

Мини-ТЭЦ – объекты малой энергетики, и как их автоматизировать

А.Н. Куликов, зам. начальника Департамента проектирования ООО НПФ «КРУГ»
 А.Ю. Угреватов, к.т.н., технический директор ООО НПФ «КРУГ»
 П.В. Углов, ведущий инженер ЦЭА и АСУ АО «ТЭЦ «Белый Ручей»

В статье обозначена необходимость использования мини-ТЭЦ для обеспечения независимого от централизованных систем энергоснабжения. Рассматривается пример комплексной автоматизации ТЭЦ «Белый Ручей» для повышения эффективности, экономичности и безопасности функционирования энергетического объекта.



Рис. 1. ТЭЦ «Белый Ручей»

Малая энергетика стала трендом на российском рынке. К ее объектам относят **мини-ТЭЦ (малые теплоэлектроцентрали)** – компактные автономные электростанции, которые производят комбинированным способом тепло и электроэнергию мощностью до 25 МВт, и расположенные в непосредственной близости к конечному потребителю [1].

Использование мини-ТЭЦ является современным, надежным и экономически выгодным решением вопроса энергоснабжения, поскольку обеспечивает независимость потребителя от централизованных систем, позволяет значительно экономить на оплате электричества и отопления [2].

Сейчас термин «малая энергетика» все чаще связывают с проектами использования **возобновляемых источников энергии (ВИЭ)**, направленными на экологические цели.

Уникальным квалифицированным генерирующим объектом, функционирующим с использованием ВИЭ признана промышленная мини-ТЭЦ «Белый Ручей» в Вологодской области [3].

АО «ТЭЦ «Белый Ручей» входит в состав ПАО «ТГК-2» и обеспечивает эффективное, экономичное и экологически безопасное функционирование производства. В качестве топлива используются низкосортная древесина, отходы лесозаготовки и лесопереработки (обрезки кругляка, щепа, опилки, кора). ТЭЦ обеспечивает энергией леспромхоз «Белый

Ручей» и жителей поселка Депо Вологодской области. Электрическая мощность – 6 МВт, тепловая мощность – 26 Гкал/ч, КПД сжигания топлива – до 90% (рис. 1).

Современные мини-ТЭЦ невозможно себе представить без оснащения системами автоматизации. Такой системой была вооружена ТЭЦ «Белый Ручей» с самого начала ее эксплуатации.

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) ТЭЦ «Белый Ручей» разработана и функционирует на базе **программно-аппаратного (программно-технического) комплекса КРУГ-2000®** (ПАК ПТК КРУГ-2000) и предназначена для управления двумя паровыми котлами Е-25-3,9-440 и одной паровой турбиной П-6-35/0,5-1 [4].

Цели и задачи внедрения АСУ ТП

- Обеспечение эффективной работы и высоких эксплуатационных показателей ТЭЦ, безопасности и безаварийности технологического процесса.
- Предоставление эксплуатационному персоналу средств дистанционного и автоматического управления технологическим оборудованием и процессами.
- Предоставление достоверной оперативной и ретроспективной информации о режимной обстановке на ТЭЦ по всем уровням управления предприятием для оптимизации планирования работы оборудования.

Функции системы

- Местное и дистанционное управление процедурами розжига горелок.
- Местное и дистанционное управление арматурой горелок.
- Автоматическое регулирование и управление.
- Технологические защиты и блокировки.
- Визуализация: сигнализация отклонений, регистрация параметров технологического процесса, аварийных событий и состояний, автоматическое ведение отчетной документации (сменных отчетов, протоколов и др.).

