

# Автоматизация паровых прямоточных парогенераторов УРАН

**Александр Жирнов**, исполнительный директор, ВИКТЕРРА, г. Оренбург

*Разработана автоматизированная система управления парогенераторами УРАН и их каскадом. Котельная даже с несколькими десятками парогенераторов не требует постоянного присутствия операторов. Персонал посещает объект только для проведения регламентных работ, запуска, остановки или при обнаружении нештатной ситуации.*

Прямоточные парогенераторы УРАН служат для производства пара для разных технологических нужд, отопления и горячего водоснабжения. Парогенераторы оборудованы модулируемой (двухступенчатой на малых мощностях) горелкой, насосами и комплектом задвижек с электроприводом.

Специалистами компании ВИКТЕРРА разработана автоматизированная система управления для паровых прямоточных парогенераторов УРАН и каскадов на их основе. Система регулирует работу парогенераторов и продлевает срок службы котлов.

Система управления обеспечивает:

- » автоматический режим работы;
- » эшелонированную систему безопасности;
- » плавную регулировку мощности;
- » интеллектуальное управление горелкой;
- » частотное управление скоростью подачи воды на змеевик;
- » автоматическую подпитку встроенного экономайзера;

- » регулирование уровней воды и топлива в баках;
- » поддержание давления или температуры теплоносителя в соответствии с режимом;
- » журналирование рабочих параметров;
- » разделение прав доступа между специалистами;
- » диспетчеризацию.

Система плавно регулирует мощность парогенератора в зависимости от текущего потребления пара в диапазоне 30-100 %.

## Средства автоматизации ОВЕН

Парогенераторы УРАН оснащены одним из самых развитых комплексов автоматики, который позволяет эксплуатировать их без постоянного присутствия персонала. Оператор требуется только для проведения регламентных работ, запуска и остановки парогенератора. Функциональная схема управления парогенератором показана на рис. 1.

Систему управления образуют приборы ОВЕН:

- » программируемый контроллер ПЛК110 [M02];
- » сенсорная панель СП307;
- » модуль аналогового ввода МВ110-8А;
- » блоки питания БП14Б, БП30Б;
- » блок сетевого фильтра БСФ;
- » регулятор ТРМ202;
- » термопреобразователь сопротивления ДТС035;
- » преобразователь давления ПД100;
- » измеритель низкого давления ПД150;
- » преобразователь частоты ПЧВ2;
- » GSM/GPRS-модем ПМ01.

Мощностью котла управляет ПИД-регулятор контроллера ПЛК110. Когда рабочее давление превышает уставку, система уменьшает мощность горения и объем подаваемой воды, при снижении, наоборот, увеличивает мощность и количество воды. При отсутствии потребности в паре котел переводится в ждущий режим с отключением насоса и горелки. Контроллер ПЛК110 осуществляет запись всех со-



