

ПРИМЕНЕНИЕ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ КОТЛОАГРЕГАТОВ НА УЛЬЯНОВСКОЙ ТЭЦ-1

С.В. СЕЛИВЕРСТОВ, А.А. ШНЕЙДЕР
(Ульяновский филиал НПФ “КРУГ”),
Д.А. СИМАЧКОВ (Ульяновская ТЭЦ-1)



В статье содержатся сведения о применении типовых решений автоматизации котлоагрегатов в АСУ ТП Ульяновской ТЭЦ-1. Решения включают в себя подсистемы технических защит и блокировок (ТЗиБ), дистанционного управления (ДУ), информационно-измерительной системы (ИИС), технической сигнализации (ТС). Решение предназначено для повышения уровня автоматизации котлоагрегата, обеспечения надежной и экономичной эксплуатации. Описаны преимущества, функции, архитектура системы.

Ключевые слова: автоматизация; котлоагрегат; топливно-энергетический комплекс; АСУ ТП.

Типовые решения автоматизации котлоагрегатов разработаны на основе богатого опыта, приобретенного коллективом НПФ “КРУГ” в ходе реализации более 550-ти проектов автоматизации на объектах топливно-энергетического комплекса и более чем тридцатилетнего опыта работы.

Системы автоматизации теплоэнергетического оборудования (АСУ ТП), разработанные специалистами компании “КРУГ”, эксплуатируются на предприятиях холдингов ИНТЕР РАО, Т Плюс, ФОРТУМ, МОС-ЭНЕРГО, ОГК-2, ТГК-2, ЮНИПРО, КВАДРА, ТАТЭНЕРГО и других, а также в Беларуси и Казахстане.

Успешная эксплуатация на протяжении нескольких десятков лет программно-технических средств компании на электрических и тепловых станциях свидетельствует о высокой надежности и эффективности таких систем.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ КОТЛОАГРЕГАТОВ

- Короткие сроки разработки и внедрения, экономическая целесообразность при снижении затрат на проектирование и внедрение.

- Единообразие систем, функционирующих на одном предприятии, упрощает подготовку персонала и повышает эффективность эксплуатации.
- Соответствие современным требованиям гарантирует актуальность и надежность.
- Достоверный анализ технологических параметров способствует улучшению диагностики и мониторинга.
- Поэтапное внедрение позволяет модернизировать системы без остановок котлоагрегатов.

Применение типовых решений значительно сокращает сроки и стоимость разработки проектно-сметной документации (в 2-2,5 раза), минимизирует риски при выборе оборудования, не препятствует возможностям расширения функционала АСУ ТП, гибкости в подходах к конкретной реализации. Они обеспечивают создание своего рода каркаса из наиболее удачных технических решений, вокруг которого выстраивается индивидуальный проект АСУ ТП котлоагрегата.

Типовые решения НПФ “КРУГ” разработаны на базе программно-аппаратного (программно-технического) комплекса КРУГ-2000 (ПАК ПТК КРУГ-2000[®]) для паровых и водогрейных котлов различной производительности, в том числе: Е-160-100, Е-230/100, Е-420/140, БКЗ-210-140, БКЗ-420/140 НГМ,

