

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«САРАТОВСКИЙ ЗАВОД ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ ЖАРОТРУБНЫЙ  
КВ-Г-1-115Н

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
Д-45500РЭ

2006 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	4
4. Устройство и работа котла	5
5. Описание и работа составных частей изделия	6
6. Размещение и монтаж	7
7. Общие указания	8
8. Указания мер безопасности	9
9. Подготовка к работе	10
10. Порядок работы котла	11
11. Характерные неисправности и методы их устранения	13
12. Техническое обслуживание котла	15
13. Порядок ввода в эксплуатацию	16
14. Правила хранения и транспортирования	16
15. Гарантии изготовителя	16
Приложения:	
1. Принципиальная схема газового блока котла КВ-Г-1-115Н (на среднем давлении газа).	17
2. Принципиальная схема газового блока котла КВ-Г-1-115Н (на низком давлении газа).	18
3. Схема автоматизации котла КВ-Г-1-115Н (среднее давление газа).	19
4. Схема автоматизации котла КВ-Г-1-115Н (низкое давление газа).	20
5. График тепловых потерь в окружающую среду $q_5$ % котла КВ-Г-1-115Н в диапазоне нагрузки от 30% до 100%.	21

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначается для ознакомления с работой и конструкцией автоматизированного водогрейного котла теплопроизводительностью 1 МВт, работающего на газе, его техническими данными, а также правилами монтажа и эксплуатацией.

Наряду с настоящим руководством по эксплуатации при изучении конструкции котла следует руководствоваться технической документацией (паспортами, техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации) на комплектующее оборудование котла:

- горелочное устройство;
- систему автоматического управления;
- контрольно-измерительные приборы;
- дутьевой вентилятор;
- арматуру.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на следующие модификации котла:

- а) Котел КВ-Г-1-115Н с горелкой ГГВ-100 (низкое давление газа)
- б) Котел КВ-Г-1-115Н с горелкой ГГВ-100 (среднее давление газа)
- в) Котел КВ-Г-1-115Н с блочной газовой горелкой.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Котел водогрейный автоматизированный КВ-Г-1-115Н теплопроизводительностью 1 МВт жаротрубно-газотрубного типа, работающий на газе, предназначен для нагрева воды, используемой для отопления жилых, производственных и административных зданий.

Климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 3 по ГОСТ 15150-69. Область применения: стационарные и транспортабельные котельные. Эксплуатация котла должна производиться в закрытых системах теплоснабжения с умягчением и деаэрацией подпиточной воды.

Качество сетевой и подпиточной воды должно соответствовать следующим значениям показателей:

- |   |                  |
|---|------------------|
| - прозрачность по шрифту, не менее                    | - 40 см.         |
| - карбонатная жесткость при рН, не более              | - 700 мкг-экв/кг |
| - содержание растворенного кислорода                  | - 50 мкг/кг      |
| - содержание соединений железа<br>(в пересчете на Fe) | - 500 мкг/кг     |
| - показатель рН при 25 °С                             | - 7÷8,5          |
| - содержание нефтепродуктов                           | - 1,0 мг/кг      |

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Основные технические данные и параметры котла приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОТЛА КВ-Г-1-115Н

Наименование показателя	Величина
Номинальная теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч) (пред. откл. $\pm 7\%$ )	1 (0,86)
КПД котла, %, не менее	92
Температура воды на выходе, максимальная, $^{\circ}\text{C}$	115
Температура воды на выходе, расчетная, $^{\circ}\text{C}$	95
Температура воды на входе, расчетная, $^{\circ}\text{C}$	70
Номинальный расход воды, $\text{м}^3/\text{ч}$ , (пред. откл. $\pm 10\%$ )	34,4
Давление воды рабочее (изб), МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ), не более	0,6 (6)
Расчетный расход топлива, $\text{нм}^3/\text{ч}$ , (при теплоте сгорания газа $Q^p = 8550 \text{ ккал}/\text{нм}^3$ )	109
Расчетная температура уходящих газов, $^{\circ}\text{C}$	160
Аэродинамическое сопротивление, кПа, не более	2,27
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, %	30÷100
Допустимое число пусков за срок службы (не более 16 в месяц)	3000
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	3000
Продолжительность работы до первой очистки от внутренних загрязнений, ч, не менее	3000
Срок службы между капитальными ремонтами, лет, не менее	3
Полный назначенный срок службы при средней продолжительности работы котла в год с номинальной теплопроизводительностью – 3000 ч., лет,	10
Поверхность нагрева, $\text{м}^2$	22,8
Объем топки, $\text{м}^3$	0,623
Водяной объем котла, $\text{м}^3$ , (пред. откл. $\pm 5\%$ )	3,27
Масса, кг	4005±200
Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	3320±40 1876±20 2234±30
Топливо	природный газ по ГОСТ 5542-78

## 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОТЛА

### 4.1 Состав изделия.

В состав котла входят собственно котел 1 (см. рис. 1), газовая горелка ГТВ-100 2, система автоматического управления и защиты КСУ-МИКРО 3, дутьевой вентилятор 4, а так же арматура 5 и контрольно-измерительные приборы 6.

Отличия в комплектации различных модификаций котла указаны в комплекте поставки паспорта на котел.