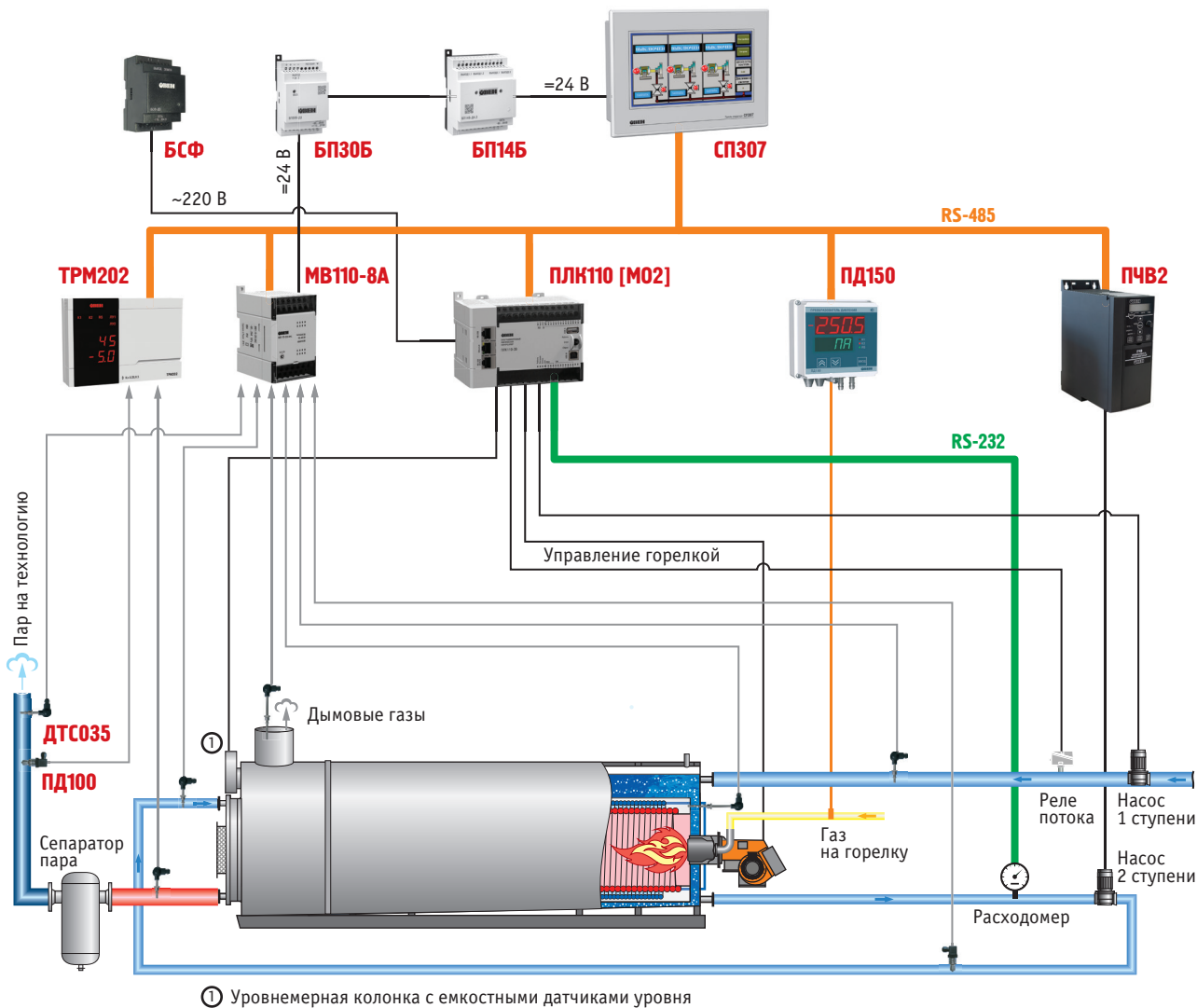


Рис. 1. Функциональная схема управления парогенератором

бый (пуск, останов, сервисные работы), а также рабочих параметров.

Частотой вращения основного и резервного насосов управляет преобразователь ПЧВ2, который обеспечивает получение пара нужной кондиции, а также экономию электроэнергии.

Скорость реакции на нештатные ситуации увеличивает аварийная сигнализация разного уровня: СМС-уведомления на мобильные устройства через модем ПМО1, оповещение в SCADA-системе.

### Отличительные особенности управления парогенератором УРАН АСУ

АСУ обеспечивает работу парогенератора УРАН в режиме частых пусков

и остановок без ограничений, что позволяет вырабатывать контролируемый объем пара. Парогенераторы могут самостоятельно переключаться в режим ожидания с отключением горелочного и насосного оборудования.

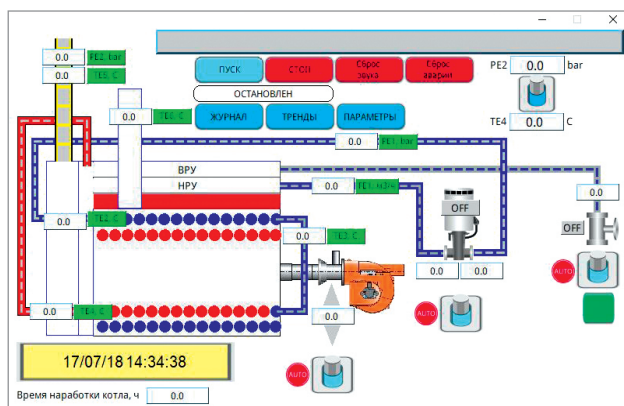
В отличие от большинства действующих систем управления с прессостатом, работающем в режиме вкл./выкл., в созданной системе применяется преобразователь давления ПД100, с помощью которого контроллер может гибко управлять горелкой в соответствии с текущим давлением пара и скоростью его изменения. Например, если фиксируется снижение давления, то автоматически увеличивается мощность горелки. В зависимости от мощности горелки корректирует-

ся скорость подачи воды на змеевик для получения сухого пара.

