

## ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РОЗЖИГА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ ТИПА ПТВМ-50

П.В. Репин  
Томский политехнический университет  
ЭНИН, АТП, группа 5Б2В

Котлы водогрейные типа ПТВМ-50 производства Бийского котельного завода, служат для получения горячей воды с температурой 150 °С в отдельно стоящих котельных, которая используется в системах отопления, горячего водоснабжения (ГВС) бытового и промышленного назначения, а также на ТЭЦ. Котлы ПТВМ-50 могут эксплуатироваться в основном режиме и в пиковом режиме (для подогрева сетевой воды) соответственно с температурами от 70 до 150 °С, и от 110 до 150 °С. Котлы имеют башенную компоновку: т.е. над вертикальной топочной камерой расположена конвективная поверхность нагрева. Топочная камера экранирована трубами 60х3 мм. Конвективная поверхность нагрева котла ПТВМ-50, состоящая из четырех пакетов, набирается из U-образных ширм из труб 28х3 мм. Боковые стенки конвективного газохода закрывают трубами 83:3,5 с шагом 128 мм и эти стенки являются одновременно стояками конвективных полусекций. Трубные системы котлов подвешиваются к каркасу за верхние коллекторы и свободно расширяются вниз. Котел ПТВМ-50 оборудован 12 газомазутными горелками МГМГ-6 по шесть с каждой стороны. Основные характеристики приведены в таблице 1 [1].

Табл. 1. Основные характеристики котла ПТВМ-50

Технические характеристики	Значение
Теплопроизводительность номинальная, МВт	58,2
Вид топлива	газ, мазут
Давление воды на входе в котел, не более, Мпа	1,6
Давление воды на выходе из котла, не менее, МПа	1,0
Температура воды на входе, °С (основной/пиковый)	70/110
Температура воды на выходе, °С (основной/пиковый)	150
Гидравлическое сопротивление, Мпа	0,25

Технические характеристики	Значение
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, %	30-100
Расход воды, т/ч, (основной/пиковый)	618/1230
Удельный расход условного топлива (расчетный), м <sup>3</sup> /МВт*ч	132
Средний срок службы до списания, лет, не менее (при средней продолжительности работы котла в год с номинальной теплопроизводительностью – 3000 ч.)	20 лет
КПД котла, %, не менее	92,8

Автоматический розжиг выполняется с помощью запально-защитного устройству (ЗЗУ), предназначенного для автоматического или дистанционного розжига горелок, работающих на жидком или газообразном топливах. Входящий в комплект управляющий прибор 10 (автомат контроля пламени (АКП)) с датчиком осуществляет контроль за наличием факела в топке (рис. 1). Управляющий импульс 1, поступающий в схему ЗЗУ от АКП одновременно подает напряжение на высоковольтный трансформатор 8 и открывает электрозапальник. Образовавшееся высокое напряжение поступает на центральный электрод запальника. Между корпусом запальника и центральным электродом образуется искра, которая воспламеняет газ. Импульс от появившегося факела передается от фотодатчика 11 (рис. 2) на управляющий прибор АКП, где поступивший сигнал усиливается, в результате срабатывает промежуточное реле 9 управляющего прибора. Сигнал используется как разрешение на выполнение следующей операции растопки. т.е. на розжиг основной горелки 3 [2,3].