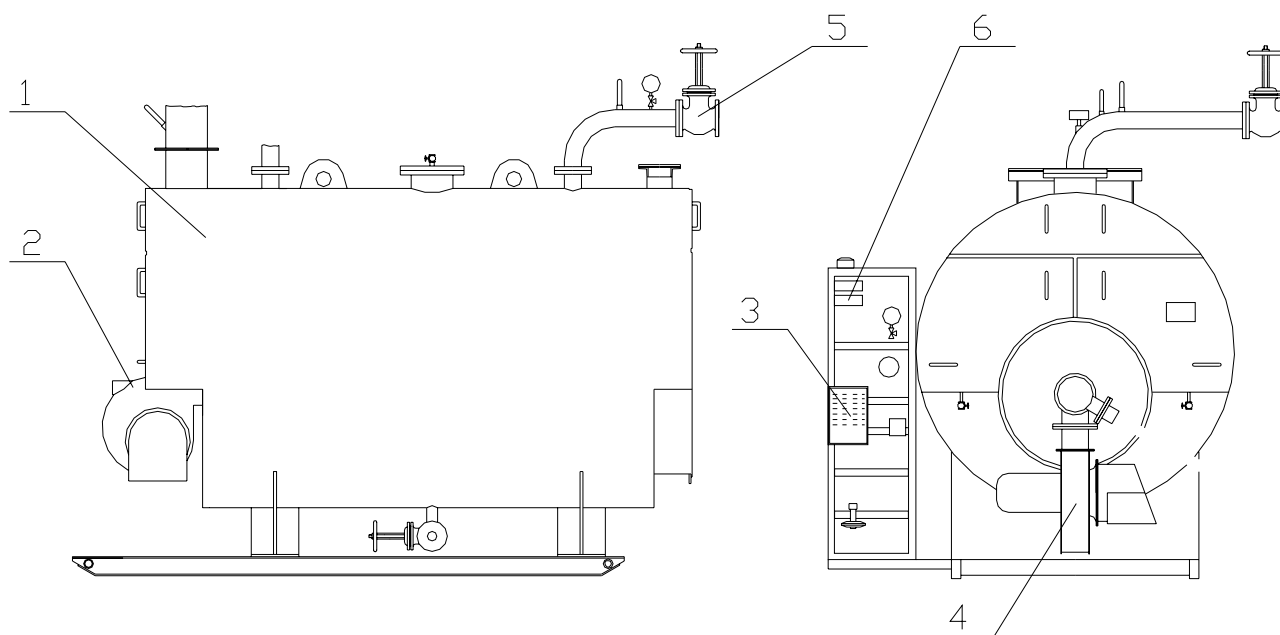


Рис 1

### 4.2 Устройство и принцип работы.

Котел водогрейный КВ-Г-1-115Н автоматизированный жаротрубно-газотрубный с четырехходовым движением газов, газоплотный, состоит из корпуса с внутренним диаметром 1554 мм с нанесенной на него тепловой изоляцией, покрытой обшивкой из листа; трубной системы с поворотными камерами; опорной конструкции.

Котел укомплектован горелкой, дутьевым вентилятором, комплектом средств автоматического управления и защиты, арматурой, контрольно-измерительными приборами.

Собственно котел состоит из корпуса, жаровой трубы, внутренней поворотной камеры и плоских днищ (трубных решеток корпуса и поворотных камер), а также выносных поворотных камер и пучка труб конвективных поверхностей нагрева.

Трубная система котла, расположенная внутри корпуса, состоит из гладкой жаровой трубы внутренним диаметром 630 мм, внутренней поворотной камеры, обеспечивающей поворот газового потока из жаровой трубы в 1-й газотрубный пучок конвективных поверхностей нагрева.

Эта внутренняя поворотная камера представляет собой цилиндрическую обечайку диаметром 1130 мм, вваренную в заднее днище корпуса и снабженную трубной решеткой для сварки труб 1-го газохода. Доступ в поворотную камеру обеспечивается через футерованное съемное днище.

В верхней части задней поворотной камеры находится взрывной клапан. Взрывной клапан – это короб с прямоугольным фланцем покрытый асбестовым листом.

На передние и задние крышки котла устанавливаются теплоизоляционные щиты.

Конвективный пучок теплообменной поверхности выполнен из труб 57\*3,5 и разделен на три хода по 26, 18 и 12 труб в каждом ходе по направлению движения газов соответственно. Внутри труб по третьему ходу газов (12 шт.) находятся турбулизаторы. Поворот продуктов сгорания между ходами конвективного пучка осуществляется выносными поворотными камерами, снабженными теплоизолированными съемными крышками.

Котел устанавливается на двух опорах (одна подвижная, вторая – неподвижная), приваренных к корпусу и крепящихся к опорной раме.

Для подъема котла предусмотрены два грузовых уха, приваренных к корпусу. Материал корпуса, жаровой трубы, поворотной камеры – сталь 20К, труб – сталь 20.

## 5. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ.

5.1 Горелка котла – газовая вихревая горелка типа ГГВ-100. Устройство горелки предусматривает струйную подачу газа в закрученный поток воздуха.

Горелка состоит из цилиндрической обечайки, образующей воздушную камеру с патрубком для подвода воздуха, в которую вставляется с торца труба с газовыпускными отверстиями и патрубком для подвода газа. Завихритель воздуха установлен в цилиндрической обечайке между внутренней ее поверхностью и трубой с газовыпускными отверстиями, в которую вставлена труба для установки запальника. Горелка крепится на фронте котла с помощью фланца, установленного на наружной поверхности цилиндрической обечайки воздушной камеры.

К фланцу патрубка для подвода воздуха крепится воздухопровод соединяющий горелку с дутьевым вентилятором. К патрубку для подвода газа крепится блок газового оборудования котла с отсечными клапанами и другой необходимой арматурой.

На всасывающем патрубке вентилятора устанавливается регулятор расхода воздуха с воздушными заслонками с приводом от исполнительного механизма - электромагнита.

Более подробно с устройством горелки и дутьевого вентилятора можно ознакомиться по их паспортам и инструкциям по эксплуатации.

5.2. Система автоматического управления и защиты (АСУ) обеспечивает ручной или программный запуск горелки, плавное регулирование теплопроиз-

водительности в зависимости от температуры воды на выходе из котла и аварийную остановку котла в случаях:

- 1) погасании основного факела;
- 2) повышении или понижении давления топлива перед горелкой;
- 3) понижении давления воздуха перед горелкой;
- 4) повышении температуры воды на выходе из котла;
- 5) повышении или понижении давления воды на выходе из котла;
- 6) неисправности цепей защиты;
- 7) повышении давления (взрыва) в топке;
- 8) отключении электроэнергии.

Повторного автоматического запуска котла при исчезновении аварийной ситуации не происходит. Повторный пуск после выявления причины аварии производится обслуживающим персоналом.

В системе автоматики предусмотрена световая и звуковая сигнализация. Более подробно устройство АСУ котла изложено в ее паспорте и инструкции по эксплуатации.

## 6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

6.1 Монтаж котла должен производиться специализированной организацией в соответствии с проектом установки котла (далее по тексту проекта котельной) в отдельном помещении, удовлетворяющим требованиям СНиП II-35-76.

6.2 Котел поставляется к месту монтажа с закрепленной на нем горелкой ГТВ-100. Остальные комплектующие поставляются в отдельном ящике. При комплектовании котла блочной газовой горелкой, горелка поставляется в отдельном ящике.