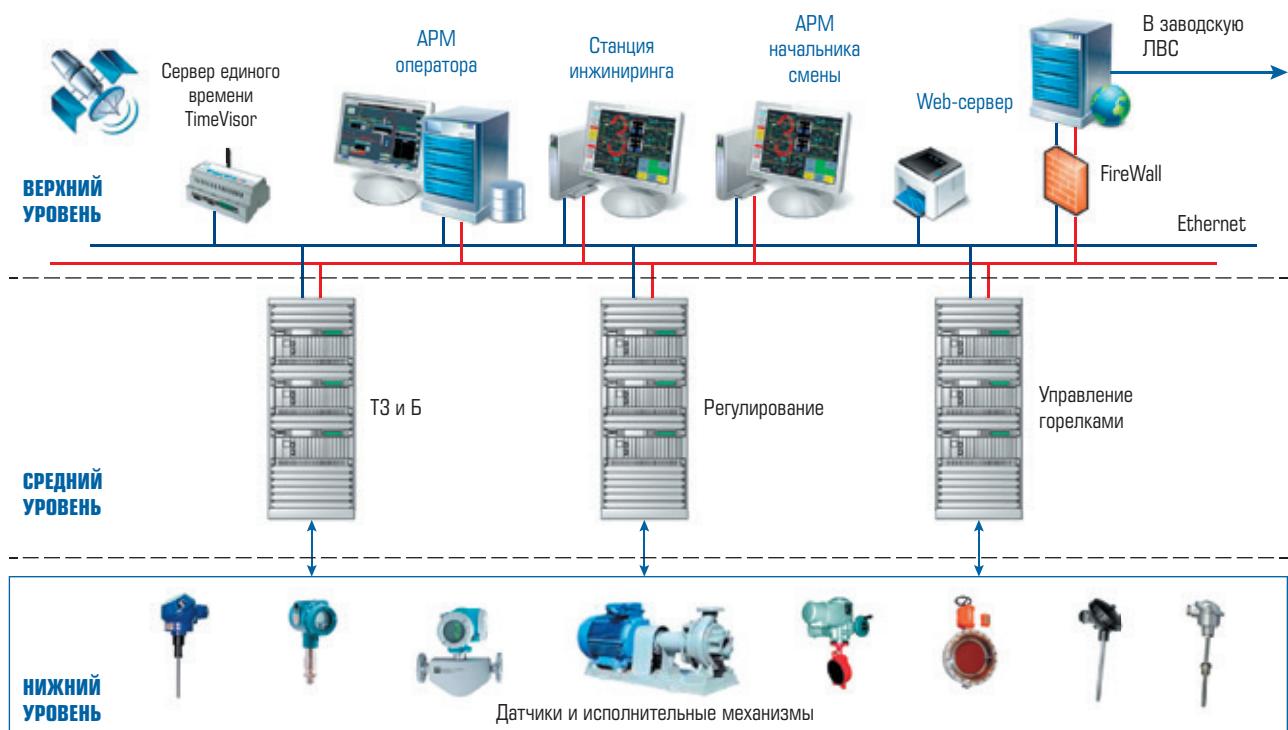


Рис. 1. Структурная схема типового решения АСУ ТП котлоагрегата

НЗЛ-110, Е-20/14 ГМ, ТГМ-84 Б, КВГМ-50, ТГМП-204 и других (рис. 1).

АСУ ТП с использованием типовых решений ранее уже разрабатывались и успешно внедрялись на ряде тепловых электростанций РФ и ближнего зарубежья, в том числе на Уфимских ТЭЦ-2 и ТЭЦ-4, Архангельской ТЭЦ, Северодвинской ТЭЦ-2, Актауской ТЭЦ-1 в Казахстане.

ПРИМЕНЕНИЕ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ В АСУ ТП КОТЛА ПТВМ-180 УЛЬЯНОВСКОЙ ТЭЦ-1

Ульяновская ТЭЦ-1 входит в Ульяновский филиал ПАО “Т Плюс”. Установленная электрическая мощность – 435 МВт, установленная тепловая мощность – 2014 Гкал/ч. Теплоэнергоресурсы поставляются потребителям Ленинского, Засвияжского и Железнодорожного районов города.

Характерным примером внедрения типового решения автоматизации котлоагрегата является АСУ ТП котла ПТВМ-180 ст, № 6, в состав которого входят готовые проектные решения с проработанными спецификациями оборудования, отлаженные библиотеки алгоритмов и графических шаблонов и т.д. (рис. 2).

Цели и задачи

- Эффективное и надежное управление котлоагрегатом в нормальных и переходных режимах.
- Приведение технологического процесса работы котла в соответствие с действующими нормами и правилами.
- Обеспечение оперативного персонала своевременной и достоверной информацией о ходе технологического процесса и состоянии основного оборудования.
- Защита персонала и котлоагрегата путем его останова при угрозе аварии – противоаварийные защиты (ПАЗ).
- Повышение надежности работы оборудования за счет уменьшения вероятности ошибочных действий персонала и применения передовых технологий контроля и управления.
- Повышение экономичности работы оборудования за счет оптимизации нестационарных режимов работы, сокращения времени пусковых операций.

Функции системы

- Измерение и контроль технологических параметров с архивированием ретроспективной информации.