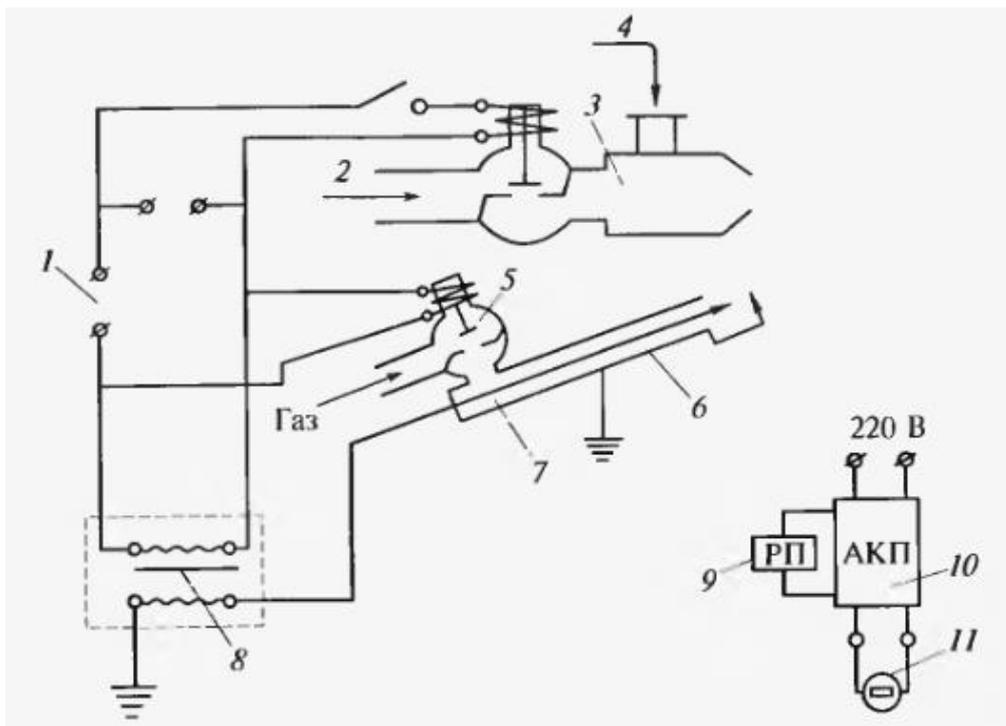


Рис. 1. Принципиальная схема (ЗЗУ): 1 - управляющий импульс от автомата контроля пламени горелки (АКП); 2 - подача топлива в основную горелку; 3- основная горелка; 4 - подача воздуха в основную горелку; 5 - электромагнитный вентиль; 6 – газовая линия запальника; 7 - центральный (высоковольтный) электрод; 8 - высоковольтный трансформатор; 9 - промежуточное реле РП; 10 - управляющий прибор АКП; 11- фотодатчик.

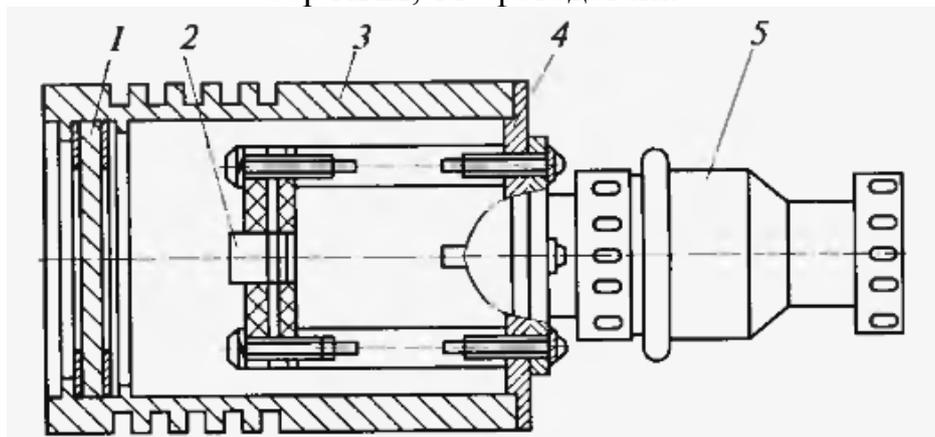


Рис. 2. Принципиальная схема фотодатчика: 1 – стекло; 2 – фоторезистор; 3 - корпус; 4 – крышка; 5 - штепсельный разъём.

Применение системы автоматического розжига горелок водогрейного котла типа ПТВМ-50 позволит минимизировать действия оператора котла в переходных режимах работы, при этом обеспечивается плавный розжиг котла, без «хлопков». Кроме того, осуществляется постоянный контроль за факелом основной горелки котла и в случае

ее погосания выполняет немедленное прекращение подачи топлива к котлу при продолжающейся подаче воздуха.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Номенклатурный каталог – Котлы водогрейные КВ-ГМ, ПТВМ, КВ-Р, 38 с.
2. Е.Б. Столпнер «Справочник эксплуатационника газифицированных котельных». – Москва: Изд-во Издательский центр «Недра» Ленинградское отделение, 1988.
3. Б.А. Соколов «Котельные установки и их эксплуатация». – Москва: Изд-во Издательское отделение «Академия», 2005. – 432 с.
4. Исаков А.В. Опыт автоматизации котлов ПТВМ-30М // Новости теплоснабжения. – 2011. – № 3 (127). – С. 26–29.

Научный руководитель: И.П. Озерова, к.т.н., доцент каф. АТП ЭНИН ТПУ.

### OIL PUMPING STATION SMART FUZZY CONTROLLERS DEVELOPMENT WITH DISCRETE TERMS SET

Artur Sagdatullin  
Almetyevsk State Oil Institute

**Abstract.** An attempt has been made to explain to the scientific and technical establishment the fact that the fuzzy controllers with input/output parameters represented by set of precise terms automate control objects, whose operative algorithm is presented verbally as a unique experience of experts in the domain, in simpler way, with higher speed, slighter error and less costs as compared with the standard fuzzy controllers.

**Introduction.** It is known [1] that it is most acceptable to automate complex and nonlinear high order control objects in which the processes can only be described verbally using standard fuzzy controllers (SFC). This viewpoint has long been considered as having no alternative at all. However, in the course of SFC application they began to show more apparently their shortcomings such as the redundant structure, a long response time and gross error. Therefore, fuzzy control turned out to be unacceptable in the control systems for high speed technological processes (like production of explosives) and precise ones (like numerically controlled machine tools, robotics), as well as for inertial objects with prolonged pure time delay