6.3 Для упрощения монтажа в котельной котел снабжен опорной рамой, которая позволяет установить его непосредственно на усиленный пол котельной без устройства дополнительных фундаментов.

6.4 Газоходы котла испытать на плотность давлением воздуха 5 кПа (500 кг/м<sup>2</sup>). При испытаниях взрывные клапана, дымовая коробка и фланец для присоединения горелки должны быть заглушены. Падение давления не должно превышать 0,2 кПа (20 кг/м<sup>2</sup>) за 5 минут.

6.5 Установить необходимую арматуру контрольно-измерительные приборы и другое оборудование согласно проекту котельной.

6.6 Подсоединить котел к коммуникациям котельной.

6.7 Произвести гидравлические испытания котла избыточным давлением 0,9 МПа в течении 5 минут. Падение давления не допускается.

6.8 Монтаж газового блока вести согласно «Принципиальной схеме газового блока котла КВ-Г-1-115Н».

6.9 Произвести монтаж системы автоматического управления и электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Схемы автоматизации котла КВ-Г-1-115Н», «Схемы подключения блока БУК-4М.2 к котлоагрегату» (см. паспорт на БУК-4М.2).

6.10 Установку запальника и фотодатчика производить на фланец трубы запальника горелки на три шпильки М8, одна из шпилек является общей. Расположить запальник и фотодатчик необходимо так, чтобы они не перекрывали гляделку.

6.11

## ВНИМАНИЕ!

Пусконаладочные работы в соответствии с обязательными требованиями СНиП 3.05.05-84, СНиП 3.05.06-85, СНиП 3.05.07-85, проводит специализированная наладочная организация изготовителя или специализированные предприятия имеющие лицензию на данный вид деятельности.

Для обеспечения заданных технических характеристик котлов и его основных элементов в процессе эксплуатации осуществляется фирменное обслуживание специализированным подразделением изготовителя или специализированными организациями, уполномоченными проводить работы по фирменному обслуживанию продукции изготовителя.

6.12 Наладка горения запальника производится методом подбора количества подаваемого на запальник газа (устанавливается регулировочным винтом ВН1/2Н-1К либо калибровочной шайбой), количества подаваемого воздуха и положения запальника в трубе запальника горелки. Розжиг запальника сначала производится вне котла.

Подбор начинается с:

- давление воздуха на горелке  $\approx 0,3$  кПа;
- калибровочная шайба  $\approx \varnothing 2,5$  мм.

Производится розжиг в тесте запуска 3÷4 раза до устойчивого горения запальника.

После этого запальник устанавливается в горелку. В тесте запуска включается вентилятор, разжигается запальник и подбирается место его установки так, чтобы он не гас при любом угле открытия заслонки регулятора расхода воздуха (при необходимости применяются другие шайбы).

## 7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1 Установка, содержание и эксплуатация котла должна проводиться в соответствии с требованиями:

- «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа ( $0,7 \text{ кг/см}^2$ ), водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 388 К ( $115^0\text{C}$ )»;
- «Правил безопасности в газовом хозяйстве»;
- инструкций по эксплуатации комплектующего оборудования предприятий-изготовителей этого оборудования;
- изложенными в данном руководстве по эксплуатации.

7.2 Владелец котла обязан иметь паспорт котла установленной формы, который при переходе котла к новому владельцу передается последнему.

7.3 На основании настоящего руководства, инструкций предприятий-изгото-



вителей котельно-вспомогательного оборудования и типовой Инструкции для персонала котельной, «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 388 К (115<sup>0</sup>С)»; с учетом местных условий эксплуатации должна быть разработана и утверждена главным инженером предприятия производственная инструкция.

Производственная инструкция по обслуживанию котла с приложением оперативной схемы трубопроводов котельной должна быть вывешена на рабочем месте и выдана на руки персоналу котельной.

7.4 При эксплуатации котла в котельной должны вестись сменный, ремонтный журналы и журнал по водоподготовке.

7.5 В сменном журнале обязательными являются следующие записи:

- время растопки котла и включения его в работу;
- время остановки котла;
- основные параметры работы (температуру прямой и обратной воды, температуру уходящих газов, давление воды на входе в котел и на выходе из котла, давление газа на входе в котел, давление газа и воздуха на горелке) и другие данные по указанию администрации;
- результаты проверки котла, вспомогательного оборудования, средств автоматического управления и защиты и другие данные по указанию администрации;
- дефекты и неисправности в работе котла и вспомогательного оборудования, сведения об устранении этих дефектов.

7.6 Сдача и прием котла должны оформляться в сменном журнале подписями ответственных по сменам лиц.

7.7 Капитальные и текущие ремонты котла должны производиться в соответствии с графиками, утвержденными в установленном порядке.

7.8 В ремонтном журнале обязательными являются следующие записи:

- результаты внутреннего наружного осмотра котла и вспомогательного оборудования и проведения плановых и внеплановых ремонтов;
- данные по проверке, настройке и контрольно-измерительных приборов и комплекта средств автоматического управления и защиты.

7.9 В журнале по водоподготовке необходимо вести записи результатов анализов воды, выполнения режима продувки котла и операций по обслуживанию водоподготовки.

При каждой остановке котла для очистки внутренних поверхностей нагрева в журнале по водоподготовке должны быть записаны вид и толщина накипи и шлама, наличие коррозии.

## 8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 К обслуживанию котлов допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию, обученные, аттестованные и имеющие соответствующее удостоверение.

8.2. Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего водогрейные котлы, проводится ежегодно комиссией, назначенной приказом по предприятию, в присутствии представителя газовой инспекции.

8.3 Персонал котельной, находящийся на дежурстве, несет персональную ответственность за каждую аварию котлов и его вспомогательного оборудования, а также за несчастные случаи, происшедшие от несоблюдения им инструкций.

8.4 Персонал котельной должен содержать котлы и все оборудование котельной в исправном состоянии, поддерживая в котельной надлежащую чистоту и порядок. Котельная не должна загромождаться различными предметами.

8.5 Администрация предприятия обязана обеспечить котельную необходимым для работы инструментом, аварийным освещением, противопожарным оборудованием, аптечкой, достаточным освещением помещения котельной, тамбура и лестниц.

8.6 Оператор котельной обязан знать и выполнять настоящую инструкцию, знать устройство котлов, котельного оборудования. Системы отопления и горячего водоснабжения, систему газопроводов и расположения запорной арматуры на них.