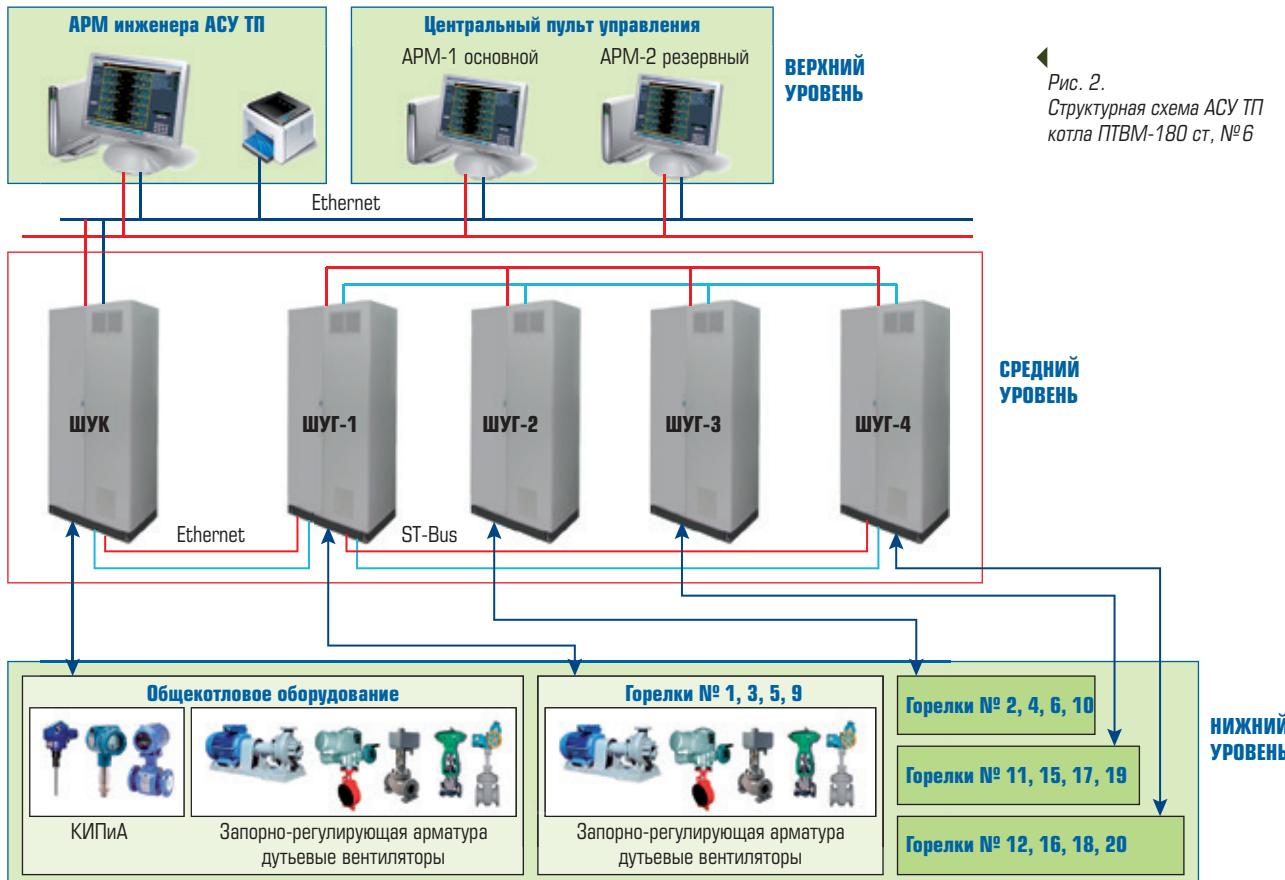


Рис. 2.
Структурная схема АСУ ТП
котла ПТВМ-180 ст, №6

- Автоматический розжиг газовых горелок и проверка герметичности (опрессовка) газовых блоков горелок котла.
- Дистанционное управление исполнительными механизмами.
- Выполнение алгоритмов технологических защит и блокировок.
- Автоматическое регулирование.
- Разграничение доступа к функциям системы.
- Обнаружение и регистрация отклонений параметров от установленных границ.
- Программно-аппаратная самодиагностика контроллеров.
- Оперативная перенастройка системы и реконфигурация программного обеспечения.
- Формирование и печать отчетных документов.
- Поддержка единого системного времени.

