

**Техническое описание и инструкция
по монтажу и эксплуатации водогрейных котлов типа КССУ,
теплопроизводительностью 0,67;1,0;1,6; 2,0; 2,5 МВт с автоматикой
КСУ-ЭВМ-М-В-ГНМ, Спекон-СК, МГ-ГБЛ
и газогорелочными устройствами “ГБЛ ” “ГГ”“РГМГ ”**

г. Ростов-на-Дону
2005 год

1. Определение и назначение.

1.1 Котлы водогрейные типа “КССУ”, принадлежат к типу вертикально-водотрубных котлов в газоплотном исполнении с искусственной циркуляцией воды.

1.2 Котлы, в комплекте с автоматикой КСУ-ЭВМ-М и горелками типа “ГГ-2”, “ГГ-3” предназначены для сжигания природного газа ГОСТ 5542-87, а в комплекте с газомазутными унифицированными горелками типа “РГМГ-2П”, “РГМГ-3П” для сжигания природного газа и легкого жидкого топлива (дизельного, печного бытового), “РМГ-2П”, “РМГ-3П” – для сжигания легкого жидкого топлива ГОСТ 305-82 в режиме автоматического управления, контроля и защиты.

1.3 Водогрейные котлы типа “КССУ” предназначены для выработки тепла в виде горячей воды с температурой до 95 °С для нужд отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

2. Техническая характеристика котла.

№ пп	Наименование параметра	Един. измер.	КССУ-1,6лГн	КССУ-2,0лГн	КССУ-2,5лГн
1	2	3	4	5	6
1	Теплопроизводительность номинальная минимальная	МВт (Гкал/ч)	1,6(1,38) 0,64(0,55)	2,0(1,72) 0,8(0,69)	2,5(2,15) 1,0(0,86)
2	Вид топлива		Природный газ.		
3	Температура уходящих газов при номинальной производительности, не менее:	С ⁰	140	140	140
4	Выбросы вредных веществ, не более: •СО •NO _x	Мг/м ³ Мг/м ³	130 120	130 120	130 120
5	Коэффициент избытка воздуха		1,1	1,1	1,1
6	Присоединительное давление газа, не более:	кПа	4,5	4,5	5,0
7	Номинальное давление газа перед горелкой, не более	кПа	2,0	2,8	2,0
8	Номинальное давление в топке, не более	Па	77,5	85,0	90,0
9	Гидравлическое сопротивление при перепаде температуры воды, не более: •10 •25	МПа МПа	0,08 0,1	0,08 0,1	0,08 0,1
10	КПД котла	%	94	94	94
11	Рабочее давление воды на входе в котел, не более	МПа	0,6	0,6	0,6
12	Температура воды на выходе из котла, не более	°С	95	95	95
13	Диапазон работы регулятора температуры воды	С ⁰	0-200	0-200	0-200
14	Температура воды на входе в котел, не менее	С ⁰	70	70	70
15	Присоединительные размеры: -по водяному тракту, Ду	мм	125	150	150
1	2	3	4	5	6
16	Габаритные размеры котла (длина,	м	3,23x1,9 x2,6	2,7x1,9 x2,2	3,94x1,9 x2,7

	ширина, высота), не более				
17	Габаритные размеры котла с навесным оборудованием (длина, ширина, высота), не более	м	3,9x2,4x2,6	3,5x2,4x2,7	4,6x2,5x2,7
18	Номинальный расход воды через котел, не менее	м ³ /час	55,2	68,8	86
19	Напряжение питания: -переменное напряжение -частота	В Гц	380 50	380 50	380 50
20	Суммарная установленная мощность токоприемников в пределах котла, не более	кВт.	3,1	3,1	4,1
21	Срок службы котла	лет	10	10	10
22	Масса котла, не менее	т	3,0	3,9	4,7

3. Описание конструкции.

Водогрейные котлы типа “КССУ” состоят из следующих узлов:

1. Котел водогрейный:

- трубная система,
- теплоизоляция,
- декоративная обшивка,
- рама;

2. Комплект газогорелочного устройства:

- горелка;
- вентилятор;
- арматурная группа с клапанами.

3. Щит автоматики (управления).

Вышеуказанное оборудование смонтировано на котле.

3.1 Трубная система.

Трубная система выполнена в водотрубном исполнении с применением в качестве радиационной поверхности топки цельносварных экранов и состоит из следующих узлов, собранных на одной раме:

- а) задний экран топки;
- б) подовый экран;
- в) два боковых топочных экрана;
- г) фронтальной экран топки, имеющий проем для осмотра и ремонта топки со встроенной в него охлаждаемой амбразурой газогорелочного блока;
- д) потолочный экран;
- е) четыре конвективных панели.

Топка с боковых и задней стороны охватывается двумя конвективными панелями, разделенными горизонтальными перегородками, которые меняют направление потока газов и улучшают условия теплообмена.

Каждый экран состоит из верхних и нижних коллекторов, соединенных между собой трубами. В коллекторах предусмотрены детали секционирования, меняющие направление потока сетевой воды.

В нижних коллекторах имеются продувочные штуцеры, а в верхних – штуцера для удаления воздуха.

На входном коллекторе котла имеются закладные детали для контроля давления и температуры сетевой воды.

На выходящем коллекторе котла имеются закладные детали для контроля и защиты по давлению и температуре сетевой воды. На обшивке котла слева в районе газовых клапанов установлен датчик давления ДРД-6.

На продувочных штуцерах установлены дренажные вентили Ду 25, сброс с которых выполнен в сборные коллектора. Из всех воздухоотборных штуцеров трубами Ду 15 через вентили выведен сброс на воронку.

3.1.1. Теплоизоляция выполнена минераловатными плитами, уложенными на штыри, приваренные к газоплотной обшивке котла.

Наружная декоративная обшивка изготавливается из тонколистовой стали.