8.7 При обнаружении дефектов, повреждений, а также при авариях, принять меры к их устранению, а в случае невозможности сообщить мастеру котельной, а в его отсутствии вышестоящим: гл. энергетика, инженеру-теплотехнику, гл. механику.

8.8 Оператор котельной, находящийся на смене, обязан вести сменный журнал работы котлов установленной формы.

8.9 Вход в котельную посторонних лиц может допускаться только с особого разрешения администрации.

8.10 Эксплуатация котлов допускается при наличии полной исправности автоматики, сигнализации и защиты, обеспечивающих ведение заданного и нормального режима работы, остановку котла при нарушении режима работы, могущего вызвать аварийные ситуации и повреждения котла.

8.11 Задвижки и вентили с ручным управлением ЗАПРЕЩАЕТСЯ открывать и закрывать с применением рычагов и ударных инструментов.

8.12 Во время работы котла ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить какой-либо ремонт.

8.13 ЗАПРЕЩАЕТСЯ оставлять котлы без надзора до полного прекращения горения в топке, удаления из нее остатков топлива и снижения давления до нуля.

## 9 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1 Первый пуск котла в эксплуатацию под нагрузкой производится по разрешению приемочной комиссии после окончания всех монтажных и наладочных работ.

9.2 Розжиг котла может производиться только с разрешения мастера котельной, а при его отсутствии, лицом его заменяющим, с соответствующей записью в сменном журнале, с указанием времени и режима работы.

9.3. До розжига котла и вывода его в режим, оператор обязан проверить:

- исправность котла и заполнение его водой, а также заполнение водой системы отопления и горячего водоснабжения, подпитки системы химически очищенной водой;
- соединение котла с системой трубопроводов и отсутствие заглушек между фланцами;
- исправное состояние взрывных клапанов;
- наличие и исправность контрольно-измерительных приборов на котле, циркуляционных насосов, а также элементов системы автоматического управления и защиты (тестирование), наличие давления газа перед горелкой, проверить газопровод и газовую арматуру на утечку.

9.4 При обнаружении в процессе подготовки котла к работе утечки газа, неисправности вспомогательного оборудования или неисправности блока автоматики, немедленно сообщить лицу, ответственному за котельную и сделать соответствующую запись в сменном журнале.

9.5 Заполнить котел водой и удалить воздух из котла, для чего полностью открыть воздушник и медленно открыть задвижку на входе воды (задвижки на выходе воды, дренажные и продувочные линии должны быть закрыты); при появлении из воздушника воды без пузырьков воздуха закрыть воздушник.

9.6 Продуть импульсные трубки манометров на входе и выходе воды из котла, открыв и закрыв трехходовые краны; проверить напор, создаваемый насосами.

9.7 Открыть задвижку на выходе воды из котла. Проверить рабочее давление, осмотреть котел под давлением, проверить плотность соединений в местах, доступных для осмотра.

## 10. ПОРЯДОК РАБОТЫ КОТЛА

10.1 Водный режим котла.

10.1.1 Водный режим должен обеспечить работу котла без отложений накипи и шлама на внутренних поверхностях.

10.1.2 Котельные, в которых устанавливаются котлы, должны быть оборудованы установками для докотловой обработки подпиточной воды в соответствии с РД 24.031.120-91.

10.1.3 Подпитка котла водой, качество которой не соответствует требованиям «Норм качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов» РД 24.031.120-91, не допускается.

10.1.4 **ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ** непосредственный водоразбор из тепловой сети горячей воды.

10.1.5 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** частая подпитка системы. Количество воды за одну подпитку не должно превышать 1% от общего объема в системе (котел и сеть). При подпитке температура воды в котле не должна снижаться более, чем на 1<sup>0</sup>С.

10.1.6 Температура подпиточной воды должна быть выше точки росы на 5<sup>0</sup>С

(т.е. 60 . . . 65<sup>0</sup>С).

10.1.7 В случае аварийного выхода системы водоподготовки из строя, теплопроизводительность котла должна быть снижена до 40 % от номинальной.

10.1.8 В случае запуска котла с температурой воды на входе ниже минимально допустимого значения, в поворотных камерах скапливается конденсат. Его необходимо удалить открыв вентили запорные муфтовые Ду15 находящиеся в нижних точках поворотных камер

10.1.9 В случае, если эксплуатация котла ведется без системы водоподготовки, завод-изготовитель ответственности за работу котла не несет.

10.2 Пуск котла.

10.2.1 Для запуска необходимо переключить тумблер «СЕТЬ» на передней панели в положение «ВКЛ» при этом тумблер «ПУСК/СТОП» должен находиться в положении «СТОП».

Загораются индикаторы «СЕТЬ», «ОСТАНОВКА», «РАБОТА», «НЕТ ПЛАМЕНИ» и «ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ».

10.2.2 Через 1 минуту нажатием кнопки «КОНТРОЛЬ» проверяется функционирование индикаторов рабочей и аварийной сигнализации. При этом должно происходить поэтапное загорание индикаторов. (В случае любого незагорания индикатора отключить щит тумблеров «СЕТЬ» и вызвать КИПовцев).

10.2.3 Переключить тумблер «ПУСК/СТОП» в положение «ПУСК». При этом загорается индикатор «ПУСК», включается в работу вентилятор:

Через 5-6 секунд после включения вентилятора начинается постоянный контроль всех технологических параметров:

- пламя;
- температура высокая;
- давление в топке;
- давление воздуха низкое;
- давление газа высокое;
- давление газа низкое;
- давление воды высокое;
- давление воды низкое.

При отклонении от нормы любого из перечисленных параметров включается звуковая и световая сигнализация, указывающая на аварийную ситуацию, обесточиваются и закрываются электромагнитные клапана котла (см. Приложение 2 «Принципиальная схема газового блока котла»). Т.е. в случае любой аварии роль второго автоматического запорного органа согласно требований п.4.2.14. ГОСТ 21204-97 выполняют клапана малого и большого горения.

Вентиляция топки длится 192 сек. По истечению этого времени воздушная заслонка устанавливается в положение 5% и система переходит к этапу «Подготовка к розжигу» (загорается одноименный индикатор). Включается трансформатор зажигания и клапан запальника. Через 18 секунд выключается трансформатор зажигания и индикатор «ПОДГОТОВКА К РОЗЖИГУ». Отсутствие пламени приводит к аварийной ситуации

10.2.4 При наличии устойчивого пламени запальника открываются два последовательно установленных электромагнитных клапана (отсечной и малого горения). Происходит розжиг основной горелки, после чего программа продолжает работу в автоматическом режиме.