### Эшелонированная система безопасности

Первым контролируемым параметром системы безопасности является подпитка корпуса парогенератора. При отсутствии сигнала с датчика потока система не останавливает работу парогенератора, поскольку ситуация еще не считается критической, и оператор может принять меры к ее устранению. Если подпитка корпуса не восстановлена, и достигнут аварийный уровень воды, то работа парогенератора останавливается.

Если предыдущий уровень защиты по какой-либо причине не сработал,



Параметры мощности

Уставка в ф.е.	0.0	0.0
Ограничение роста скорости параметра при прогреве ф.е./мин	0.0	0.0
Зона нечувствительности относительно уставки в ф.е.	0.0	0.0
Зона входа в дежурный режим относительно уставки в ф.е.	0.0	0.0
Зона выхода из дежурного режима относительно уставки в ф.е.	0.0	0.0
Коэффициент усиления	0.000	
Коэффициент дифференцирования	0.000	
Период регулирования (шаг воздействия), сек	0.000	
Минимальная длительность управляющего воздействия, сек	0.000	

Соотношение топливо-вода

Газ, т/газ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Вода, кг/ч	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Buttons: Login, СИСТЕМНЫЕ, ПАРАМЕТРЫ НАСОСОВ, ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТ, ГЛАВНЫЙ

Рис. 2. Мнемосхемы состояния парогенератора

то система безопасности переключается на расходомер, который следит за скоростью подачи воды на змеевик в реальном времени. Остановка произойдет при критически низкой скорости подачи воды.

Следующий этап защиты определяется температурой теплоносителя в средней части змеевика за пределами топки. Температуру контролирует датчик ДТС035. Система остановит парогенератор, когда температура превысит установленный уровень, не дожидаясь перегрева всего змеевика.

На следующем этапе контролируются давление (ПД100) и температура пара (ДТС035) на выходе змеевика. Если не удалось удержать параметры в рабочей зоне, сработает механическая защита с помощью двух предохранительных клапанов.

Помимо автоматики, создана дублирующая линия защиты с регулятором TRM202, которая предусмотрена на случай выхода из строя основного контроллера.

Многоступенчатая система безопасности обеспечивает бесперебойную эксплуатацию парогенераторов в самых жестких условиях. Несколь-

ко десятков автоматизированных паровых котельных УРАН уже многие годы работают на нефтедобывающих месторождениях, в том числе в условиях Крайнего Севера с регулярными переездами.

### Управление каскадом парогенераторов УРАН

Если требуется обеспечить бесперебойную подачу пара в больших объемах, и мощности одного парогенератора недостаточно, применяют каскад из нескольких парогенераторов. Компания ВИКТЕРРА разработала систему управления любым количеством рабочих и резервных парогенераторов УРАН.

Система определяет необходимое количество котлов с учетом текущей нагрузки для обеспечения потребностей производства в паре. Избыточные котлы переводятся в ждущий режим с отключением горелки и насосов, при возобновившейся потребности – запускаются в работу. Система следит за состоянием всего комплекса в режиме реального времени, при аварии одного котла вводит в работу резервные.

Функционал системы управления каскадом парогенераторов:

- » назначение рабочих и резервных котлов;
- » включение котлов согласно выбранной стратегии;
- » изменение уставок давления;
- » ведение журнала работы каскада;
- » дистанционный пуск и останов котельной;
- » интеграция в SCADA-системы.

### Действующий каскад

На мясокомбинате в Оренбургской области введен в действие каскад из двух парогенераторов УРАН 5000 (5 т/час). Генерируемый пар используется для стерилизации консервов в автоклавах.

Оператор удаленно управляет подачей пара по запросу производства. На мнемосхемах в SCADA-системе (рис. 2) отображается работа как всего комплекса в целом, так и каждого парогенератора в отдельности. ■

Контактная информация:  
тел.: +7 (922) 538 03 47  
e-mail: info@vikterra.ru