3.1.2 Для транспортировки котла в раме предусмотрены проушины, а к верхним коллекторам топочных боковых панелей приварены закладные конструкции для строповки.

3.3. Система автоматизации.

Для обеспечения безаварийной работы котла, повышения его технико-экономических показателей котел оснащен комплектом средств управления 'КСУ-ЭВМ-М', изготовленным на АО «Старорусприбор», который предназначен для автоматического управления водогрейными котлами одnogорелочными мощностью от 0,5 до 3,15 МВт, работающими на газообразном и жидком топливе. В качестве автоматических запорных устройств при работе на газе применены клапана газовые производства СП «ТермоБрест» ВНЗН-0,5; ВН21/2Н-0,5; ВН2Н-1К; ВН1\2Н-4; ВФ3\4Н-4(см схема №1). Блок газовых клапанов смонтирован на котле и подключен к горелке. Для работы на природном газе применены газовые горелки ГГ-2 (ГГ-3), которые установлены на амбразуре топочной дверцы. Для работы на легком жидком топливе на горелку ГГ-2 (ГГ-3) устанавливается ротационная форсунка Р-200П(Р-100П, Р-300П) со встроенным регулятором нагрузки. Регулятор нагрузки может работать в ручном и автоматическом режиме. Автоматика «КСУ-ЭВМ-М» обеспечивает работу котла в двух режимах:

- а) автономный;
- б) с верхнего уровня иерархии управления (с диспетчерского пункта или с общекотельного блока управления).

В обоих режимах осуществляются следующие функции:

1. автоматический пуск и останов котла с блока БУ;
2. аварийный останов котла системой защиты и запоминания первопричины останова;
3. световая и звуковая сигнализация (рабочая, предупредительная, аварийная);
4. автоматическое позиционное регулирование мощности котла путем включения 'большого' и 'малого' горения;
5. автоматический контроль блока БУ (самодиагностика):
 - а) исправность устройства защиты;
 - б) правильность хода выполнения программы пуска и останова котла;
6. контроль герметичности клапанов.

Система аварийной защиты предусматривает аварийный останов котла в следующих случаях (цвет индикатора - красный). Уставки защит уточняются в процессе пусконаладочных работ.

Аварийная защита.

(Цвет индикатора красный)

- 1 Давление газа перед горелкой высокое;
- 2 Давление газа перед горелкой низкое
- 3 Давление в топке;
- 4 Температура воды на выходе из котла;
- 5 Давление воды на выходе из котла высокое;
- 6 Давление воды на выходе из котла низкое ;

- 7 Давление воздуха перед горелкой низкое;
- 8 Не герметичность клапанов;

При срабатывании защиты отключается подача топлива, включается световая и звуковая сигнализация с запоминанием первопричины останова и производится вентиляция топки котла.

Предупредительная сигнализация.

(Цвет индикатора желтый).

- 1. Блокировка пуска (при этом загорается соответствующий индикатор).
- 2. Пламя основного и запального факела.
- 3. Канал связи неисправен.

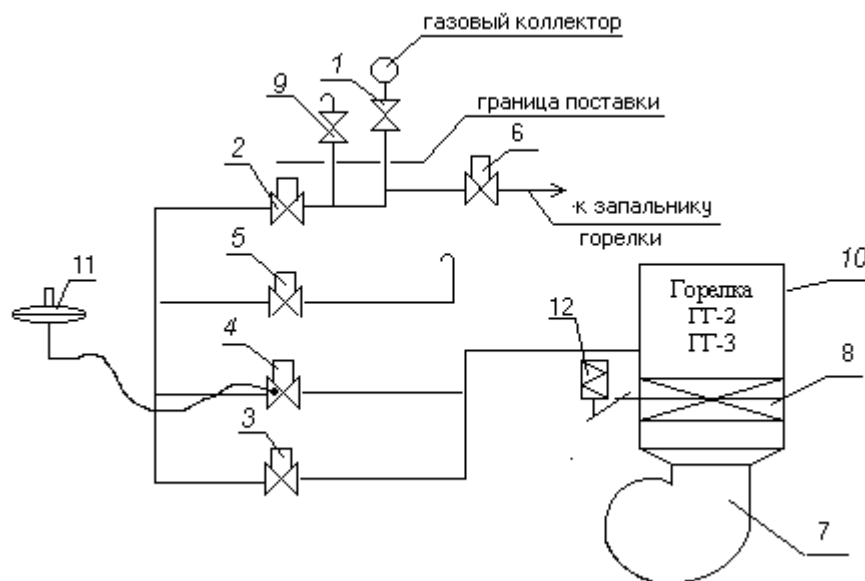
Рабочая сигнализация.

(Цвет индикатора зеленый).

- 1. Сеть
- 2. Пуск.
- 3. Подготовка к розжигу.
- 4. Пуск завершен.
- 5. Управление от ОКУ.
- 6. Останов.

3.4 Схема блока газовых клапанов

Схема № 1



- 1. Задвижка на опуске котла(определяется проектом);
- 2. Соленоидный клапан Ду 80 перед котлом;
- 3. Соленоидный клапан Ду 65 'большого горения';
- 4. Соленоидный клапан Ду 50 'малого горения';
- 5. Нормально открытый соленоидный клапан Ду 20 – продувка – безопасность;
- 6. Соленоидный клапан Ду 15 - газ на эл.запальник;
- 7. Вентилятор;
- 8. Воздушная заслонка;
- 9. Кран – продувочная свеча (определяется проектом);

10. Горелка ГГ-2 КССУ-2,0(1,6) лГн; ГГ-3-КССУ-2,5 лГн.;

11. Датчик давления ДРД-6;

12. Соленоидный привод воздушной заслонки.

Природный газ из общекотельного газопровода с давлением 4 кПа поступает на задвижку 1 на опуске котла и далее на клапан отсекающий 2, через клапан 'малого горения' 3, 'большого горения' 4 на горелку. Продувка газопровода осуществляется через клапан 'безопасности' 5. На эл. запальник газ подается через клапан 'запальника' 6.

