



РОССИЙСКИЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ (программно-технический) КОМПЛЕКС КРУГ-2000®

Внесен в Реестр российской
промышленной продукции (ПП РФ №719)
Реестр РЭП Минпромторга РФ (ПП РФ №878)

НАЗНАЧЕНИЕ

- АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
- АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
- СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ
- СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
- ТРЕНАЖЕРЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Соответствие стандартам и нормативным документам России, МЭК
- Масштабируемость, открытость и высокая надежность
- Универсальность и гибкость архитектуры
- Глубокая интеграция SCADA КРУГ-2000 и Среды программирования контроллеров
- Автоматизация пожаро- и взрывоопасных производств
(объектов критической информационной инфраструктуры)

Более 1000 внедренных АСУ ТП

ЭНЕРГЕТИКА / НЕФТЬ / ГАЗ / ХИМИЯ / МЕТАЛЛУРГИЯ / СТРОЙИНДУСТРИЯ / ЖКХ



«КРУГ» НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
440028 г. Пенза ул. Германа Титова, 1
Тел. +7 (8412) 499-775
krug@krug2000.ru

www.krug2000.ru



Автоматизированная система управления технологическими процессами энергоцеха солезавода «ВАРНИЦА»



Описан успешный опыт применения программно-технического комплекса КРУГ-2000 при создании АСУ ТП энергоцеха солезавода «ВАРНИЦА». Приведены основные функции системы и ее архитектура.

НПФ «КРУГ», г. Пенза

Солезавод «ВАРНИЦА» — первое предприятие в России, производящее соль без использования химических реагентов. В основе высокого качества продукта — уникальная технология, не имеющая аналогов в мире, самое современное оборудование и богатое месторождение высококачественной соли в экологически чистом районе Калининградской области.

Краткая характеристика объекта автоматизации

Соляной раствор, получаемый в результате расширения подземного хранилища газа ПАО «Газпром», перерабатывается в чистую соль для пищевого и промышленного потребления, дополнительно производится строительный гипс. В основе технологии — термическая дистилляция и кристаллизация. Вода, закачиваемая через скважину на глубину более 1000 м, растворяет находящийся там соляной пласт, создавая подземные резервуары. Образующийся при этом насыщенный раствор соли отправляется на производственную площадку «ВАРНИЦА», где с помощью выпарных установок производится разделение рассола на чистую воду и соль.

Очищенная вода повторно направляется на размыв газовых храни-

лищ, за счет чего снижается экологическая нагрузка и сохраняется баланс артезианской воды. В состав установок входит оборудование для упаривания солевых рассолов, разделения суспензии, сушки и охлаждения соли. Планируемая мощность производства — более 400 тыс. тонн продукции в год.

Предприятие состоит из главного производственного корпуса и энергоцеха (рис. 1), снабжающего производство паром и электроэнергией.

Автоматизация производства солезавода «ВАРНИЦА»

Полномасштабная система автоматизации, управляющая практи-



Рис. 1. Здание энергоцеха

чески всеми технологическими процессами солезавода, разработана на базе российского программно-аппаратного (программно-технического) комплекса КРУГ-2000® (ПАК ПТК КРУГ-2000).

Компанией «КРУГ» в рамках этого уникального проекта разработаны техническое задание на АСУ ТП и проектная документация, выполнены инженеринговые работы, произведена поставка программного обеспечения и комплекса технических средств из состава ПАК ПТК КРУГ-2000. Проведена пусконаладка всего поставленного оборудования.

Система автоматизации предназначена для управления процессами получения поваренной соли на всех этапах производства: от подготовки концентрированного раствора, выпаривания и получения солевого и гип-

сового раствора до сушки и упаковки. Она охватывает все участки производства:

- вакуум-выпарную установку (ВВУ), в состав которой входят две линии – производства соли и строительного гипса;
- отделение фасовки.

Полномасштабная система автоматизации состоит из двух взаимосвязанных частей:

- АСУ ТП оборудования энергоцеха;
- АСУ ТП оборудования главного корпуса завода.

Необходимая для работы вакуум-выпарной установки тепловая энергия поступает в виде пара, вырабатываемого тремя котлоагрегатами энергоцеха. Производимая турбогенератором электроэнергия направляется на собственные нужды предприятия.

АСУ ТП также предусматривает управление общезаводским оборудованием, оборудованием градирен, противопожарной насосной станцией, КНС, а также производит мониторинг электротехнического оборудования РУ 10,5 кВ.

