

УДК 681.5

АСР УРОВНЯ В БАРАБАНЕ КОТЛА НА АППАРАТУРЕ КР - 500

Букрей Т.С.

Научный руководитель – к.э.н., старший преподаватель Кравченко В.В.

По уровню автоматизации теплоэнергетика занимает одно из ведущих мест среди других отраслей промышленности. Теплоэнергетические установки характеризуются непрерывностью протекающих в них процессов. Автоматизация параметров дает значительные преимущества:

- 1) обеспечивает уменьшение численности рабочего персонала, т.е. повышение производительности его труда,
- 2) приводит к изменению характера труда обслуживающего персонала,
- 3) увеличивает точность поддержания параметров вырабатываемого пара,
- 4) повышает безопасность труда и надежность работы оборудования,
- 5) увеличивает экономичность работы парогенератора.

Автоматизация парогенераторов включает в себя автоматическое регулирование, дистанционное управление, технологическую защиту, теплотехнический контроль, технологические блокировки и сигнализацию.

При автоматизации уровня в барабане котла одной из основных задач является регулирование расхода питательной воды и пара.

Для барабанных котлов водопаровой тракт разделен барабаном на паровую и водяную часть. Выходом тракта является паросборная камера, выходная среда – пар, расход пара определяет производительность котла, которая зависит от потребителей пара – паровых турбин. Расход пара измеряется с помощью специального сужающего устройства. Входом тракта является питательная магистраль, рабочая среда-питательная вода, расход которой также измеряется с помощью специального сужающего устройства.

Показателем баланса расхода пара и расхода питательной воды является уровень воды в барабане. Контроль уровня в барабане играет важную роль в протекании технологического процесса генерации пара.

Снижение уровня за пределы водомерного стекла, устанавливаемого на барабане, считается «упуском» воды, а превышение его верхней видимой части – «перепиткой». Расстояние между этими критическими отметками 400 мм.

В типовой САР реализовано в одном ПИ-регуляторе два принципа регулирования:

- 1) если убрать датчики расхода пара и питательной воды, то получится одноконтурная САР, где ПИ-регулятор будет называться регулятором стабилизации уровня на заданном уровне;
- 2) если убрать уровень и оставить соотношение двух расходов, то будет работать следящая система, где задающим сигналом будет расход пара, т.к. он диктуется потребителем, а отключающим сигналом будет расход питательной воды, т.е. в данном случае расход питательной воды отслеживает изменение текущего значения расхода пара.

