстояния. Место строительства большинства из них обусловлено совокупностью экономических, экологических, географических и геологических факторов, а также требованиями безопасности. Например, угольные станции строятся вдали от городов для предотвращения сильного загрязнения воздуха, влияющего на жителей;

при этом некоторые из них строятся вблизи угольных месторождений для минимизации стоимости транспортировки угля.

Необходимым фактором роста экономики является введение новых производственных мощностей, что невозможно представить без увеличения потребления электроэнергии. К сожалению, приходится констатировать, что на данный момент большая часть территории России находится в зоне децентрализованного электроснабжения. Один из вариантов удовлетворения спроса на электричество и тепло в таких местах — строить и вводить в эксплуатацию небольшие ТЭЦ. Концепция рас-

пределенной генерации подразумевает строительство источников электроэнергии в непосредственной близости от потребителей. Мощность таких источников выбирается исходя из ожидаемой мощности потребителя с учетом имеющихся ограничений (технологических, правовых, экологических и т. д.) и может варьироваться в широких пределах. Это позволяет снизить потери электроэнергии при ее передаче на большие расстояния.

Все объекты распределенной, или, как зачастую ее называют, малой генерации можно условно разделить на стационарные и передвижные. К первым, как правило, относятся газотурбинные ТЭЦ сравнительно большой мощности. Передвижные объекты представляют собой модули высокой степени заводской готовности с установленным газопоршневым или дизельным агрегатом.

Существует и другая классификация объектов выработки электроэнергии — по установленному генерирующему оборудованию:

1. газотурбинные ТЭЦ, состоящие из одной или нескольких газотурбинных установок;
2. газопоршневые ТЭЦ, состоящие из одного или нескольких газопоршневых двигателей;
3. дизель-генераторные установки (установки на дизельном топливе);
4. микротурбинные электростанции, а также перспективные, но пока еще недостаточно разви-

**РИС. 1. ▼**  
Дизельная электростанция с низковольтным генератором АББ серии АМС



тые на территории России установки на биотопливе, технологии на энергии солнца и ветра.

На текущий момент наиболее крупную часть в распределенной генерации занимают дизельные электростанции (ДЭС). Они имеют свои преимущества перед другими типами электростанций, но не лишены и недостатков. К преимуществам в первую очередь следует отнести высокий КПД таких установок, что уменьшает расход топлива, а также компактность размеров и быстроту строительства, что снижает инвестиции в строительство, монтаж и обслуживание. Основными ограничивающими факторами развития ДЭС в России является высокая стоимость топлива и низкий ресурс оборудования. В этой связи ДЭС находят свое применение, в том числе, в качестве резервных источников питания на месторождениях, а также для школ, больниц, офисов и предприятий, где не требуется продолжительная работа станции и длительный срок службы. В данных применениях ДЭС позволяют избежать негативных последствий в случае отключения основного оборудования (медицинского, холодильного, охранного и т. п.) и продолжить функционирование потребителей в штатном режиме.

Одним из наиболее ответственных узлов ДЭС является генератор — электрическая машина, которая преобразует механическую энергию приводного дизельного двигателя в электрическую. Последние два года компания АББ представляет на российском рынке серию низковольтных генераторов AMG (рис. 1), в которых низкая стоимость (за счет стандартной конструкции) сочетается с богатой функциональностью, что позволяет использовать их с большинством типов существующих дизельных двигателей (рис. 2).

Газотурбинные теплоэлектростанции (ГТУ ТЭС) целесообразно использовать удаленным потребителям, для которых характерны длительные периоды непрерывной работы. Газовая турбина преобразует энергию топлива в механическую энергию вращения вала и в потенциальную тепловую энергию горячих газов. Далее энергия вращения вала посредством редуктора

или, в некоторых случаях, напрямую передается на вал генератора. Непосредственно в генераторе уже происходит выработка электрической энергии, которая передается потребителям. Электрический КПД всей системы при этом составляет от 25 до 38% в зависимости от мощности турбины и от производителя. Так как температура выхлопных газов достаточно велика (+400...+500 °С), их используют в котле-утилизаторе для выработки тепла. При этом суммарный КПД достигает 85–90%. На более мощных блоках в котлах-утилизаторах получают пар, пригодный для использования в паровых турбинах, тем самым электрический КПД повышается до 50–60%. На рис. 3 и 4 представлен пример применения высоковольтного генератора на ПГУ ТЭС «Строгино».

Компания АББ является одним из лидеров по производству генераторов для работы в составе энергоблоков совместно с газовыми и паровыми турбинами (рис. 5). На данный момент на территорию России поставлено уже более 100 генераторов суммарной мощностью более 2,5 ГВт.

Четырехполюсные генераторы вырабатывают электроэнергию на электростанциях, целлюлозно-бумажных комбинатах, нефтяных месторождениях и многих других объектах Российской Федерации в самых различных климатических условиях. Диапазон мощности такого рода генераторов доходит до 90 МВА.

Объекты распределенной генерации в России чаще востребованы на территории Сибири и Дальнего Востока, где основным требованием, помимо надежности и безопасности, выступает устойчивость к экстремальным условиям эксплуатации. Генератор, как ключевой компонент системы, должен отвечать тем же требованиям. Каждый из линейки генераторов АББ гарантирует стабильную работу генерирующих установок и выполнение любых задач в сложных условиях. С увеличением надежности новых объектов распределенной генерации, в ближайшей и долгосрочной перспективе они смогут составить серьезную конкуренцию строительству крупных генерирующих мощностей. ●



РИС. 2. ▲ Низковольтные генераторы АББ для дизельных двигателей



РИС. 3. ▲ ПГУ ТЭС «Строгино», Москва



РИС. 4. ▲ Высоковольтный генератор АББ на ПГУ ТЭС «Строгино»

РИС. 5. ▼ Стандартная конструкция генератора АББ для паровой или газовой турбины

