

# Системы автоматизации для малой распределенной генерации

**Advantek**  
Engineering

Распределенная генерация энергоснабжения потребителей сегодня быстро развивается. К ней относятся объекты с разными типами энергетических установок, но для любой такой электростанции необходима автоматизированная система управления. Компания «Авантек Инжиниринг» разработала специализированную систему управления энергоснабжением для электростанций с любой разновидностью электроустановок. Об особенностях данного решения рассказывает генеральный директор компании Н. Н. Харисова.

ООО «Авантек Инжиниринг», г. Москва

До конца прошлого века понятие конкуренции в энергетической отрасли России напрочь отсутствовало. Развитие отрасли происходило лишь за счет увеличения единичных мощностей путем повышения мощности установок и уровней напряжения распределительных сетей. Такой подход привел к тому, что появились огромные энергетические комплексы, включающие в себя сотни мощных станций и тысячи километров воздушных и кабельных линий. В итоге возникли энергетические корпорации, которые монополично обслуживали потребителей на своей территории и совмещали все возможные для энергетики того времени виды бизнеса: производство, передачу, диспетчеризацию, техническое обслуживание и т. д.

В такой ситуации обеспечить надежность электроснабжения, особенно удаленных потребителей, становилось с каждым годом все сложнее, наблюдалось увеличение количества аварий и рост сбоев в подаче электроэнергии. Кроме того, требовались огромные затраты на обслуживание оборудования и устройств, их ремонт и замену, а финансирование отрасли осуществлялось исключительно государством. Чтобы компенсировать издержки, регулярно повышалась стоимость 1 кВт·ч. Это стало самым негативным образом отражаться на конечных потребителях.

Для решения проблемы и привлечения частных инвестиций в энерге-

тике была предпринята попытка передать часть функций энергетических корпораций сторонним компаниям. Таким образом, в отрасли в последнее время появилось много посредников, которые также увеличивали стоимость электроэнергии для конечных потребителей. Это связано с тем, что многие компании-монополисты теперь только производили электрическую энергию, а ее передачей и продажей занимались уже совершенно другие организации, покупающие ее напрямую у производителя.

К зачаткам конкуренции в монополизированной энергетической отрасли привело появление источников энергии малой мощности, привязанных к конкретному потребителю. Явление получило название «распределенная генерация».

Распределенная генерация энергоснабжения потребителей — это создание независимых генерирующих мощностей вблизи от потребителя и с опорой на его специфику, объемы работы и профиль потребления. Это новая для российской экономики отрасль, которая стремительно развивается, являясь перспективной альтернативой централизованной энергетике.

В большинстве исследований распределенная генерация понимается как выработка электроэнергии множеством местных потребителей, которые производят электрическую и тепло-

вую энергию для собственных нужд. К распределенной генерации относят объекты, удовлетворяющие следующим основным требованиям:

- ▶ находятся в непосредственной близости от потребителя;
- ▶ в полной мере обеспечивают конкретного потребителя электроэнергией/теплом;
- ▶ принадлежат потребителю или небольшой энергетической компании;
- ▶ для выработки энергии используют дизельные, газопоршневые и газотурбинные генераторы, топливные ячейки, паровые турбины, а также возобновляемые источники электроэнергии, использующие энергию солнца, ветра и т. д.

Основные достоинства распределенной генерации перед централизованными системами энергоснабжения:

- ▶ минимальные потери в сетях;
- ▶ близость к потребителю;
- ▶ независимость (автономная работа);
- ▶ экономия (стоимость 1 кВт·ч существенно ниже).

Это отвечает потребностям тепличных, животноводческих, птицеводческих и аграрных комплексов, а также различных малых предприятий как промышленного, так и иного назначения. Кроме того, тип распределенной генерации может отличаться в зависимости от способа получения электрической энергии (то есть применяемой технологии):

- ▶ ВИЭ – возобновляемые источники энергии;
- ▶ модульные станции;
- ▶ когенерация – совместная выработка электроэнергии и тепла.

В системах малой распределенной генерации наибольшее применение получили газопоршневые электростанции, которые могут работать на разных видах газообразного топлива, отличаются высоким КПД, низким расходом газа и универсальностью. Как правило, газопоршневые электростанции реализуются в модульном или стационарном исполнении. Кроме того, в системах распределенной генерации используются:

- ▶ *газотурбинные установки.* Они нашли широкое применение в различных отраслях промышленности: газодобывающей, нефтеперерабатывающей, металлообрабатывающей, лесной и деревообрабатывающей, а также в сельском хозяйстве и утилизации отходов. Топливом для них служат разные виды газа: природный, биогаз, шахтный, древесный, коксовый, а также керосин и дизельное топливо. Они имеют существенный недостаток: резко снижается КПД при частичных нагрузках и повышается расход топлива. Необходима такая система управления, которая сможет обеспечить оптимальное распределение нагрузки на агрегаты;