Преимущества и отличительные особенности системы

Высокая надежность достигается за счет применения в ПАК ПТК КРУГ-2000 “горячего” резервирования оборудования как на



Рис. 3. Шкафы автоматики на полигоне НПФ “КРУГ”

Информационная мощность системы (рис. 3)

- Аналоговых входных сигналов – 136.
- Аналоговых выходных сигналов – 40.
- Дискретных входных сигналов – 640.
- Дискретных выходных сигналов – 320.

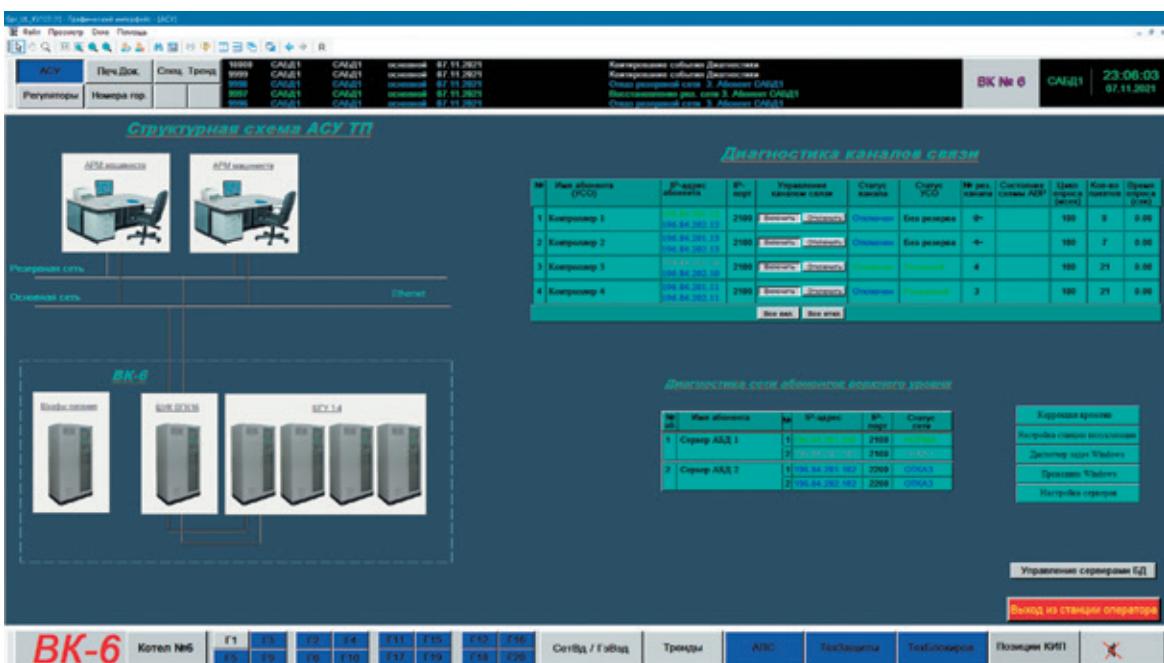


Рис. 4. Мнемосхема “Диагностика резервируемых сетевых подключений”