Цели внедрения АСУ ТП энергоцеха

- Организация надежного и эффективного автоматизированного управления основным и вспомогательным энергетическим оборудованием в нормальных, переходных и аварийных режимах работы.
- Обеспечение экономической эффективности производства за счет:
 - предоставления ретроспективной технологической информации для анализа, организации и планирования работы оборудования и его ремонтов, что

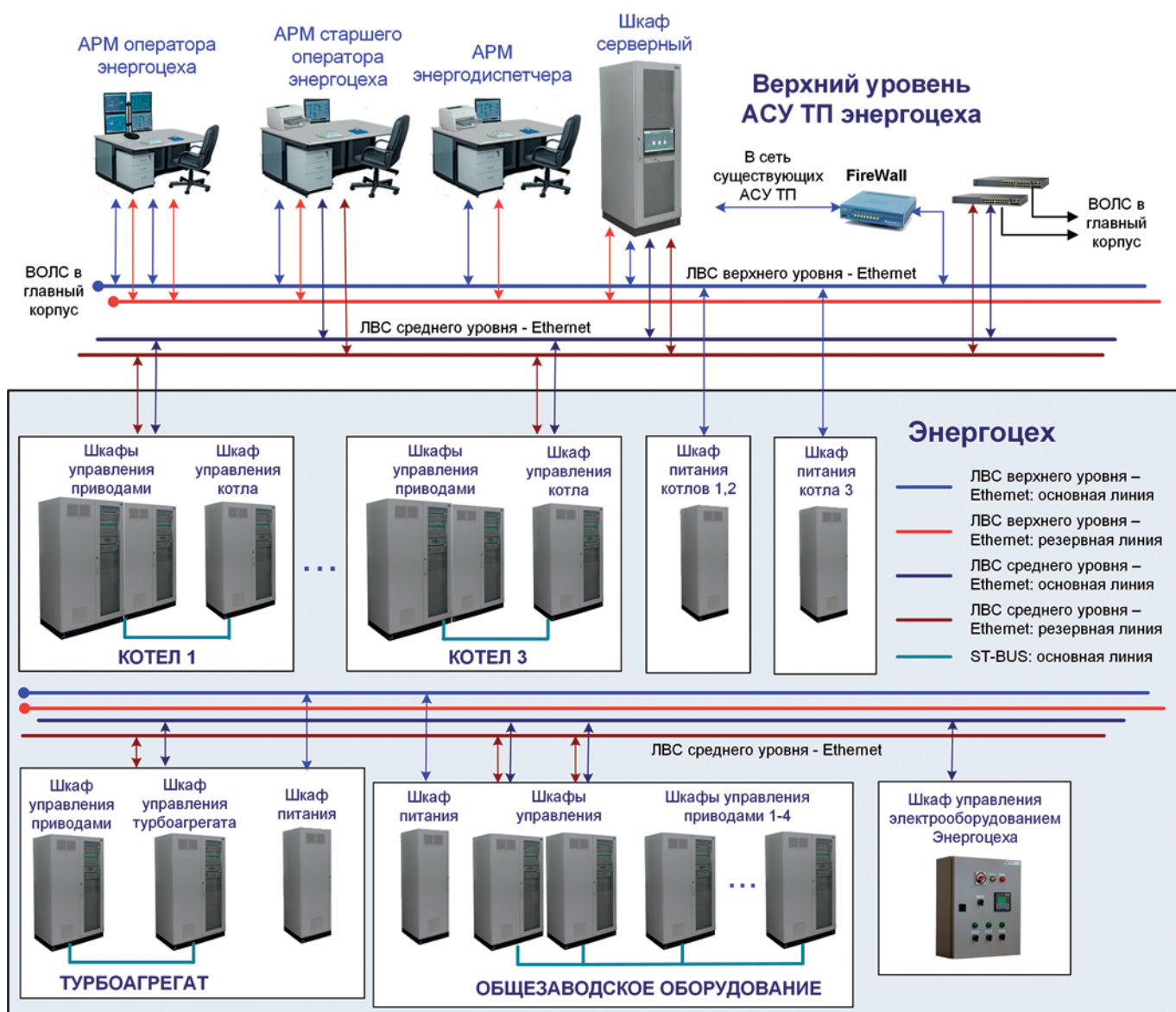


Рис. 2. Общая структурная схема АСУ ТП энергоцеха

приводит к увеличению срока службы оборудования;

- повышения уровня надежности, безопасности и экономичности процессов выработки тепловой и электрической энергии.