- ▶ *микротурбинные установки* производят электроэнергию высокого и ста-

бильного качества из различных видов топлива: природного газа, метана, бензина, керосина. Они отличаются компактностью, низким уровнем выбросов, бесшумностью работы;

- ▶ *биогазовые установки* работают на биотопливе. Они не наносят вреда окружающей среде, но пока используются ограниченно: есть определенные сложности в проектировании, внедрении и управлении;

- ▶ *солнечные, как и ветровые установки* пока не получили широкого распространения. Они имеют низкую возможность регулирования, а их работа напрямую зависит от наличия и интенсивности солнечных лучей или ветровой ситуации;

- ▶ *энергоустановки на топливных элементах* обладают высоким КПД, могут работать на многих видах топлива: угле, древесине, торфе, дизельном топливе, природном газе, спирте, отходах сельскохозяйственного производства. Но высокая стоимость вырабатываемой электроэнергии и низкая маневренность являются существенным препятствием для их широкого применения.

Любая из перечисленных выше энергоустановок для эффективной работы нуждается в современной автоматической системе управления. Предприятие-интегратор «Авантек Инжиниринг» предлагает отличное решение – специализированную систему управления энергоснабжением

(АСУЭ) собственной разработки для электростанций с любой разновидностью электроустановок.

Основные функции АСУЭ:

- ▶ контроль условий для пуска и формирование режимов установок электростанций;

- ▶ подключение потребителей;

- ▶ включение дополнительных установок для обеспечения необходимой мощности;

- ▶ автоматическое отключение потребителей (аварийное / по перегрузке);

- ▶ групповое регулирование активной мощности.

Опции:

- ▶ пульт диспетчерского управления (АРМ энергетика, машиниста);

- ▶ интеграция с системой теплоснабжения;

- ▶ автоматическое переключение режимов работы энергоблоков: параллель/сеть.

Перечислим ключевые преимущества системы, помогающие потребителям сделать правильный выбор.

*Оптимизация уровня загрузки агрегатов и экономия топлива в условиях бесперебойного энергоснабжения.* Разработчикам системы управления удалось создать уникальный механизм, который обеспечивает максимально эффективный и ресурсосберегающий режим работы. Оптимизация наблюдается по двум параметрам: выработка моторесурса и потребление топлива.



**Advantek**  
*Engineering*

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ  
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕМ**

*Увеличение межремонтного интервала.* Регламент замены комплекствующих элементов двигателя определяется не только количеством часов наработки, но и числом произведенных пусков. Наличие возможности управлять уровнем загрузки агрегата и количеством пусков, которую предусматривает функциональность АСУЭ, позволяет максимально увеличить

межремонтный период, а это в свою очередь — экономия финансов.

Система АСУЭ позволит: свести к минимуму веерные отключения электростанций; оптимизировать нагрузку агрегатов; максимально адаптировать алгоритм управления к текущим задачам электростанции и повысить информативность системы и оперативность принятых решений.

Будущее системы энергетики — за распределенной генерацией, а эффективное функционирование оборудования ее комплексов невозможно без современных автоматических систем управления. Компания «Авантек Инжиниринг» твердо намерена поддерживать ее развитие, обеспечивая максимально простое и эффективное управление даже самыми сложными энергосистемами.

## Интервью с генеральным директором ООО «Авантек Инжиниринг» Натальей Николаевной Харисовой

**ИСУП:** Скажите, в какой момент необходимо обратить внимание на автоматику при строительстве энергостанции?

**Н. Н. Харисова:** Одна задача — построить и запустить энергостанцию, другая — эффективно ее эксплуатировать. Это можно назвать искусством энергоснабжения. Так вот, автоматика отвечает за то, насколько эффективно вы будете эксплуатировать свою энергостанцию. И здесь главную роль играет именно «умная автоматика», которая управляет каждым органом этого сложного организма и помогает ему работать как единое целое. Что делает автоматику «умной»? Конечно, грамотные специалисты, которые на основании своего опыта создают алгоритмы, программируют, тестируют и совершенствуют.

Основной тезис: разработчик должен знать технологию управления генерацией в условиях конкретного производственного процесса.

Система автоматического управления является неотъемлемой частью каждого проекта энергогенерации, и ее в любом случае проектируют сразу. Вопрос в том, какой подход в подготовке и исполнении данной системы использует поставщик мини-ТЭЦ. «Коробочные» решения, которые рассчитывают и распределяют нагрузку по заранее указанным и заблокированным для изменения показателям



▲ Н. Н. Харисова, генеральный директор ООО «Авантек Инжиниринг»

мощности, в большинстве случаев приводят к неоптимальной нагрузке агрегатов, а следовательно, уменьшению их КПД. При таком режиме работы «дешевле было бы сразу» будет тем очевидней, чем больше часов работают двигатели. Всё потому, что удельное потребление топлива увеличивается при снижении степени загрузки. Это один из наиболее часто встречающихся примеров. Помимо оптимального распределения мощности автоматика должна уметь аварийно разгружать энергоцентр, минимизировать количество остановов и пусков двигателя, позволять оперативно изменять режим управления

при производственной необходимости. Подобную качественную систему управления невозможно создать, не имея опыта работы с различными отраслевыми предприятиями и не зная их технологии производства.