4. Монтаж котла.

4.1. При получении котла "ЗАКАЗЧИК" производит проверку наличия и состояния всего оборудования по комплектности предприятия-изготовителя, с составлением акта технической приемки котла, с приложением ведомости обнаруженных дефектов.

4.2. Котлы устанавливаются на бетонный пол или фундамент без крепления фундаментными болтами. Установка котла в помещении, не соответствующем безопасной эксплуатации котла, согласно "Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 389 К (115 °С)", запрещается.

Установка котла проверяется по гидроуровню с уклоном 2 % в заднюю часть котла. За базу принимаются углы обшивки котла. Все остальные монтажные работы производятся в соответствии с чертежами и существующими СНиП на монтажные работы и соблюдением правил техники безопасности.

Электромонтаж, заземление котла и вспомогательного оборудования производится в соответствии с требованиями поставляемой технической документации и правилами ПТЭ и ПТБ в электроустановках до 1000 В.

4.3 Котлы серии «КССУ» с горелками «ГГ», «РГМГ» поставляются в блочном исполнении. Это означает, что котел установлен на раме, термоизолирован, поверхности нагрева обработаны антикоррозионным покрытием, обшит листовым металлом, окрашен. На котле установлена топочная дверка с шамотобетонной амбразурой, газогорелочное устройство, форсунка, блок газовых клапанов соединенных трубопроводами с газовой частью горелки, вентилятор дутьевой с воздухопроводом и шибером. При работе котла на жидком топливе розжиг основного факела производится газовым электрозапальником из баллона со сжиженным газом с установленным на нем штатным редуктором давления через газовый клапан ВН1\2Н-4.

Дренажные вентили Ду 25 мм смонтированы на котле Воздухосборные трубопроводы с установленными на них вентилями и сведены в сливную воронку. Слив воды из воздухосборной воронки производить в линию безнапорного дренажа.

Слив из воздухосборной воронки в линию дренажей котла запрещен.

На котле установлен щит управления скоммутированный эл. проводами и импульсными линиями с блоками контактных элементов, клапанами газовыми, эл. запальником, трансформатором высокого напряжения, фотопреобразователем или контрольным электродом, ТЭСТ-1М; ТМТ на входе и на выходе воды; электроконтактным манометром, приборами контроля и сигнализации давления газа, воздуха и давления в топке котла. Электроконтактный манометр на период транспортировки котла к месту монтажа находятся в упакованном виде в щите автоматики котла. В комплект поставки не входят задвижки Ду 150мм - 2шт на входе и выходе воды из котла и 1 задвижка Ду 80мм на вход газа на блок клапанов.

4.4 В комплектации, указанной в п.4.3. настоящего Раздела, котел поступает в зону монтажа, устанавливается в котельной на место, согласно проекта с учетом п. 4.2. К котлу подводится сетевая вода «вход» и «выход» через задвижки Ду 150мм к соответствующим патрубкам, дренажи котла подключаются с общекотельным напорным дренажным трубопроводам, сливная воронка подключается к общекотельному безнапорному дренажному трубопроводу котельной. К котлу подводится эл. питание

согласно инструкции на автоматику КСУ-ЭВМ-М. Котел подключается шиной сечением не менее 4x20мм к общекотельному контуру заземления.

4.5 По окончании монтажных работ произвести гидравлическое испытание котла на статическую прочность пробным давлением 1,2МПа, составить соответствующий акт .

4.6 В виду того, что температура уходящих газов ниже 160 °С к газоходам отводящим дымовые газы предъявляются следующие требования:

- Внутренняя поверхность газоходов должна иметь антикоррозионное покрытие красками типа «Цезарь-001» или другими.
- Газоходы должны быть выполнены из металла. Недопустимо изготовление газоходов из кирпича.
- Обязательна теплоизоляция газоходов.
- Выполнение газоходов выше отметки «0» с уклоном в сторону котлов с организацией отвода конденсата из нижней точки.
- Антикоррозионное покрытие внутренней поверхности дымовой трубы от основания до отметки на 2м выше врезки газохода.
- Выполнение отвода конденсата из основания дымовой трубы.

4.7 Пуск вновь смонтированного котла и ввод его в эксплуатацию производит специализированная пуско-наладочная организация в обязанности, которой входит:

- Приемка котла из монтажа с выдачей предложений и рекомендаций и составлением перечня дефектов и недоделок.
- Составление программы и графика пусковых работ.
- Инструктаж эксплуатационного персонала по обслуживанию теплосилового оборудования и оборудования КИПиА.
- Подготовка к пуску и пуск оборудования котла, наблюдение за состоянием и поведением элементов котла при работе вхолостую и при принятии нагрузки , доведение ее до номинальной.
- Наладка и комплексное опробование котла и оборудования КИПиА и ХВО в течение 72 часов под нагрузкой.
- Разработка режимной карты котла и расчет технико-экономических показателей работы котла.
- Сдача оборудования в эксплуатацию с предъявлением государственному инспектору отдела по надзору в газовой и металлургической промышленности, госинспекторам электрической, тепловой инспекции органа УТЭН Ростехнадзора.

5. Подготовка котла к пуску.

5.1. Произвести тщательный осмотр котла и всего вспомогательного оборудования.

5.2. Проверить исправность арматуры и фланцев.

5.3. Проверить нет ли заглушек на газопроводах и трубопроводах котла, при необходимости снять.

5.4. Подготовить к пуску подпиточный и сетевой насос.