Функции системы

Перечислим функции, выполняемые АСУ ТП:

- сбор и первичная обработка информации, получаемой от датчиков в виде аналоговых, дискретных и цифровых сигналов;
- своевременное предоставление оперативному персоналу достаточной и достоверной информации о ходе технологического процесса, состоянии оборудования и технических средств управления;
- дистанционное управление электроприводами запорной арматуры, регулирующих клапанов и механизмов;
- автоматическое регулирование;
- технологические защиты и блокировки оборудования;
- архивирование и хранение данных за определенный период времени;
- регистрация и формирование отчетной документации;
- защита от несанкционированного доступа к функциям системы;
- синхронизация системного времени абонентов системы.

Архитектура и компоненты

АСУ ТП энергоцеха представляет собой децентрализованную систему, состоящую из трех иерархических уровней (рис. 2).

Нижний уровень включает:

- первичные преобразователи;
- пневмо- и электроприводы запорно-регулирующей арматуры;
- исполнительные устройства механизмов собственных нужд;
- частотно-регулируемые приводы (ЧРП).

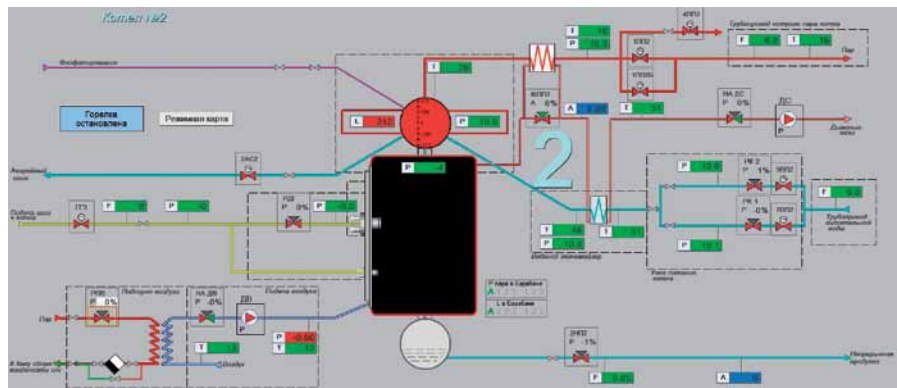
Средний уровень организован с использованием промышленных контроллеров семейства TREI-5B-04. Подсистемы построены на единой модификации контроллера и выполнены по схеме 100-процентного резервирования процессорной части. Операционная система контроллеров – Linux.

У всех абонентов среднего уровня системы организовано бесперебойное

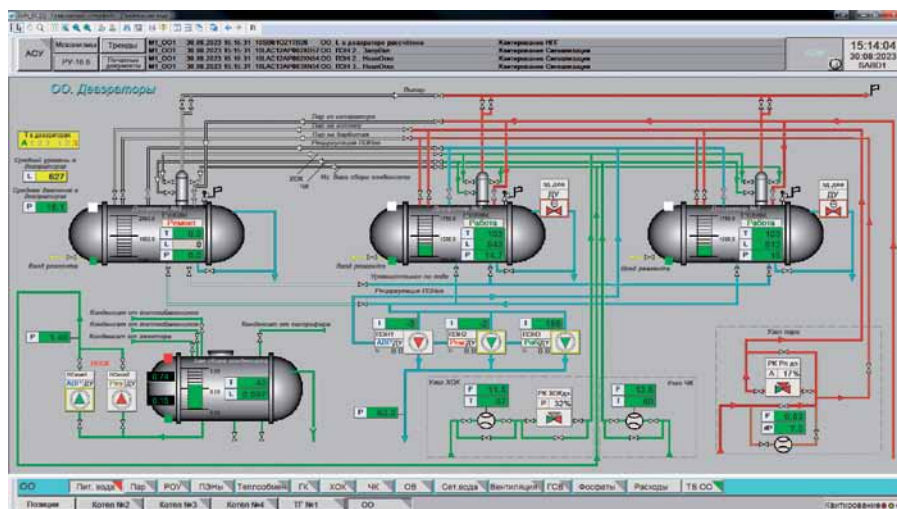
питание от шкафов (бесперебойного) питания, разработанных с использованием типовых решений НПФ «КРУГ». В шкафах питания размещены резервируемые источники бесперебойного питания (ИБП), подключаемые через схемы АВР.

