

Инструкции  
по установке,  
эксплуатации  
и обслуживанию

# PENNANT ПЕННАНТ

Котёл гидронный  
Модель PNCH

Водонагреватель  
гидронный  
Модель PNCV

**В ЦЕЛЯХ ВАШЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ:** Котёл должен устанавливаться и обслуживаться квалифицированным персоналом. Неправильная установка и/или эксплуатация котла может привести к образованию окиси углерода при его работе, следствием чего могут стать серьёзное повреждение здоровья, имущества, или смертельный исход.

При неправильной установке и/или эксплуатации гарантия на котёл недействительна.



## ВНИМАНИЕ

**Несоблюдение требований настоящих инструкций может привести к пожару или взрыву, что может вызвать повреждение имущества, ущерб для здоровья или смертельный исход.**

**Не храните и не применяйте бензин или любые другие горючие жидкости и газы в непосредственной близости от котла или любого другого подобного оборудования.**

**ЕСЛИ ВЫ ПОЧУВСТВОВАЛИ ЗАПАХ ГАЗА:**

- Не включайте никакие газовые и электрические приборы.
- Не включайте электрические выключатели; не пользуйтесь телефоном в доме.
- Немедленно вызовите газовую службу по телефону из соседнего дома. Следуйте указаниям газовой службы.
- Если не сможете дозвониться до газовой службы, вызовите пожарную службу.

## РАЗДЕЛ 1. Общие сведения

**ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ИНСТРУКЦИЙ** – В связи с тем, что Котлы ПЕННАНТ и Водонагреватели ПЕННАНТ являются идентичным оборудованием, за исключением некоторых деталей, в данных Инструкциях приведена информация по установке, эксплуатации и обслуживанию обоих аппаратов. Там же, где имеются различия между требованиями к их установке и работе, приводятся разделы, относящиеся к каждому из аппаратов.

### ⚠ ВНИМАНИЕ

Котёл или Водонагреватель ПЕННАНТ **должен** быть установлен в соответствии с настоящими Инструкциями, в противном случае Гарантия LAARS на оборудование будет недействительна. Установка оборудования должна производиться с учётом всех местных строительных норм и правил. Любое изменение конструкции котла, газового тракта или электрической схемы могут также привести к отмене Гарантии. Если условия по месту установки котла требуют внесения модификаций, проконсультируйтесь с заводом-изготовителем перед внесением таких модификаций.

### 1.1 Введение

В данных инструкциях приведена информация, необходимая для установки, эксплуатации и обслуживания котлов ПЕННАНТ с медным теплообменником, производства Laars Heating Systems Company. Внимательно ознакомьтесь с инструкциями перед установкой.

Все вопросы по применению и установке котла должны быть изучены до начала установки. При возникновении любых проблем и вопросов по оборудованию, следует обращаться за консультацией на завод-изготовитель или к региональному представителю. Опыт показывает, что большинство проблем, возникающих при работе котла, вызваны неправильной его установкой.

Все котлы Пеннант имеют защиту от чрезмерного повышения давления воды и оснащены предохранительным клапаном, который расположен на выходном патрубке водяного коллектора котла.

**Внимание:** Давление газа на вводе в котёл не должно превышать 3,2 кПа.

Установка котла должна производиться в соответствии с требованиями строительных норм и правил, правил безопасности в газовом хозяйстве, ПТЭ и ПТБ.

### 1.2 Идентификация модели

Модель котла указана на его шильдике. Расшифровка модели приводится ниже:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P	N	C							A	C		2			
SERIES			USAGE	SIZE				FUEL	ALTITUDE	LOCATION	FIRING MODE	REVISION	HEAT EXCHANGER	OPTIONS CODE	PUMP OPTIONS
P	N	C	H V	0	2	0	0	N P	A	C	K (500/750) N (1000) L (1250-2000) C (200 - 400)	2	B C K N P S	X J L	X H N S
				0	3	0	0								
				0	4	0	0								
				0	5	0	0								
				0	7	5	0								
				1	0	0	0								
				1	2	5	0								
				1	5	0	0								
				1	7	5	0								
				2	0	0	0								

**Позиции 1-3:** Наименование модели  
P N C = ПЕННАНТ

**Позиция 4:** Тип модели  
H = котёл  
V = водонагреватель ГВС

**Позиции 5,6,7,8:** Нагрузка на горелки  
0 2 0 0 = 200.000 БТЕ/час (мощность 58,6 кВт)  
0 3 0 0 = 300.000 БТЕ/час (мощность 87,9 кВт)  
0 4 0 0 = 400.000 БТЕ/час (мощность 117,2 кВт)