5.5. Проверить исправность приборов КИП в соответствии с инструкциями по эксплуатации приборов КИПиА

5.6. Заполнить котел водой, для чего:

- приоткрыть задвижку 1 на входе в котел, (см.схему № 2)
- открыть вентили 5 на воздушниках котла,
- проверить закрытие дренажных вентилях 4,
- включить в работу подпиточный насос. Заполнение котла водой ведется до появления сплошной струи воды из каждого вентиля воздушников 5 котла,
- воздушники 5 закрыть,
- остановить подпиточный насос и далее поддерживать необходимое давление,
- открыть задвижку 2 на выходе воды из котла и на входе 1 полностью, открыть полностью заслонку на газоходе за котлом.

5.7. После заполнения прямых и обратных трубопроводов теплосети установить номинальный расход воды через котел, включив в работу сетевой насос.

5.8. Подготовить к работе КСУ-ЭВМ-М, согласно инструкции по эксплуатации КСУ-ЭВМ.

5.9. Включить в работу газопровод котельной согласно “Инструкции по эксплуатации ГРУ” при работе на природном газе.

5.9.1. Через концевую продувочную свечу продуть газопровод котельной до содержания кислорода в пробе газа не более 1%, либо по горению без хлопков пробы газа, пропускаемый через мыльный раствор.

5.10. При работе на жидким топливе необходимо подготовить к работе топливное хозяйство котельной, подать топливо к котлам согласно «Инструкции по эксплуатации топливного хозяйства»

6. Пуск котла

6.1. Растопка котла производится согласно “Инструкции по эксплуатации комплекта средств управления ‘КСУ-ЭВМ-М’ ”. Задвижка 1 на опуске газопровода закрыта. Газовые клапана 2,3,4,6 закрыты. Нормально открытый газовый клапан 5 открыт.

6.2. Открыть задвижку 1 на опуске газопровода к котлу или вентиль на опуске жидкого топлива.

6.3. На БКЭ включить автомат – подать напряжение на БУ, на ТЭСТ-1М на задней стенке включить питание, при этом загорится на ТЭСТ-1М зеленый индикатор «Сеть».

6.4. На БУ включить тумблер подающий питание на блок, при этом загорится зеленый индикатор «Сеть».

6.5. Прогреть БУ в течение 1-2 мин.

Программа пуска котла на газообразном топливе.

- Нажать кнопку «Пуск», при этом загорится зеленый индикатор «Пуск».
- Через 10 сек. Включается вентилятор, открывается воздушная заслонка в положение «Большое горение».
- В течение 2 мин проверяется герметичность газовых клапанов: первым проверяется в течении 1 минуты входной клапан – блоком управления контролируется датчик ДРД-6 отрегулированный на 0,2-1,5кПа на замыкание контактов, т.е. если затвор клапана пропускает газ в пространстве между клапанами поднимается давление до 0,2-1,5кПа контакты замыкаются срабатывает защита по не герметичности клапанов, в противном случае, если клапан не пропускает газ программа проверки герметичности продолжается. В оставшуюся 1 минуту проверяется герметичность вторых клапанов (Большого, малого горения и нормально открытого клапана ВФ 3/4Н-4). Для этого на 1-2 сек. открывается входной клапан. В пространство между клапанами подается рабочее давление газа. Если сработает датчик давления ДРД-6, т.е. давление газа между клапанами упадет до 0,5кПа, то это означает что один или несколько затворов вторых клапанов не держит газ и сработает защита по не герметичности клапанов.

Если в течении 1 минуты давление между клапанами не упадет до 0,5кПа, т.е. затворы вторых клапанов не пропускают газ, в этом случае программа пуска котла продолжит работу.

- По окончании вентиляции топки воздушная заслонка прикрывается в положение «Малого горения»
- Через 10 сек. на БУ загорается зеленый индикатор «Подготовка к розжигу».
- Через 10 сек. подается напряжение на высоковольтный трансформатор, на электроде электрозапальника появляется искра, открывается газовый клапан 6 запальника - загорается запальник, открывается газовый клапан-отсекатель 2, на БУ

загораются желтые индикаторы «Пламя запальника и основного факела», включается контроль факела, открывается газовый клапан 4 «Малого горения»-загорается факел основной горелки в режиме «Малого горения». Закрывается газовый клапан 5 безопасности, закрывается газовый клапан 6 запальника – тухнет запальник, тухнет зеленый индикатор «Подготовка к розжигу», производится постоянный контроль факела основной горелки

- В течение 250 сек. прогревается котел.
- По окончании прогрева котла на БУ загорается зеленый индикатор «Пуск завершен», тухнет зеленый индикатор «Пуск». Включается в работу регулятор мощности котла. Если температура воды на выходе из котла ниже заданной открывается газовый клапан 3 «Большое горение» и воздушная заслонка переходит в положение «Большое горение» и находятся в таком положении до момента достижения температуры воды на выходе из котла величины «заданная », после этого закрывается газовый клапан 3 «Большого горения» и воздушная заслонка переходит в положение «Малое горение». Температура воды снижается до величины «заданная » и далее цикл повторяется.

Программа пуска котла на жидком топливе.

- Нажать кнопку «Пуск», при этом загорится зеленый индикатор «Пуск» и включится электродвигатель форсунки.
- Через 10сек. включается вентилятор, открывается воздушная заслонка в положение «Большое горение». Вентилируется топка котла в течение 140сек.
- Через 140 сек. после начала вентиляции топки воздушная заслонка прикрывается в положение «Малое горение».
- Через 10 сек. на БУ загорается зеленый индикатор «Подготовка к розжигу».
- Через 10 сек. подается напряжение на высоковольтный трансформатор, на электроде запальника образуется искра, открывается газовый клапан запальника, загорается запальник, включается контроль факела, на БУ загораются желтые индикаторы «Пламя запальника» и «Пламя основного факела».
- Через 10 сек. открывается клапан отсекающий жидкого топлива, загорается факел основной горелки, тухнет индикатор «Подготовка к розжигу».
- В течение 250 сек. прогревается котел.
- По окончании прогрева котла на БУ загорается зеленый индикатор «Пуск завершен», тухнет зеленый индикатор «Пуск». Включается в работу регулятор мощности котла. Если температура воды на выходе из котла ниже «заданной» открывается клапан «Большого горения» и воздушная заслонка переходит в положение «Большое горение» и находится в таком положении до момента достижения температуры на выходе из котла величины «заданная +5⁰С», после этого закрывается клапан «Большого горения» и воздушная заслонка переходит в положение «Малое горение». Температура воды снижается до величины «заданное - 5⁰С» и далее цикл повторяется.