Средний уровень включает:

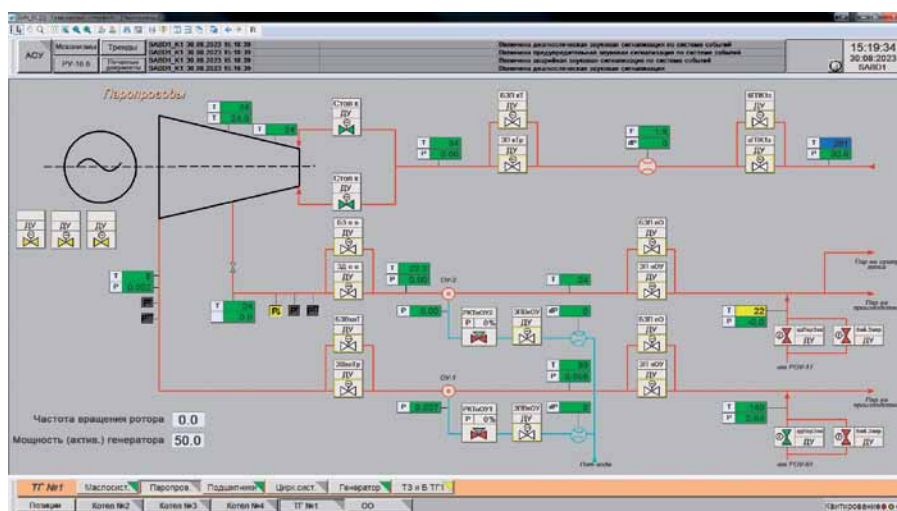
- микропроцессорные контроллеры подсистем технологических защит и блокировок, дистанционного управления и автоматического регулирования котлоагрегатов, турбогенератора и общестанционного оборудования;



а



б



в

Рис. 3. Мнемосхемы управления: а – оборудованием котла № 2; б – общестанционным оборудованием; в – паропроводами турбогенератора