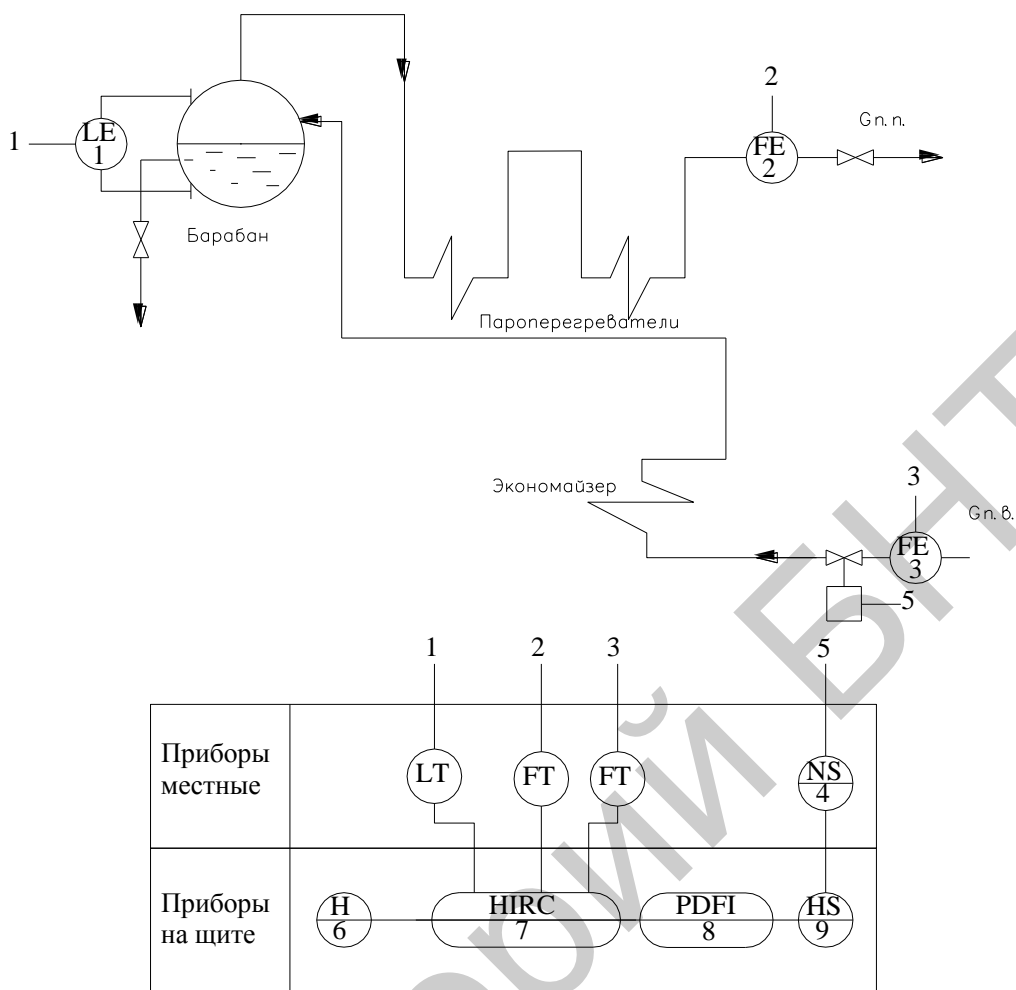


Рисунок 1 – Функциональная схема АСР уровня в барабане котла

На рисунке 1 изображено:

LE – первичный измерительный преобразователь для измерения уровня;

FE – первичный измерительный преобразователь для измерения расхода;

HIRC – регулятор температуры управляющий, регистрирующий, дающий команду на включение/отключение ИМ;

PDFI – прибор показывающий соотношение перепада давления;

NS – магнитный пускатель;

HS – ручное управление.

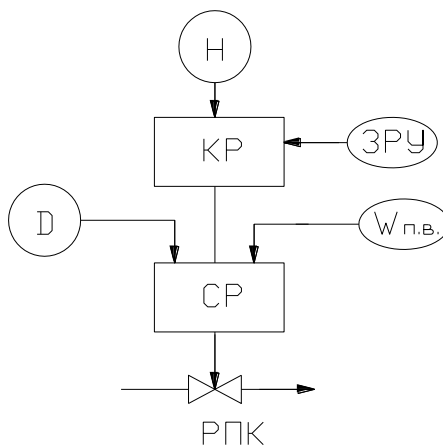


Рисунок 2 – КСАР РП барабанного котла

Таблица 1 – Прямые показатели качества

	Хзд			f1			
	$\sigma_m, \%$	$t_{p,c}$	ψ	A_M	$t_{p,c}$		
Клюев ($\gamma=1$)	-	367	1	1.10	717		
Дубровный ($\gamma=0.87$)	-	375	1	1.12	741		
Сибтехэнерго ($\gamma=3$)	-	460	1	1.38	880		
ПЗС 1 ($\gamma=0.382$)	-	430	1	1.28	810		
ПЗС 2 ($\gamma=0.618$)	-	391	1	1.17	758		
ПЗС 3 ($\gamma=1.618$)	-	354	1	1.06	712		
	f2~D			f2~Qr			Xp~ Qr
	A_M^-	A_M^+	$t_{p,c}$	A_M^-	A_M^+	$t_{p,c}$	
Клюев ($\gamma=1$)	-0.90	0.8	746	-	6.75	517	-6.1
Дубровный ($\gamma=0.87$)	-0.96	0.8	832	-	6.78	525	-6.0
Сибтехэнерго ($\gamma=3$)	-1.39	0.8	977	-	7.12	634	-5.2
ПЗС 1 ($\gamma=0.382$)	-1.25	0.8	965	-	7.01	598	-5.4
ПЗС 2 ($\gamma=0.618$)	-1.06	0.8	944	-	6.84	548	-5.9
ПЗС 3 ($\gamma=1.618$)	-0.87	0.8	731	-	6.67	499	-6.3

Выводы

В данной работе был использован объект без самовыравнивания.

При реализации П-регулятора метод ПЗС 3 ($\gamma=1.618$) показал лучшие ППК в отличие от других методов.

При отработке f2~D статическая ошибка регулирования на 7% меньше, чем у метода Клюева и в 1.6 раз меньше, чем у метода Сибтехэнерго.

Так при отработке f1 статическая ошибка регулирования на 10% меньше, чем у метода Клюева и на 30% меньше, чем у метода Сибтехэнерго.