**Позиция 9:** Тип топлива  
N = Природный газ  
P = Пропан

0 5 0 0 = 500.000 БТЕ/час (мощность 146,5 кВт)  
 0 7 5 0 = 750.000 БТЕ/час (мощность 219,7 кВт)  
 1 0 0 0 = 999.000 БТЕ/час (мощность 292,7 кВт)  
 1 2 5 0 = 1.250.000 БТЕ/час (мощность 366,2 кВт)  
 1 5 0 0 = 1.500.000 БТЕ/час (мощность 439,5 кВт)  
 1 7 5 0 = 1.750.000 БТЕ/час (мощность 512,7 кВт)  
 2 0 0 0 = 1.999.000 БТЕ/час (мощность 585,7 кВт)

**Позиция 10:** Высота установки

A = Универсальная (от 0 до 3050 м над уровнем моря)

**Позиция 12:** Режим горения

K = 2-ступенчатый (модели 500 и 750)  
 N = 3-ступенчатый (модель 1000)  
 L = 4-ступенчатый (модель 1250, 1500, 1750 и 2000)  
 C = 2-х позиционный (Вкл./Выкл.)(модели 200, 300, 400)

**Позиция 14:** Теплообменник

C = Эмалированные коллекторы с медными трубами  
 N = Эмалированные коллекторы медно-никелевыми трубами  
 B = Эмалированные коллекторы с медными трубами и бронзовыми панелями(PNCV)  
 P = Эмалированные коллекторы с медно-никелевыми трубами и бронзовыми панелями

**Позиция 16:** Насос котла

X = Без насоса  
 H = Котёл с насосом для жесткой воды  
 N = Котёл с насосом для нормальной воды.  
 S = Котёл с насосом для мягкой воды.

**Позиция 11:** Установка

C = Для установки как внутри, так и вне здания

**Позиция 13:** Версия

1 = Модификация 1  
 2 = Модификация 2

**Позиция 15:** Нормативные требования

X = Стандартный  
 L = Низкотемпературный (PNCV)  
 J = Дополнительные предохранительные газовые клапана, код CSD-1(Рис.40 стр.81)

**1.3 Гарантия**

На котлы ПЕННАНТ распространяется ограниченная гарантия. Владелец должен заполнить регистрационный талон и выслать его в адрес представителя Laars Heating Systems Company(см. последнюю страницу обложки).

Все гарантийные претензии должны выставляться представителю Laars Heating Systems Company или непосредственно заводу-изготовителю. Претензия должна содержать серийный номер и модель котла (указаны на шильдике котла), дату установки и название монтажной организации. В стоимость гарантийного ремонта не входит стоимость доставки.

Некоторые части котла поставляются в отдельных упаковках. Проверьте наличие всех частей по упаковочному листу к котлу. Осмотрите котёл на наличие повреждений непосредственно по его получению и уведомите транспортную организацию о любых повреждениях или недопоставке частей. Все претензии такого рода должны предъявляться к транспортной организации. Именно она, а не поставщик несёт ответственность за недопоставку и подобные повреждения, как видимые, так и скрытые.

**1.4 Размеры котла**

См. Рис.1.1(стр.4) и Рис.1.2(стр.5).

**1.5 Место установки котла**

Котёл должен быть установлен так, чтобы к нему был обеспечен подход со всех сторон для обслуживания и осмотра. Не устанавливайте котел в местах, где утечки воды могут нанести повреждения имуществу или нижерасположенным этажам здания.

Рекомендуется устанавливать котёл на поддон, из которого обеспечен отвод воды в канализацию.

Котёл сертифицирован Американской и Канадской Газовыми ассоциациями для установки на сгораемых поверхностях; в подвалах, встроенных тёмных комнатах, технических комнатах, альковах.

**Котлы и водонагреватели нельзя устанавливать на ковровых покрытиях.** Место установки котла должно выбираться исходя из длины дымоходов, воздухопроводов и трубопроводов. Котёл должен быть установлен таким образом, чтобы компоненты системы газового зажигания были защищены от попадания воды (капли конденсата, брызги, дождь и т.п.) как при работе котла, так и при обслуживании (замена насоса, приборов контроля и т.п.). При вертикальном дымоудалении котёл должен быть расположен максимально близко к дымовой трубе. Если дымоотводящий и/или воздушный терминалы выведены через стену здания, и существует возможность образования снежного сугроба, оба терминала должны быть расположены выше уровня снега.