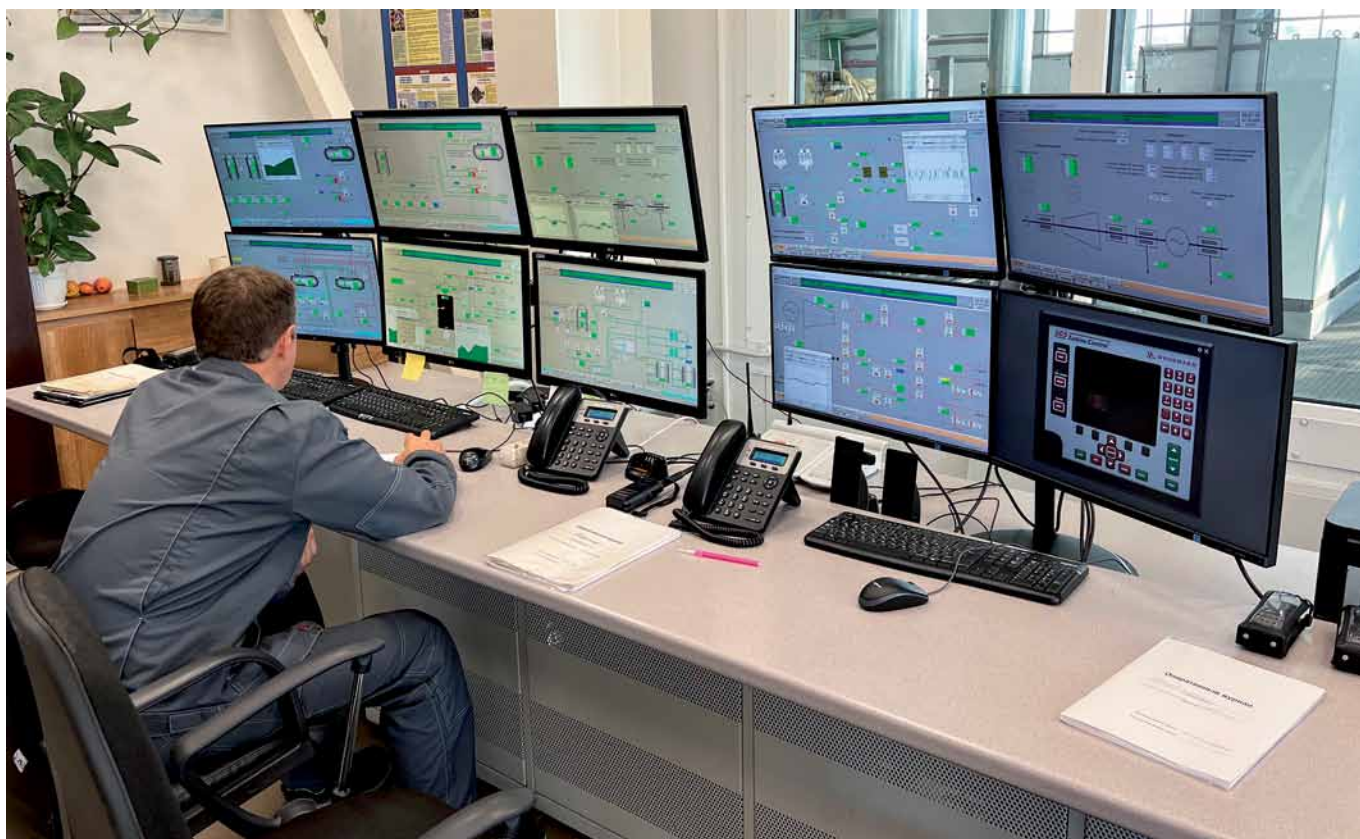


Рис. 4. Операторная солезавода «ВАРНИЦА»

▶ шкафы управления приводами запорно-регулирующей арматуры на основе интеллектуальных пускателей PBR-TS (пускатель бесконтактный реверсивный);

▶ блоки питания;

▶ Ethernet-коммутаторы (по два на каждый шкаф);

▶ шкафные конструкции с комплектом монтажных принадлежностей.

Верхний уровень АСУ ТП энергоцеха представлен двумя серверами базы данных, АРМ оператора, АРМ старшего оператора и АРМ энергодиспетчера, выполненными на базе персональных компьютеров, функционирующих под управлением российской SCADA КРУГ-2000 в режиме 100-процентного «горячего» резервирования. Обмен информацией выполняется по ЛВС со 100-процентным резервированием.

Операторский уровень обеспечивает реализацию функций отображения информации, автоматизированного управления технологическим процессом, дистанционной настройки системы, протоколирования, архивирования и расчетов. Требуемую точность привязки системного времени

всех абонентов к единому астрономическому времени обеспечивает сервер единого времени TimeVisor.

Информационная мощность

Общая информационная мощность АСУ ТП энергоцеха – 1594 физических сигнала ввода/вывода:

▶ аналоговых входных – 459;

▶ дискретных входных – 680;

▶ дискретных выходных – 455;

▶ контуров автоматического регулирования – 56.

Результаты внедрения

АСУ ТП обеспечивает координированное управление оборудованием энергоцеха (рис. 3) и главного корпуса во всех предполагаемых режимах: пуска, работы на заданных параметрах, переходных режимах, при остановах. Завершение внедрения полномасштабной системы автоматизации позволит объединить несколько подсистем, тем самым будет обеспечен контроль и управление всем оборудованием завода из одного центра управления.

В рамках данного проекта выполнены следующие работы:

▶ разработка проектно-конструкторской документации;

▶ сборка, комплектация и поставка серверных шкафов, шкафов управления, силовых шкафов, шкафов управления приводами и пультов оператора;

▶ разработка алгоритмов защит и блокировок;

▶ инжиниринг, шефмонтаж и пусконаладка всего поставленного оборудования (рис. 4).

ПАК ПТК КРУГ-2000 внесен в реестры отечественной промышленной (ПП РФ № 719 от 25.07.2015) и радиоэлектронной (ПП РФ № 878 от 10.07.2019) продукции Минпромторга РФ, а специализированное программное обеспечение SCADA КРУГ-2000, система реального времени контроллера (СРВК) и другие программные решения, входящие в состав комплекса, – в реестр отечественного ПО Минцифры РФ.

Д. М. Мошкин, ведущий специалист
департамента АСУ ТП,
А. В. Бодырев, начальник
департамента АСУ ТП,
НПФ «КРУГ», г. Пенза,
тел.: +7 (8412) 499-775,
e-mail: krug@krug2000.ru,
сайт: www.krug2000.ru