7. Работа котла.

7.1. Поскольку котлы типа “КССУ” работают под наддувом, заслонка на газоходе за котлом в режиме работы всегда полностью открыта. Давление в топке котла заслонкой на газоходе за котлом *не регулируется*.

7.2. При работе котла под нагрузкой необходимо поддерживать температуру в теплосети в соответствии с графиком температур теплосети. Выполнение этого требования полностью зависит от нормальной работы КСУ-ЭВМ-М и ТЭСТ1-М.

7.3. Во время работы следить за исправностью котла, КСУ-ЭВМ, вспомогательного оборудования и приборов КИПиА. В случае обнаружения неисправностей произвести запись в вахтенный журнал и доложить начальнику котельной или ответственному за газовое хозяйство.

7.4. Вести тщательный химический контроль за качеством сетевой и подпиточной воды, согласно Раздела 13.

Сигнализатор температур электронный ТЭСТ1-М.

Предназначен для контроля, регулирования и отображения на жидкокристаллическом дисплее значений температуры по трем каналам при помощи термометров медных ТМТ1-3-50. Первый канал предназначен для преобразования значений температуры воды на выходе из котла, второй канал предназначен для преобразования значений температуры на входе воды в котел, третий канал предназначен для преобразования значений температуры наружного воздуха. ТЭСТ1-М обеспечивает работу по трем программам, переключаемым с помощью управляющих кнопок. Все параметры и уставки задаются для каждой из программ независимо друг от друга. Каждая программа может быть запрограммирована на работу в одном из двух режимов:

1. Стабилизация заданной температуры в канале 1 (на выходе из котла).

2. Работа по тепловому графику в зависимости от температуры наружного воздуха.

В настоящей инструкции будет рассмотрен только режим стабилизации температуры воды на выходе из котла. Другие режимы и более подробное рассмотрение работы ТЭСТ1-М в Руководстве по эксплуатации ТЭСТ1М.

Основной рабочий режим работы, в который автоматически переводится прибор после подачи напряжения – это режим **РЕГУЛИРОВАНИЯ**. В режиме регулирования ЖКИ отображает значение температуры в 1 канале – температура воды на выходе из котла. При нажатии и удержании кнопки 2 отображается значение в канале 2 – температура воды на входе в котел. При нажатии и удержании кнопки 3 отображается значение температуры наружного воздуха. При отпуске кнопки **ЖКИ** возвращается на индикацию первого канала.

Индикатор **РАБОТА** в режиме нормальной работы включен. При превышении температуры на выходе из котла заданного значения (обычно 95оС) аварийного значения индикатор **РАБОТА** выключается, включается индикатор **АВАРИЯ** и защита отключает котел. При понижении температуры ниже аварийной режим **РАБОТА** восстанавливается автоматически.

Режим **ПРОСМОТР** – режим, в котором осуществляется контроль заданных при программировании прибора уставок и параметров, определяющих его работу.

Для входа в режим **ПРОСМОТР** необходимо нажать кнопку **УСТ**, при этом на индикаторе отображается уставка заданного значения температуры воды на выходе из котла. Для просмотра следующего параметра необходимо нажать кнопку «**A**», предыдущего «**V**». Для выхода из режима **ПРОСМОТР** требуется повторно нажать на кнопку **УСТ**.

Режим **ПРОГРАММИРОВАНИЕ** – режим, в котором имеется возможность изменения заданных уставок или параметров. Для программирования параметров необходимо в режиме просмотра выбрать требуемый параметр и нажать кнопку **ПРГ**, при этом включится соответствующий индикатор. Кнопками «**A**», «**V**» уменьшить или увеличить значение параметра. После выбора значения параметра нажать кнопку **ПРГ**, при этом индикатор выключается и новое значение запоминается в памяти прибора. Так изменяется только значение уставки заданной температуры воды на выходе из котла.

Для задания остальных уставок и параметров необходимо выключить питание на прибор, и удерживая кнопку **УСТ** в нажатом состоянии включить питание прибора. При этом прибор автоматически переходит в режим **ПРОСМОТРА**, и разрешается изменение всех параметров и уставок, индикатор **РАБОТА** находится в выключенном состоянии.

Параметры и уставки делятся на две группы: параметры, определяющие режимы работы сигнализатора (двухбуквенные значения – табл.1) и уставки, задающие необходимые значения (однобуквенные значения – табл.2).

Таблица 1.

Условное обозначение	Назначение параметра.	Исходное значение.	Примечание.
1	2	3	4
РЕ	Определяет используемый вид регулирования: 0 – многопозиционное регулирование. 1 – двухпозиционное регулирование.	1	
РР	Определяет режим работы: 0 – по тепловому графику. 1 – стабилизация температуры.	1	
ОГ	Определяет наличие ограничения теплового графика прямой воды: 0 – нет ограничения. 1 – есть ограничения.	0	Используется в режиме работы по тепловому графику.
ОБ	Задаёт режим ограничения температуры обратной воды: 0 – режим ограничения не используется. 1 – режим ограничения используется.	0	
РО	Задаёт работу в режиме «ожидания»: 0 – режим не используется. 1 – режим используется.	0	
РС	Задаёт режим сохранения состояния системы при нарушениях питания: 0 – режим не используется. 1 - Режим используется.	1	
НР	Изменяет режим индикации измеряемого значения: 0 – измеряемая величина отображается с точностью до градусов. 1 - измеряемая величина отображается с точностью до десятых долей градуса.	0	

Таблица 2.