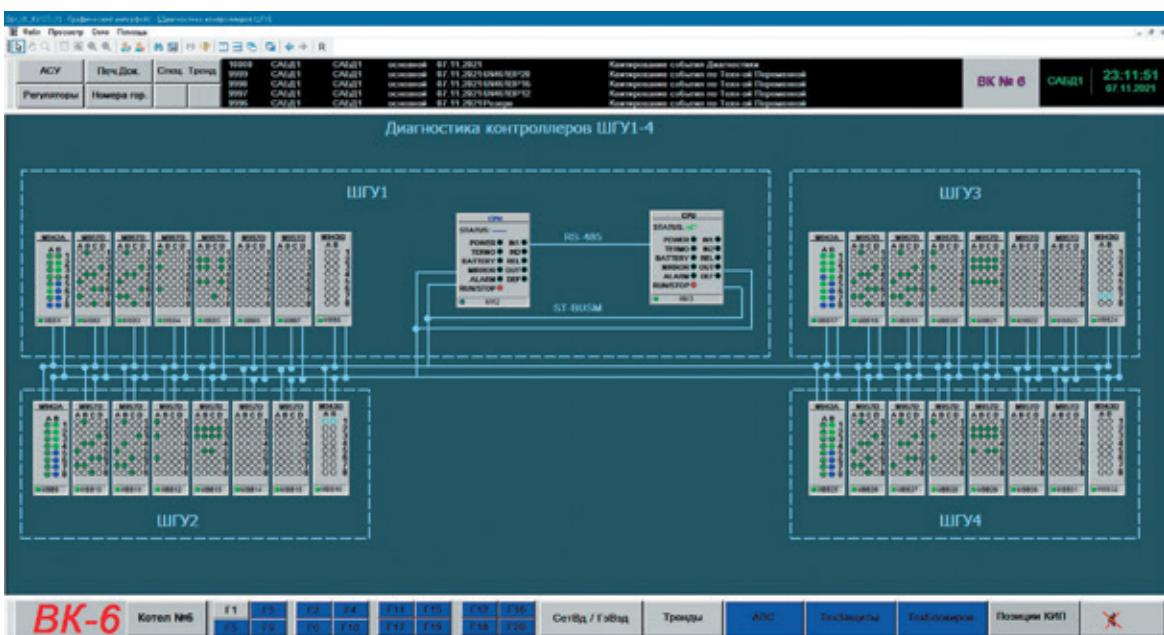


Рис. 5. Мнемосхема “Диагностика резервируемого контроллерного оборудования”

верхнем (сервера), так и на среднем уровне (контроллеры). При отказе основного модуля контроллера переход на резервный модуль происходит автоматически и безударно, не требуя участия обслуживающего персонала, и без нарушения в работе котлоагрегата. Базы данных контроллеров находятся в режиме постоянной синхронизации, поэтому смены ста-

тусов контроллеров не вызывают “ложного” срабатывания защит и ошибок управления. Кроме того, высокую надежность системы обеспечивают резервирование серверов и АРМов, каналов связи, применение резервированных схем питания программно-аппаратного (программно-технического) комплекса (рис. 4, рис. 5).



Рис. 6. Мнемосхема "Табло общекотловых защит"

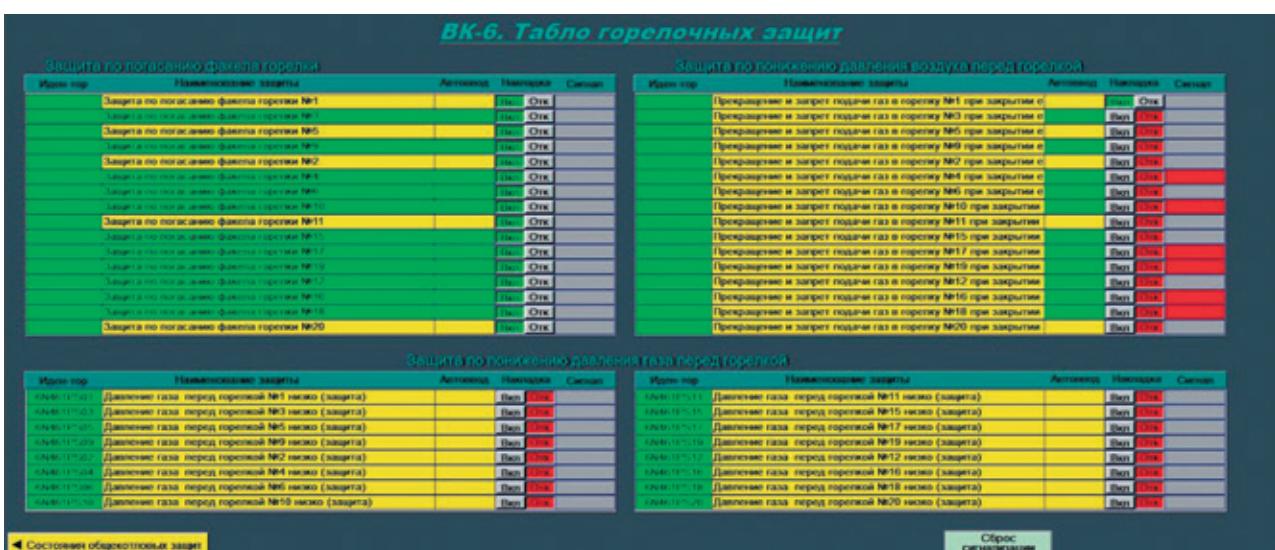


Рис. 7. Мнемосхемы "Табло горелочных защит"