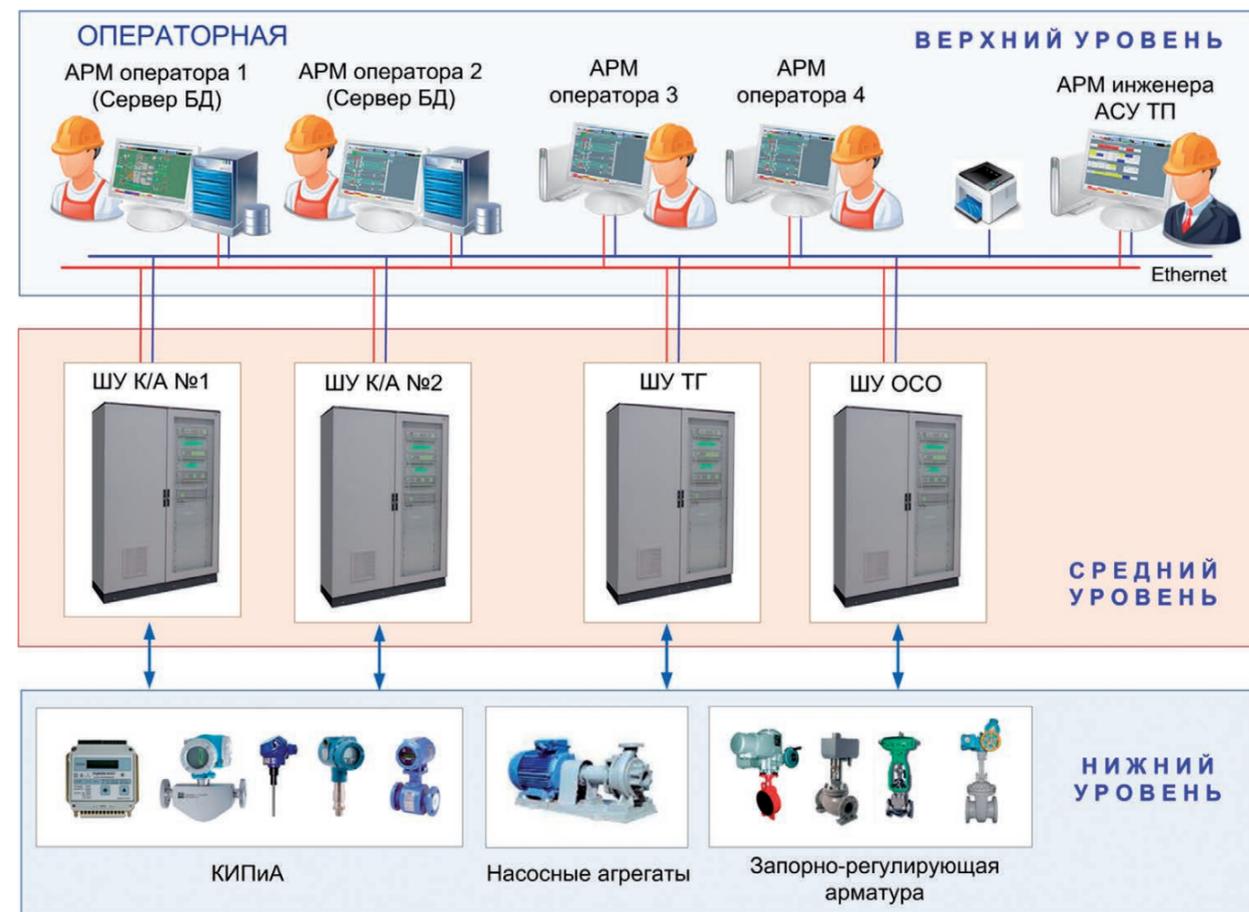


Рис. 2. Архитектура системы

- Мониторинг температурных и гидравлических параметров.
- Долговременное хранение и архивирование трендов параметров, отчетных документов, протоколов событий и протоколов аварийных ситуаций.
- Анализ и оптимизация планирования работы оборудования.
- Программно-аппаратная самодиагностика основных элементов системы.
- Разграничение прав доступа пользователей к технологической информации.

При последующей модернизации системы повышена эффективность управления и безопасность эксплуатации энергетического оборудования ТЭЦ «Белый Ручей» за счет внедрения системы управления шнеками подвижного дна котла. Работы по расширению функций АСУ ТП проводились в рамках модернизации котла № 2.

Архитектура системы (рис. 2)

К первому (нижнему) уровню относятся датчики аналоговых и дискретных сигналов, первичные преобразователи, регулирующая и запорная арматура, электроприводы исполнительных механизмов.

Второй (средний) уровень включает в себя шкаф управления котла №1, шкаф управления котла №2, шкаф управления турбины и шкаф управления общестанционным оборудованием (ОСО) с контроллерным и необходимым вспомогательным оборудованием.

Третий (верхний) уровень включает в себя станцию инженера АСУ ТП, четыре станции оператора, две из которых совмещены резервированными серверами, принтером и средствами передачи данных. На мониторах АРМ отображаются технологические схемы регулирования и управления оборудованием (рис. 3).

Информационная мощность

- Аналоговых входных сигналов – 757.
- Дискретных входных сигналов – 1632.
- Дискретных выходных сигналов – 1332.
- Аналоговых выходных сигналов – 123.

Результаты

АСУ ТП ТЭЦ «Белый Ручей» позволила повысить надежность и эффективность управления технологическим процессом, обеспечить высокую экономичность функционирования.