10.3.1 Работа котла.

10.3.2 Наблюдать по термометру за температурой воды на выходе и входе в котел; температурой уходящих газов, поддерживать установленную температуру в системе в зависимости от температуры наружного воздуха.

10.3.3 Следить за наполнением отопительной системы водой по показаниям манометров на котле и системе;

10.3.4 Наблюдать за работой циркуляционных насосов, двигателей и вентиляторов, проверяя технически исправное состояние подшипников, сальников, узлов.

10.3.5 Соблюдать правила техники безопасности и пожарной безопасности.

10.3.6 Следить за давлением газа и воздуха на горелке и поддерживать их в соответствии с режимной картой, составленной при пуско-наладочных работах, позволяет производить сжигание топлива без недожога.

10.3.7 При управлении работающим котлом в «режиме блокировки регулировки» для увеличения нагрузки следует постепенно прибавлять подачу газа на горелку, а затем воздуха; для уменьшения нагрузки – сначала убавить подачу воздуха, а затем газа.

10.3.8 Выявленные в процессе работы оборудования неисправности должны записываться в сменном журнале.

10.3.9 Персонал должен принимать немедленные меры к устранению неисправностей, угрожающих безопасной и безаварийной работе оборудования и сообщить об этом мастеру котельной.

10.3.10 Производить продувку работающих котлов один раз в смену с записью в сменном журнале. До продувки необходимо убедиться в исправности подпиточной линии и подпиточного насоса, а также в том, что неработающие котлы отключены от продувочной линии.

Далее котел работает по заданной программе в автоматическом режиме.

## 11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Неисправности в работе системы автоматизации вызываются, главным образом, нарушением электрических цепей (обрыв проводов, плохие контакты на клеммах) или неисправностью отдельных приборов и устройств.

11.2 Поиск и устранение неисправностей технических средств системы автоматизации следует вести в соответствии с паспортами и инструкциями по эксплуатации конкретных приборов и устройств.

11.3 Некоторые возможные неисправности в работе котла и системы автоматического управления и защиты, вероятные их причины, проверка и устранение неисправности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Возможная неисправность или отклонение от нормальной работы	Вероятная причина	Способ устранения
1. Появление воды или сырости около котла.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конденсация водяных паров в газоходах вследствие чрезмерного охлаждения обратной воды.</li> <li>2. Течь во фланцевых соединениях.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принять меры к повышению температуры перед котлом.</li> <li>2. Подтянуть фланцевое соединение, если требуется заменить прокладку.</li> </ol>
1. Повышение давления воды в котле, гидравлические удары.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вышла из строя задвижка на выходе из котла.</li> <li>2. Закрыты задвижки на входе и выходе из котла.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить, отремонтировать и отрегулировать открытие задвижки.</li> <li>2. Открыть задвижки.</li> </ol>
2. Падение давления воды перед насосом.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Утечка воды в системе.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принять меры к выявлению и устранению утечки.</li> </ol>
4. При нажатии на кнопку «Пуск» на блоке управления котлом не включается электродвигатель вентилятора.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нет питания на обмотках.</li> <li>2. Отсутствие фазы на электродвигателе.</li> <li>3. Выбило тепловое реле дутьевого вентилятора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить наличие напряжения питания.</li> <li>2. Проверить наличие фаз.</li> <li>3. Включить тепловое реле дутьевого вентилятора.</li> </ol>
5. Отсутствует искра на запальнике.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность комплекта АСУ.</li> <li>2. Неисправность трансформатора зажигания.</li> <li>3. Центральный электрод свечи зажигания запальника закорочен на корпус</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить и отремонтировать комплект АСУ.</li> <li>2. Проверить и заменить трансформатор.</li> <li>3. Проверить свечу зажигания, выставить зазор между электродами, удалить грязь.</li> </ol>
6. Факел запальника или основной горелки горит, но пламя не контролируется.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загрязнено стекло датчика пламени.</li> <li>2. Нарушена ориентация датчика на пламя.</li> <li>3. Нарушена целостность электрических соединений.</li> <li>4. Неисправность датчика пламени.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почистить стекло.</li> <li>2. Соориентировать датчик на пламя.</li> <li>3. Проверить электрические цепи.</li> <li>4. Отремонтировать или заменить.</li> </ol>

Возможная неисправность или отклонение от нормальной работы	Вероятная причина	Способ устранения
7. Не срабатывают исполнительные механизмы типа МЭО или электромагнитные клапана.	1. Неисправен блок управления (БУК). 2. Повреждены электрические цепи. 3. Ошибка в схеме подключения. 4. Повреждены катушки электромагнитов.	1. Отремонтировать или заменить. 2. Проверить электрические цепи. 3. Проверить схему и исправить. 4. Проверить и отремонтировать или заменить катушки.
8. При возникновении аварийной ситуации не зажигается соответствующее табло, нет запоминания первопричины аварии.	1. Неисправен блок управления (БУК).	1. Отремонтировать или заменить.

## 12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЛА

12.1 Техническое обслуживание котла заключается в осмотрах, чистке и ремонте.

12.2 Через 1-2 месяца после пуска котла необходимо осмотреть состояние корпуса, жаровой трубы, дымогарных труб, днищ, поворотных камер.

12.3 Периодически, не реже одного раза в месяц, проверять состояние всех уплотнений и фланцевых соединений.

12.4 Чистка поверхностей нагрева от сажи по газовой стороне должна осуществляться в случае нарушения нормального режима горения с образованием сажи при повышении температуры уходящих газов выше 180<sup>0</sup>С. После чистки внутренних поверхностей нагрева дымогарных труб необходимо выгрести сажу из поворотной камеры.

После прекращения работы и остановки на ремонт, резерв и т. д. котел также должен быть очищен. Простой загрязненного или плохо очищенного котла подвергает его действию коррозии.

12.5 Чистка котла от накипи и шлама должна проводиться не реже одного раза в отопительный сезон. При образовании плотной накипи толщиной 0,5 мм очистку поверхностей нагрева рекомендуется проводить химическим способом. Очистка химическим способом должна проводиться специализированной организацией.

12.6 Ежегодно проводить общий осмотр котла (топки, конвективной части, всех доступных сварных швов), следить за возникновением коррозии. Результаты осмотра заносить в паспорт котла.