Система автоматического ввода и вывода защит обеспечивает возможность эксплуатации технологического оборудования во всех эксплуатационных режимах, включая пусковые, без вмешательства персонала. Интерфейсная часть подсистемы технологических защит и блокировок выполнена в удобном для понимания алгоритма виде и позволяет быстро и оперативно разобраться в причинах действия защиты или блокировки (рис. 6, рис. 7).

Ключевые аспекты технологических защит:

- автоматическое и санкционированное ручное включение/отключение;

- санкционированная корректировка установок защиты;
- контроль действия и регистрация первоначальной причины срабатывания;
- формирование протоколов аварийных ситуаций, регистрирующих изменения аналоговых и дискретных параметров до и после аварии.

ПАК ПТК КРУГ-2000 позволяет реализовывать проверку действия защит на работающем котлоагрегате за счет возможностей взаимодействия с контроллерами.

Структура базы данных SCADA КРУГ-2000 позволяет формировать интуитивно понятные

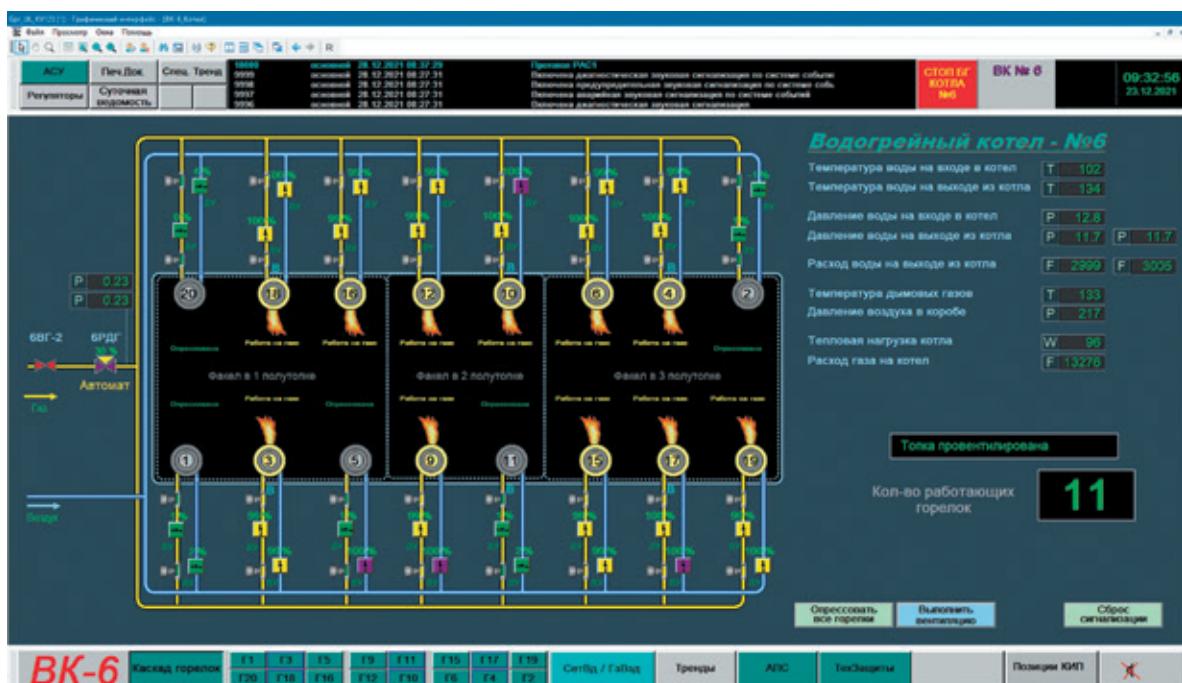


Рис. 8. Мнемосхема "Каскад горелок водогрейного котла"