Условное обозначение	Назначение параметра.	Исходное значение.	Примечание.
У	Заданное значение температуры воды на выходе из котла.	55 ⁰ С 0-90 ⁰ С.	
А	Аварийное значение температуры воды на выходе из котла.	95 ⁰ С	

8. Останов котла

8.1. В программу КСУ-ЭВМ-М заложен останов котла. Останов может быть плановым, который осуществляет оператор, и аварийным – при срабатывании защит.

8.2. При плановом останове программа остановки котла запускается нажатием кнопки 'Останов', при этом загорается зеленый индикатор 'Останов', закрываются клапана 'большого' горения 4 и 'малого' горения 3, клапан 'отсекатель' 2, открывается клапан 'безопасности' 5. Открывается воздушная заслонка. Происходит после остановочная вентиляция топки в течение 2 мин 30 сек. Затем происходит останов котла. Закрыть вручную газовую задвижку или топливный вентиль перед горелкой и заслонку на дымоходе за котлом.

8.3. При возникновении аварийной ситуации происходит автоматический останов котла без участия оператора, при этом обеспечивается индикация 'Останов' и запоминание первопричины аварийного сигнала (горит соответствующий красный индикатор) и включение звукового сигнала. Операции с клапанами точно такие же как и в п.8.2. При аварийном останове включается после остановочная вентиляция. Если аварийная ситуация произошла до момента розжига запальника, то после остановочная вентиляция не включается. Погасание индикатора 'Работа' свидетельствует о завершении программы по остановке котла.

8.4. Повторный розжиг котла возможен после устранения аварийной ситуации, сброса на БУ сигнала аварийной остановки.

Аварийный останов котла персоналом:

Выход из строя сетевого насоса.

Снижение расхода сетевой воды через котел ниже допустимого значения.

Разрыв, трещина или пропуск по сварке в котле, арматуре или трубопроводах котла.

Повышение температуры воды на выходе из котла до значений на 30 °С ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению воды на выходе из котла.

Отказ в работе блока управления котлом.

Пожар в котельной, который угрожает обслуживающему персоналу или котлу.

Взрыв газо-воздушной смеси в топке или газоходе.

Появление неплотностей в обмуровке, в местах установки предохранительно-взрывных клапанов и газоходов.

Неисправности КИП, средств автоматизации и сигнализации котельной.

Появления загазованности - обнаружение утечек газа на газовом оборудовании и внутренних газопроводах.

Обнаружение утечек и разлива жидкого топлива.

Выхода из строя предохранительных блокировочных устройств и потери герметичности затвора запорной арматуры перед горелкой.

Параметры автоматической аварийной остановки котла.

Табл.3.

Наименование параметра	КССУ-1,6лГн		КССУ-2,0лГн		КССУ-2,5лГн	
	Величина параметра	Время срабатывания	Величина параметра	Время срабатывания	Величина параметра	Время срабатывания
Погасание факела		2с		2с		2с
Понижение давления воды на выходе из котла, МПа..	0,2(уточняется при РНР)	3с	0,2(уточняется при РНР)	3с	0,2 (уточняется при РНР)	3с
Повышение давления воды на выходе из котла, МПа, не более.	0,62	3с	0,62	3с	0,62	3с

Понижение давления газа перед горелкой, кПа, не более.	30% ниже номинального давления.	2с	30% ниже номинального давления	2с	30% ниже номинального давления	5с
Повышение давления газа передгорелкой, кПа, не более.	15% выше номинального давления	2с	15% выше номинального давления	2с	15% выше номинального давления	5с
Понижение давления воздуха перед горелкой, кПа, не более.	0,08	2с	0,08	2с	0,08	10с
Температуры воды на выходе из котла, °С, не более.	95	3с	95	3с	95	3с
Исчезновение напряжения		Мгновенно		Мгновенно		Мгновенно
Давление в топке, Па, не более.	77,5	3с	85,0	3с	90,0	3с
Не герметичность клапанов, кПа, не более.	1,5	2с	1,5	2с	1,5	2с

9. Указание мер безопасности

9.1. К обслуживанию котлов, автоматики КСУ-ЭВМ-М и газогорелочных устройств ГГ-2 и другого вспомогательного оборудования допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные и имеющие удостоверение на право эксплуатации газифицированного оборудования, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

9.2. Надежная и безаварийная работа должна быть обеспечена надлежащим состоянием технически исправного оборудования котлов, газового оборудования, средств автоматизации, КИП.

9.3. В местах постоянного пребывания персонала должны быть вывешены инструкции, схемы, режимные карты, плакаты и таблички по ТБ.

9.4. Рабочие места и приборы КИП должны быть хорошо освещены.

9.5. Котельная должна быть оснащена противопожарным инвентарем, а также средствами связи и оповещения о пожаре.

9.6. Запрещается производить какие-либо ремонтные работы на работающих котлах.

9.7. Работа котла при неисправной автоматике, либо отключении или блокировании какой-либо из защит запрещается.

9.8. Запрещается розжиг горелки при неплотной посадке какого-либо из рабочих клапанов подачи газа к горелке.

9.9. Оператор должен обеспечить защиту объектов газового хозяйства и котлов от проникновения и несанкционированных действий посторонних лиц.

9.10. В случае ненормального режима работы горелки нагрева ее, неисправности в работе автоматики необходимо немедленно остановить котел и уведомить начальника котельной.

9.11. Запрещается производить какие-либо регулировки без специального разрешения неспециализированному персоналу на работающем оборудовании.

9.12. В случае планового или аварийного останова допускается повторный пуск котла не ранее, чем через 5 минут (время, необходимое для возврата схемы КСУ-ЭВМ-М в исходное состояние).

10. Проверка технического состояния.