**ИСУП:** Какова стоимость комплексной системы управления в процентном отношении от цены самой генерирующей установки?

**Н. Н. Харисова:** Данное соотношение обратно пропорционально стоимости и количеству двигателей. Предположим, что на предприятии используются газопоршневые установки одного из ведущих производителей (Caterpillar, Jenbacher, MWM) в количестве двух штук. С учетом средней конфигурации и мощности агрегатов комплексная автоматизация будет стоить не больше 2,6 % от их общей стоимости. В большинстве же случаев наше решение применяется на предприятиях с куда большим объемом генерации, и там данное соотношение составляет в среднем 0,05 %.

Важно отметить, что под комплексной АСУЭ энергоцентра подразумевается реализация как среднего уровня управления (шкафы управления с ПЛК и системой ввода/вывода), так и полноценной системы диспетчеризации.

**ИСУП:** Имеются ли принципиальные различия между АСУЭ для га-

зопоршневых электростанций, дизельных генераторов, мини-ГЭС?

**Н. Н. Харисова:** Как мы уже говорили, управление непосредственно агрегатом осуществляет стандартный шкаф или одиночный контроллер, который, как правило, идет в комплекте. Станционная АСУЭ отвечает за управление нагрузкой, поэтому в ее разработке и реализации у нас не возникает специфических сложностей. Конечно, различные типы двигателей имеют разный КПД, чувствительность к качеству топлива, время запуска и другие особенности, что в определенной степени отражается на процессе разработки алгоритмов, но никак не делает его принципиально другим.

**ИСУП:** Возможна ли автоматизация двух и больше видов установок (дизель-генератора, установок альтернативной энергии и т. д.) для обеспечения электроэнергией одного потребителя?

**Н. Н. Харисова:** Единая система управления различными источниками генерации наиболее востребована на объектах, работающих в островном режиме (без подключения к ГРЭС), либо на объектах с высоким классом категории надежности электроснабжения. В таких случаях просто необходимо консолидировано управлять всем парком генерирующего оборудования. Станционная АСУЭ используется как раз с целью объединения различных агрегатных систем, позволяющих гарантировать бесперебойное энергообеспечение при любых обстоятельствах (что собственно и обеспечивает эту самую категорию надежности).

**ИСУП:** Возможно ли предварительное моделирование системы и в каких случаях это необходимо?

**Н. Н. Харисова:** Да, возможно. Перед каждой пусконаладкой мы всегда моделируем процесс управления и тестируем обработку всех алгоритмов

на испытательном стенде. Заказчику так спокойней, да и нам тоже. Более того, еще до заключения договора наш потенциальный заказчик уже знаком с интерфейсом системы и знает, как она будет обрабатывать штатные и аварийные ситуации. Дело в том, что мы разработали имитатор АСУЭ, к которому подключаем в режиме онлайн технических специалистов заказчика, эксплуатирующих двигатели. Такой подход позволяет наглядно продемонстрировать преимущества нашего решения и, что немаловажно, получить качественную обратную связь и доработать систему под нужды конкретного объекта.

Беседовал С. В. Бодрышев,  
главный редактор журнала «ИСУП».

ООО «Авантек Инжиниринг», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 980-7380,  
e-mail: [zapros@advantekengineering.ru](mailto:zapros@advantekengineering.ru),  
сайт: [www.advantekengineering.ru](http://www.advantekengineering.ru)

**Термообработка**  
14 Международная специализированная выставка  
Единственная в России выставка термического оборудования и технологий  
15 - 17 сентября 2020  
Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 7

**Основные разделы:**

- Термическое и химико-термическое оборудование
- Промышленные печи, сушильные шкафы
- Индукционное оборудование
- Жаропрочная оснастка
- Вакуумная техника и компоненты вакуумных систем
- Огнеупоры, теплоизоляция и футеровка тепловых агрегатов
- Изделия из графита, углеродного волокна и углерод-углеродных композитов
- Установки нанесения покрытий
- Диагностическое и измерительное оборудование

Независимый выставочный аудит

ufi Approved Event

Факты о выставке 2019 года: 80 экспонентов из 10 стран мира: Россия, Германия, Италия, Швеция, Испания, Австрия, Китай, Словения, Франция, Швейцария, 3022 кв.м. экспозиции, 2830 посетителей-специалистов.

Бронь стендов и пригласительные билеты на [www.htexporus.ru](http://www.htexporus.ru)

Организатор: Мир-Экспо