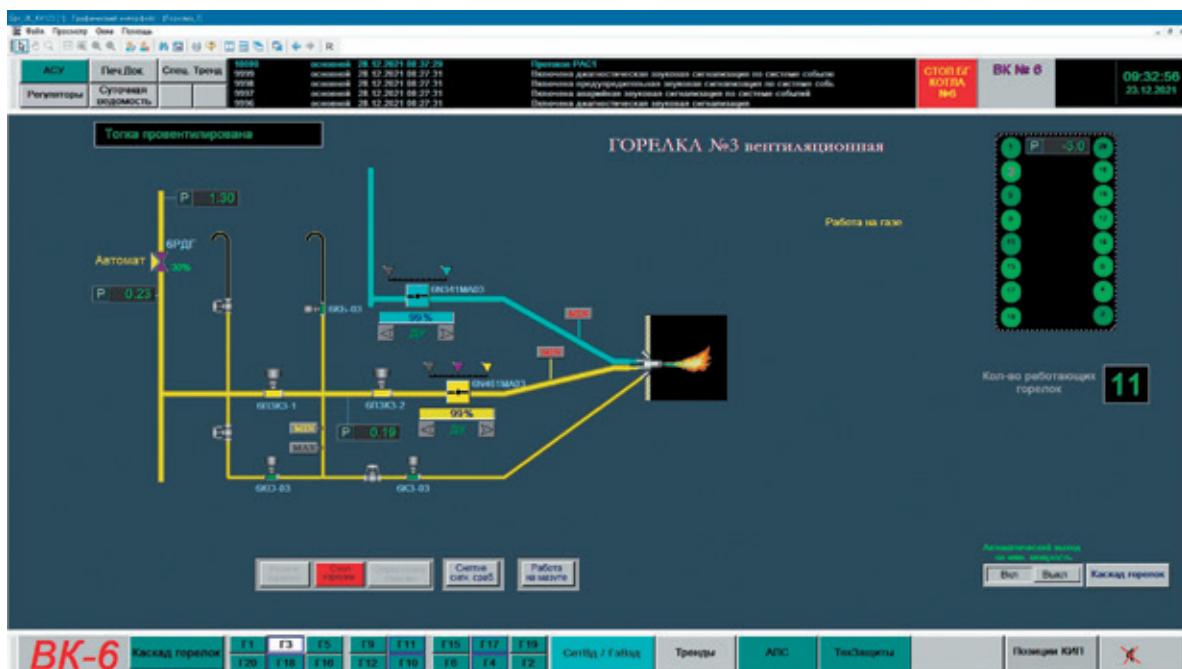


Рис. 9. Мнемосхема "Горелка №..."

многоуровневые мнемосхемы (рис. 8, рис. 9) с информацией о состоянии процессорного модуля контроллера, модуля ввода-вывода, либо конкретного физического входа с возможностью оперативной настройки паспорта переменной.

Типовое решение АСУ ТП котлоагрегатов может применяться для различного набора автоматизированных подсистем. Многолетний опыт внедрений позволил сформировать целостный комплекс технических решений, положенный в основу типовых решений АСУ ТП котлоагрегатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка типовых решений стала отличительной чертой деятельности НПФ “КРУГ”. Внедрение АСУ ТП на базе ПАК ПТК КРУГ-2000 с применением готовых технических решений обеспечивает выполнение всех требований действующих нормативных документов в области энергетики, приводит к значительному расширению функциональных возможностей системы, повышению уровня надежности технологического оборудования и средств автоматизации, снижает трудозатраты на техническое обслуживание и ремонт. А также обеспечивается возможность централи-

зованного сбора информации и удаленного просмотра ответственных видеокадров по станционной сети с помощью “тонкого” клиента (web) с соблюдением всех современных требований к информационной безопасности.



ООО НПФ “КРУГ”

440028, Россия, г. Пенза,
ул. Германа Титова, 1.
Тел. +7 (8412) 499-775
E-mail: krug@krug2000.ru
www.krug2000.ru

Ульяновский филиал НПФ “КРУГ”:

Селиверстов Сергей Викторович – руководитель Ульяновского филиала НПФ “КРУГ”.
Шнейдер Александр Александрович – ведущий специалист по АСУ ТП НПФ “КРУГ”.

Ульяновская ТЭЦ-1:

Симачков Дмитрий Александрович – заместитель начальника цеха АСУ ТП Ульяновской ТЭЦ-1.