10.1. Проверка технического состояния производится с целью определения возможности использования котла по прямому назначению. Этот раздел включает проверку собственно котла. Проверка изделий, входящих в комплект котла, производится по указаниям их эксплуатационных документов.

10.2. Проверку технического состояния необходимо проводить при получении котла, в период капитального ремонта котла. Но не реже одного раза в год. Кроме того, проверка обязательна после каждого ремонта и устранения неисправностей. При получении котла производится тщательный осмотр его, соответствие техдокументации и отсутствие вмятин.

10.3. Перечень проверок указан в таблице №4.

Таблица №4

№№ п/п	Наименование проверок	Метод проверки	Примечание
1	2	3	4
1.	Прочность и плотность.	Гидравлическое испытание $R_{гидр} = 12 \text{ кгс/см}^2$. Отсутствие течей, парений.	
2.	Плотность дренажной арматуры.	Участок за арматурой проверяется на ощупь и должен быть холодным.	
3.	Плотность входной и выходной задвижек.	Гидравлическое испытание котла.	
4.	Сопротивление котла по водяной части.	По показаниям манометра на входе и выходе.	Определяется при номинальном расходе воды через котел.
5.	Внутренние отложения на трубах.	1). Рост сопротивления котла; 2). Вырезка образцов	Определяется при номинальном расходе воды через котел.

10.4. Контрольные гидравлические испытания котла проводятся не реже одного раза в год или после каждого ремонта поверхностей нагрева давление не менее полукратного рабочего с составлением акта.

10.4.1. Контрольная проверка уставок защит котла производится 1 раз в три месяца с составлением соответствующего акта.

10.4.2. Контрольные теплотехнические испытания производятся в соответствии с «Требованиями органов Госэнергонадзора к проведению наладочных работ газоиспользующих установках», с оформлением технического отчета установленной формы и объема.

10.5. Техническое диагностирование котла по истечении 10-летнего срока службы:

- стендовая проверка КСУ-ЭВМ-М;
- отсутствие наружной коррозии труб поверхностей нагрева топки;
- контрольная вырезка газоплотного листа в задней части конвективных шахт на предмет наличия наружной коррозии в нижней части труб конвективных шахт;
- отсутствие повышения гидравлического сопротивления котла;
- контрольные вырезы труб в топке котла на предмет наличия накипи.

11. Возможные неисправности и методы их устранения

11.1. Перечень некоторых возможных неисправностей приведен в таблице №5.

11.2. После устранения неисправности, произвести техническое обследование состояния котла, согласно Раздела 10.

Таблица №5

№№ п/п	Наименование неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3	4
1	Разрыв трубы	Перегрев металла трубы в результате нарушения режима эксплуатации, либо наличие внутренних отложений.	Замена трубы
2	Высокое сопротивление по водяной части	Наличие внутренних отложений на трубах.	Произвести очистку от отложений
		Неисправность входной или выходной задвижки	Заменить задвижку
3	Неплотность дренажного вентиля	Попадание грата под клапан	Тщательно продуть линию
		Неисправность вентиля	Заменить вентиль
4	Нет или недостаточная вентиляция котла	Заклинило заслонку на вентиляторе	Отрегулировать заслонку и сочленение ЭИМ.
		Наличие посторонних предметов в газоходе за котлом	Очистить газоход
5	При пуске котла не зажигается горелка	Между фотодатчиком и котлом посторонний предмет. Датчик не облучается пламенем	Убрать посторонний предмет
		Обрыв пламени	Отрегулировать положение шиберов или заслонки для уменьшения подачи воздуха, согласно режимной карты котла
6	Ухудшение качества горения	Выгорела амбразура	Восстановить огнеупорную обмазку амбразуры.
		Отклонение размеров и угла раскрытия амбразуры.	Выполнить обмазку в соответствии с технической документацией
		Несоосная установка горелки амбразуры	Установить соосно горелку в амбразуре
		Изменилось давление воздуха перед горелкой	Отрегулировать давление воздуха перед горелкой в соответствии с режимной картой.

12. Правила транспортировки и хранения

12.1. Котлы могут транспортироваться на открытых железнодорожных платформах, автомобильным и водным транспортом с учетом Правил перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта в соответствии с чертежами погрузки предприятия-изготовителя.

12.2. Погрузка и крепление котла должны производиться в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов», утвержденных Министерством путей сообщения.

12.3. При погрузке и выгрузке строповка должна производиться за строповочные петли. Передача усилий на обшивку котла не допускается.

12.4. При разгрузке и складировании потребитель обязан принять меры к сохранности котла и защите его от механических повреждений и вредных воздействий внешней среды. Условия хранения – 8 по ГОСТ 15150-69.

12.5. При хранении котла под навесом потребитель должен не реже одного раза в шесть месяцев контролировать состояние консервации и при необходимости ее восстанавливать.

12.6. Устройства средств автоматизации, приборы и вентилятор должны храниться в упакованном виде в отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре не ниже +5°C по ГОСТ 15150-69.

12.7. Электронно-механические приборы должны храниться в отапливаемых вентилируемых помещениях с температурой воздуха от +5 до +40°C и относительной влажностью не более 80% при 25°C.

12.8. В помещении должны отсутствовать пары кислот, щелочей, пыли, влаги и другие вещества вызывающие загрязнения и коррозию.

12.9. Предохранять вышеназванные электронно-механические приборы от механических повреждений (от ударов, вибрации и т.п.), а так же от насекомых и грызунов.

12.10. Во избежание выхода из строя жидкокристаллического индикатора не допускать механических деформаций индикатора и воздействия прямых солнечных лучей.

12.11. Ввиду того, что автоматика КСУ-ЭВМ-М и котел со всеми эксплуатационными отложениями не имеют драгоценных металлов, радиоактивных и токсичных элементов к утилизации отработавшего свой срок котла особых требований нет.