12.7 Техническое обслуживание горелочного устройства, дутьевого вентилятора, системы автоматического управления и защиты, арматуры и контрольно-измерительных приборов проводить в соответствии указаниями их инструкций

по эксплуатации.

12.8 Администрация предприятия (организации) должна обеспечить своевременный ремонт котлов по утвержденному графику планово-предупредительного ремонта в строгом соответствии с нормами и правилами производства ремонтных работ.

12.9 Сведения о ремонтных работах, вызывающих необходимость проведения досрочного освидетельствования котлов, а также данные о материалах и сварке, применяемых при ремонте, должны заноситься в паспорт котла.

12.10 Не реже 1-го раза в 6 месяцев необходима чистка фотодатчика.

12.11 Осмотр, смазку, проверку, ремонт, профилактические работы с комплектующими, оборудованием и приборами автоматики производить на обесточенном, неработающем оборудовании и приборах.

Объем, содержание и сроки проведения работ приведены в эксплуатационных документах на оборудование и приборы.

12.12 Каждый котел должен подвергаться администрацией технического освидетельствованию до пуска в работу, периодически – в процессе эксплуатации (согласно установленным срокам) и в необходимых случаях – досрочно.

### 13. ПОРЯДОК ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

13.1 Первичное техническое освидетельствование вновь установленных котлов производится технической администрацией предприятия и лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов, после их монтажа.

13.2 Возможность пуска в эксплуатацию котла определяют на основании результатов первичного технического освидетельствования согласно «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115<sup>0</sup>С)».

### 14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

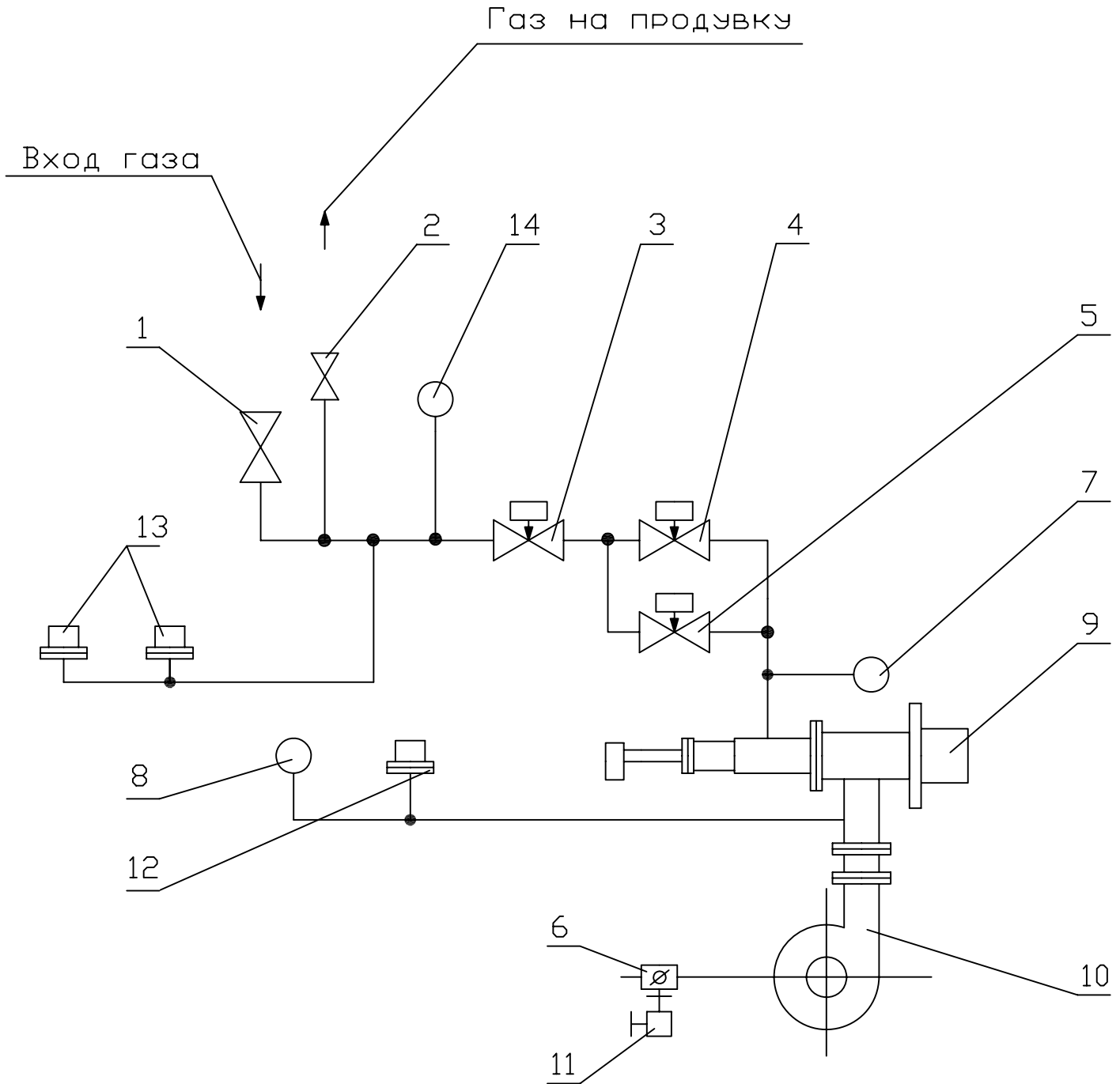
14.1 Условия хранения котла должны соответствовать группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69.

14.2 Условия транспортирования котла должны соответствовать группе 9 (ОЖ1) ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов и группе С ГОСТ 23170-78 в части механических.