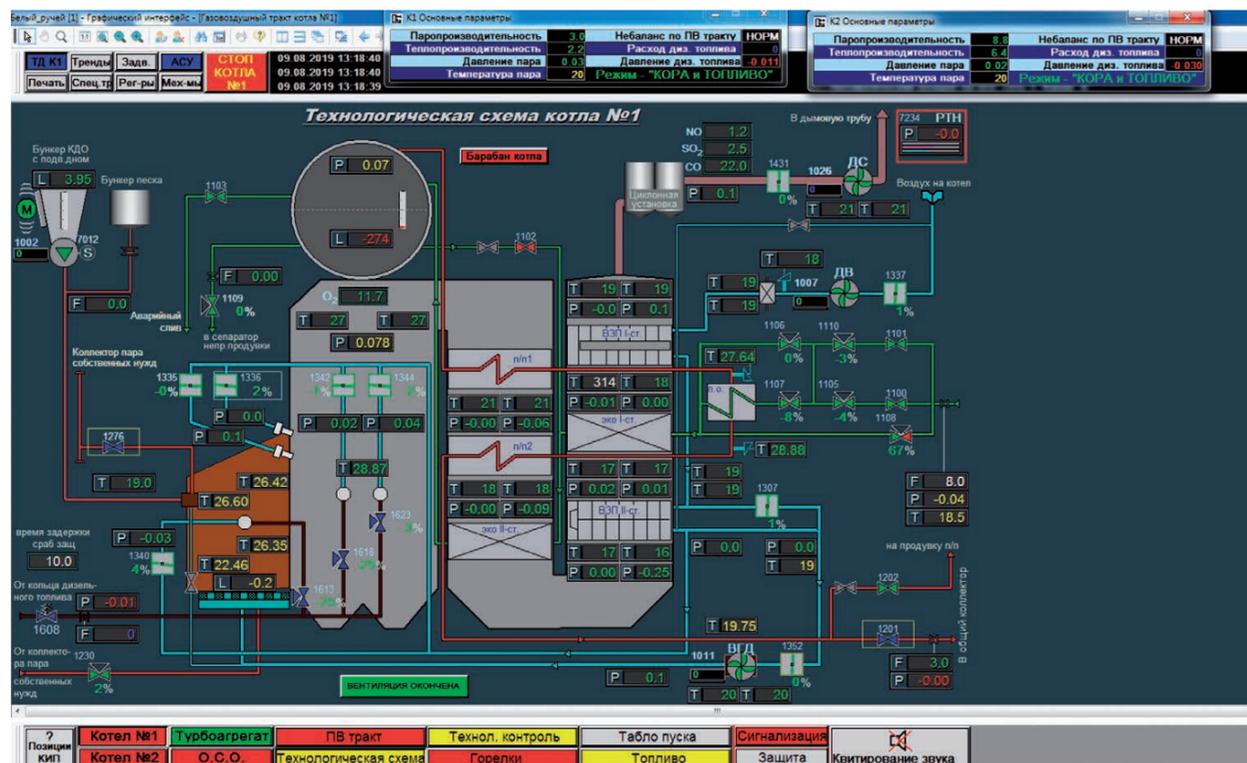


Рис. 3. Технологическая схема котла №1

вания ТЭЦ. Применение ПАК ПТК КРУГ-2000 в автоматизации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии, придает особую экологическую значимость проекту.

Литература

1. Сергей Дзюбенко // Малая энергетика стала трендом на российском рынке // Российская газета – Спецвыпуск: Энергетика №290(7158), 2016.
2. Возобновляемая энергия // Википедия [сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B>

[E%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F](https://www.eprussia.ru/epr/208/14429.htm)

3. Вологодская ТЭЦ «Белый Ручей» получила статус объекта ВИЭ // ЭПР [сайт]. URL: <https://www.eprussia.ru/epr/208/14429.htm>.

4. Программно-аппаратный (программно-технический) комплекс КРУГ-2000 // НПФ «КРУГ»: [сайт]. URL: <https://www.krug2000.ru/products/ptk.html>.

	<p>НПФ «КРУГ»</p> <p>440028, Россия, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1 Тел.: +7 (8412) 499-775 E-mail: krug@krug2000.ru</p> <p>www.krug2000.ru</p>	<p>АО «ТЭЦ «Белый Ручей»</p> <p>162940, Россия, Вологодская обл., муниципальный район Вытегорский, сельское поселение Девятинское, пос. Депо, ул. Энергетиков, д. 2 Тел.: +7 (9217) 220-000 E-mail: mini-tec@mail.ru</p>
---	---	---