12. Требования к качеству воды

12.14. Водный режим должен обеспечить работу котла без повреждений и роста сопротивления в результате отложений накипи и шлама. Поддерживание качества воды должно увеличить надежность котла, теплоотдачу и объектов потребления тепла.

12.14. Водоподготовительное оборудование должно обеспечить следующее качество подпиточной воды:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Прозрачность по шрифту | - 30; |
| 2. Карбонатная жесткость, МКг-Экв/кг | - не более 700; |
| 3. Растворенный кислород, МКг/кг | - не более <u>50</u> ; |
| 4. Соединения железа, МКг/кг | - не более 500; |
| 5. Показатель РН (Т=25°C) | - 7 ÷ 11; |
| 6. Свободная углекислота | - в пределах обеспечивающих поддержание РН не менее 7,0. |

Внимание! Случаи подпитки котла сырой водой, а также со значительными отклонениями указанных показателей, должны записываться в эксплуатационный журнал.

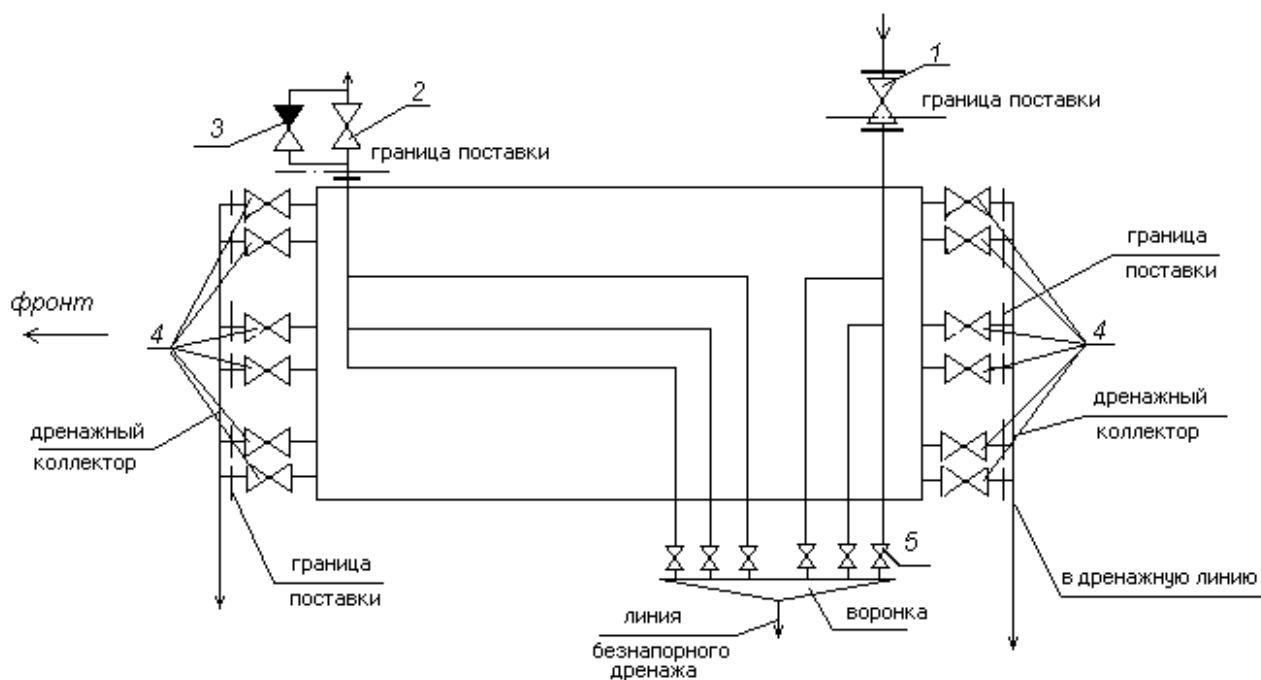
13.3. Качество подготовки воды должно определяться химконтролем, основной задачей которого является обеспечение безаварийной и экономичной эксплуатации всего состава оборудования котельной и в первую очередь котлов.

14. Комплект поставки.

14.1	Котел	1 шт
14.2	Щит автоматики	-1 шт
14.3	Комплект газогорелочного устройства;	-1 шт
14.4	Паспорт котла	-1 шт
14.5	Инструкция по эксплуатации котла	-1 шт
14.6	Паспорт горелки типа ГГ-2 или ГГ-3	-1 шт
14.7	Инструкция по эксплуатации горелки	-1 шт
14.8	Паспорт комплекта средств управления КСУ-ЭВМ-М	-1 шт
14.9	Инструкция по эксплуатации КСУ-ЭВМ-М	

Схема рекомендуемой обвязки котлов по воде и дренажам

Схема №2



- 1 Задвижка на входе воды в котел.
- 2 Задвижка на выходе воды из котла.
- 3 Обратный клапан на байпасе задвижки на выходе воды из котла.
- 4 Вентили на дренаже котла
- 5 Вентили на воздухо-сборных точках котла

Содержание

1. Определение и назначение.....	2
2. Техническая характеристика котла.....	2
3. Описание конструкции.....	3
3.1 Трубная система.....	3
3.3. Система автоматизации.....	4
Аварийная защита.....	4
Предупредительная сигнализация.....	5
Рабочая сигнализация.....	5
3.4 Схема блока газовых клапанов.....	5
4. Монтаж котла.....	6
5. Подготовка котла к пуску.....	7
6. Пуск котла.....	8
Программа пуска котла на газообразном топливе.....	8
7. Работа котла.....	9
8. Останов котла.....	11
<i>Аварийный останов котла персоналом:</i>	12
Параметры автоматической аварийной остановки котла.....	12
9. Указание мер безопасности.....	13
10. Проверка технического состояния.....	14
11. Возможные неисправности и методы их устранения.....	15
12. Правила транспортировки и хранения.....	16
12. Требования к качеству воды.....	16
14. Комплект поставки.....	17
Схема рекомендуемой обвязки котлов по воде и дренажам.....	17