### 15. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

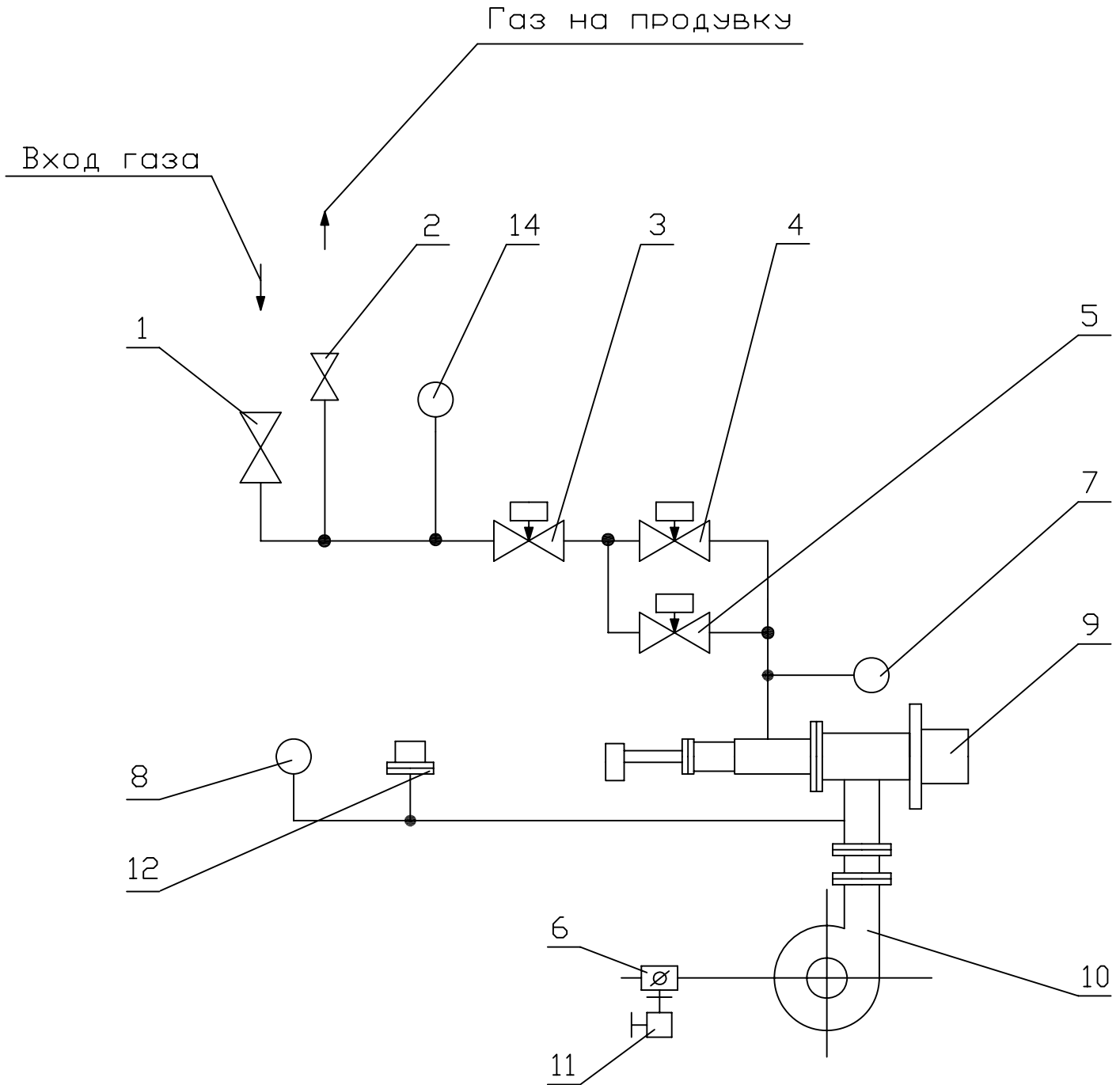
15.1 Изготовитель гарантирует нормальную работу котла водогрейного КВ-Г-1-115Н в течении 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки котла потребителю, при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, предусмотренных настоящим руководством.





Принципиальная схема газового блока котла  
КВ-Г-1-115Н (низкое давление)

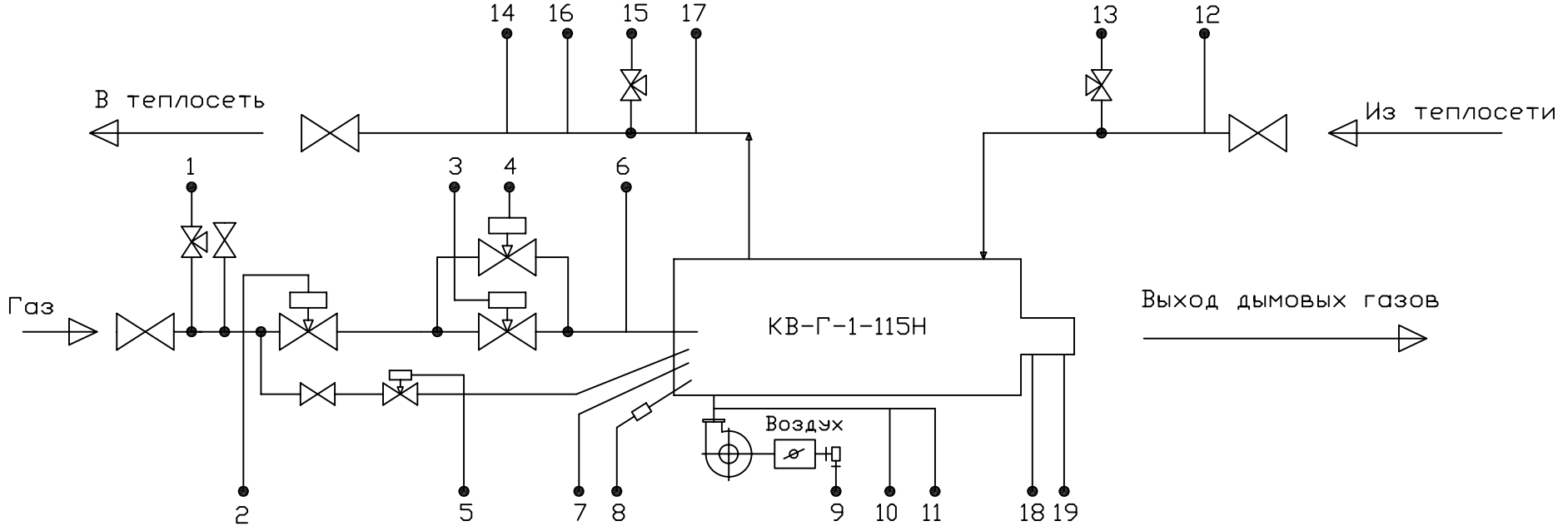
- 1 - кран газовый шаровой Ду50; 2 - кран газовый шаровой Ду25;  
 3 - клапан КЗМЭФ1-65; 4 - клапан КЗМЭФ1-40; 5 - клапан КЗМЭФ1-50;  
 6 - воздушная заслонка; 7,8 - напормер НМП-52; 9 - горелка ГГВ-100;  
 10 - вентилятор; 11 - электромагнит; 12,13 - датчик давления ДДМ;  
 14 - напормер НМП-52.



Принципиальная схема газового блока котла  
КВ-Г-1-115Н (среднее давление)

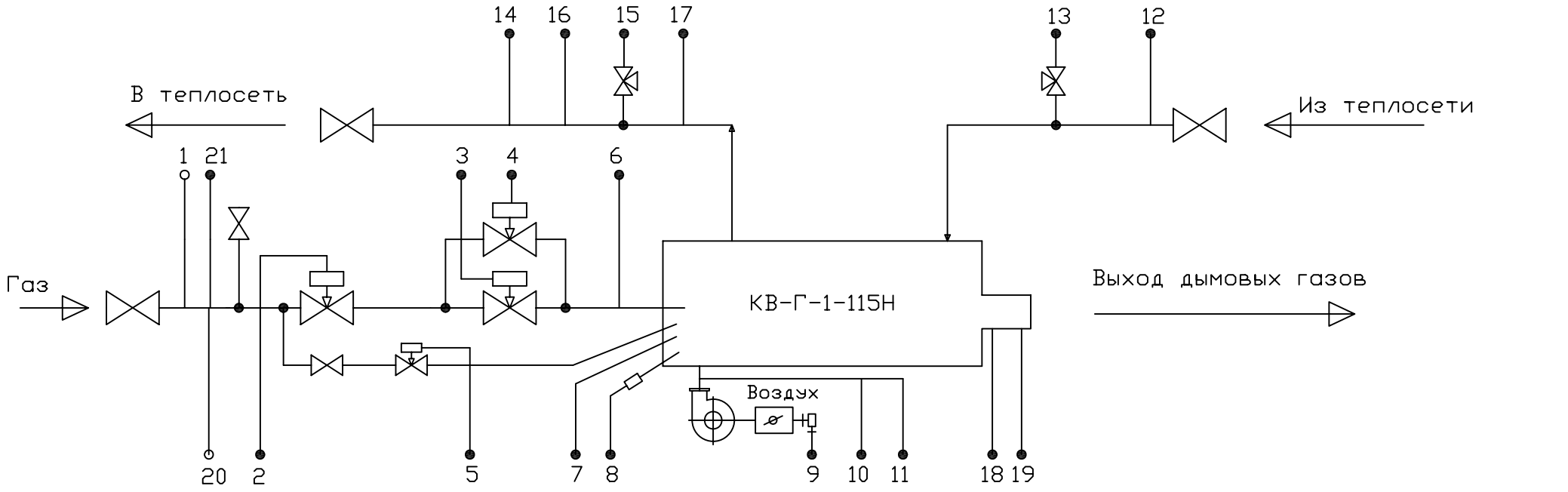
- 1 - кран газовый шаровой Ду50; 2 - кран газовый шаровой Ду25;
- 3 - клапан КЗМЭФ1-50; 4, 5 - клапан КЗМЭФ1-40;
- 6 - воздушная заслонка; 7,8 - напоромер НМП-52; 9 - горелка ГГВ-100;
- 10 - вентилятор; 11 - электромагнит; 12,13 - датчик давления ДДМ;
- 14 - манометр ДМ2010.

Схема автоматизации котла КВ-Г-1-115Н (среднее давление газа)



БУК-4М.2	Контролируемый параметр	Приборы по месту
	Давление газа min	Манометр ДМ2010СгУ2-0,1МПа
	Давление газа max	
		Клапан элект. КЗЭФ-50
		Клапан элект. КЗЭФ-40
		Клапан элект. КЗЭФ-40
		ВН1/2Н-1
	Давление газа на горелке	Напорометр НМП-52
	Погасание пламени	Фотодатчик
		ОСЗЗ Запальник
		Электромагнит ЭМЗЗ-51111
	Давление воздуха на горелке	Напорометр НМП-52
	Давление воздуха низкое	Датчик давления ДДМ-1
	Температура воды на входе	Термометр ТТМ П 5 260 103.1
	Давление воды на входе	Манометр МП4-У-1МПа
	Температура воды на выходе	Термометр ТТМ П 5 260 103.1
	Давление воды min	Манометр ДМ2005СгУ3-1МПа
	Давление воды max	
	Переключение МО и БО горелки	Термометр ТГП-100Эк
	Температура воды высокая	Датчик-реле темп. ТАМ103-04.1.2
	Температура уходящих газов	Термометр ТТМ П 7 260 163.1
	Взрыв в топке	Датчик давления ДДМ-3
		Сирена сигнальная СС-1

Схема автоматизации котла КВ-Г-1-115Н (низкое давление газа)



БУК-4М.2	Контролируемый параметр	Приборы по месту
•	Давление газа min	1 Датчик давления ДДМ-3
•	Давление газа max	21 Датчик давления ДДМ-3
•		2 Клапан элект. КЗЭФ-65
•		3 Клапан элект. КЗЭФ-50
•		4 Клапан элект. КЗЭФ-40
•		5 ВН1/2Н-1
•	Давление газа на горелке	6 Напоромер НМП-52
•	Погасание пламени	7 Фотодатчик
•		8 ОСЗЗ Запальник
•		9 Электромангнит ЭМЗЗ-51111
•	Давление воздуха на горелке	10 Напоромер НМП-52
•	Давление воздуха низкое	11 Датчик давления ДДМ-1
•	Температура воды на входе	12 Термометр ТТМ П 5 260 103.1
•	Давление воды на входе	13 Манометр МП4-У-1МПа
•	Температура воды на выходе	14 Термометр ТТМ П 5 260 103.1
•	Давление воды min	15 Манометр ДМ2005СгУ3-1МПа
•	Давление воды max	
•	Переключение М0 и Б0 горелки	16 Термометр ТГП-100Эк
•	Температура воды высокая	17 Датчик-реле темп. ТАМ103-04.1.2
•	Температура уходящих газов	18 Термометр ТТМ П 7 260 163.1
•	Взрыв в топке	19 Датчик давления ДДМ-3
•		Сирена сигнальная СС-1
•	Давление газа на входе в котел	20 Напоромер НМП-52

График тепловых потерь  $q_5\%$  в окружающую среду котла КВ-Г-1-115Н в диапазоне нагрузки от 30% до 100%.  
(Расчетные данные завода-изготовителя).