При выборе места установки котла следует руководствоваться расстояниями, указанными в Табл. 2.

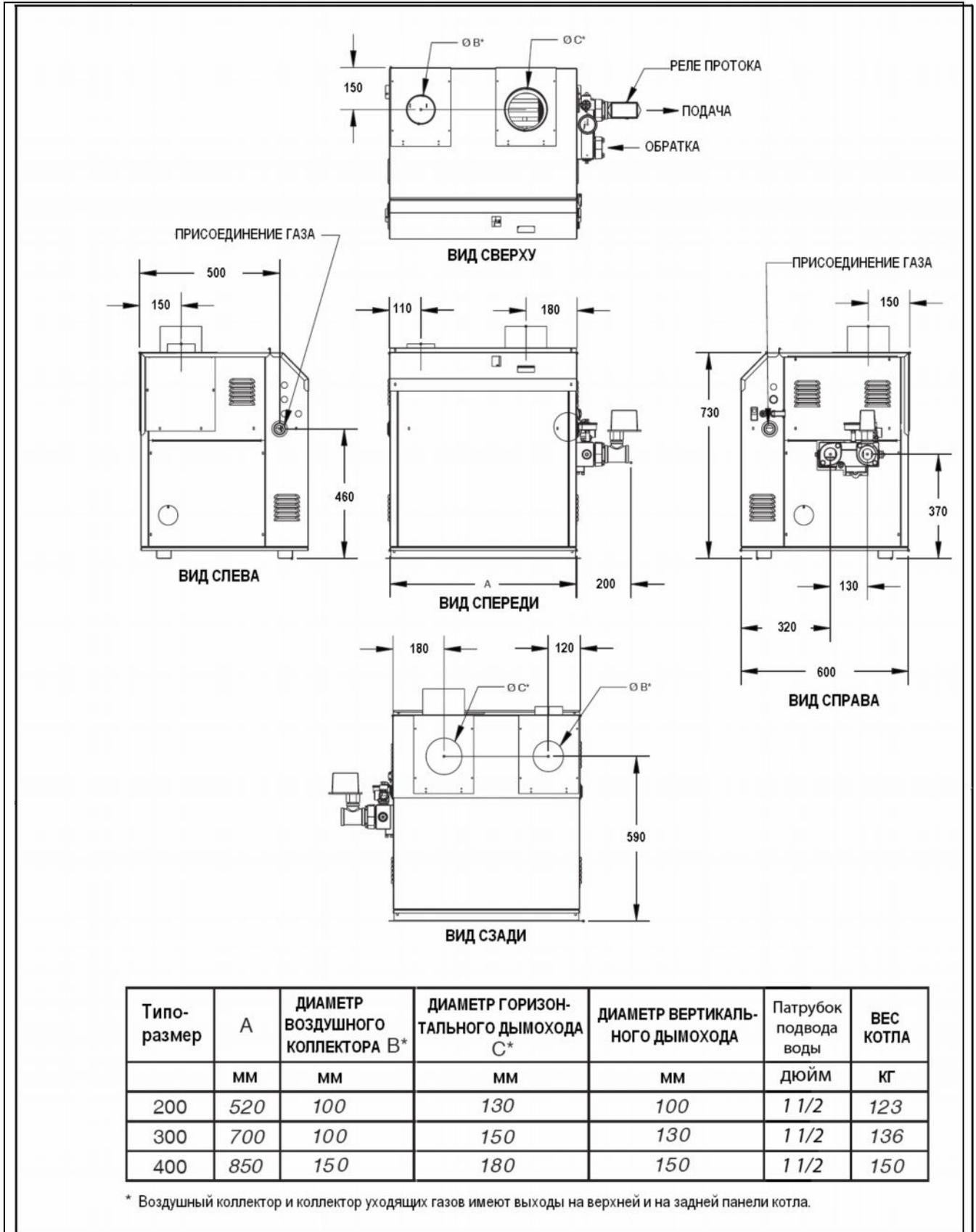


Рис.1.1 Размеры и вес котлов Пеннант, модели 200-400

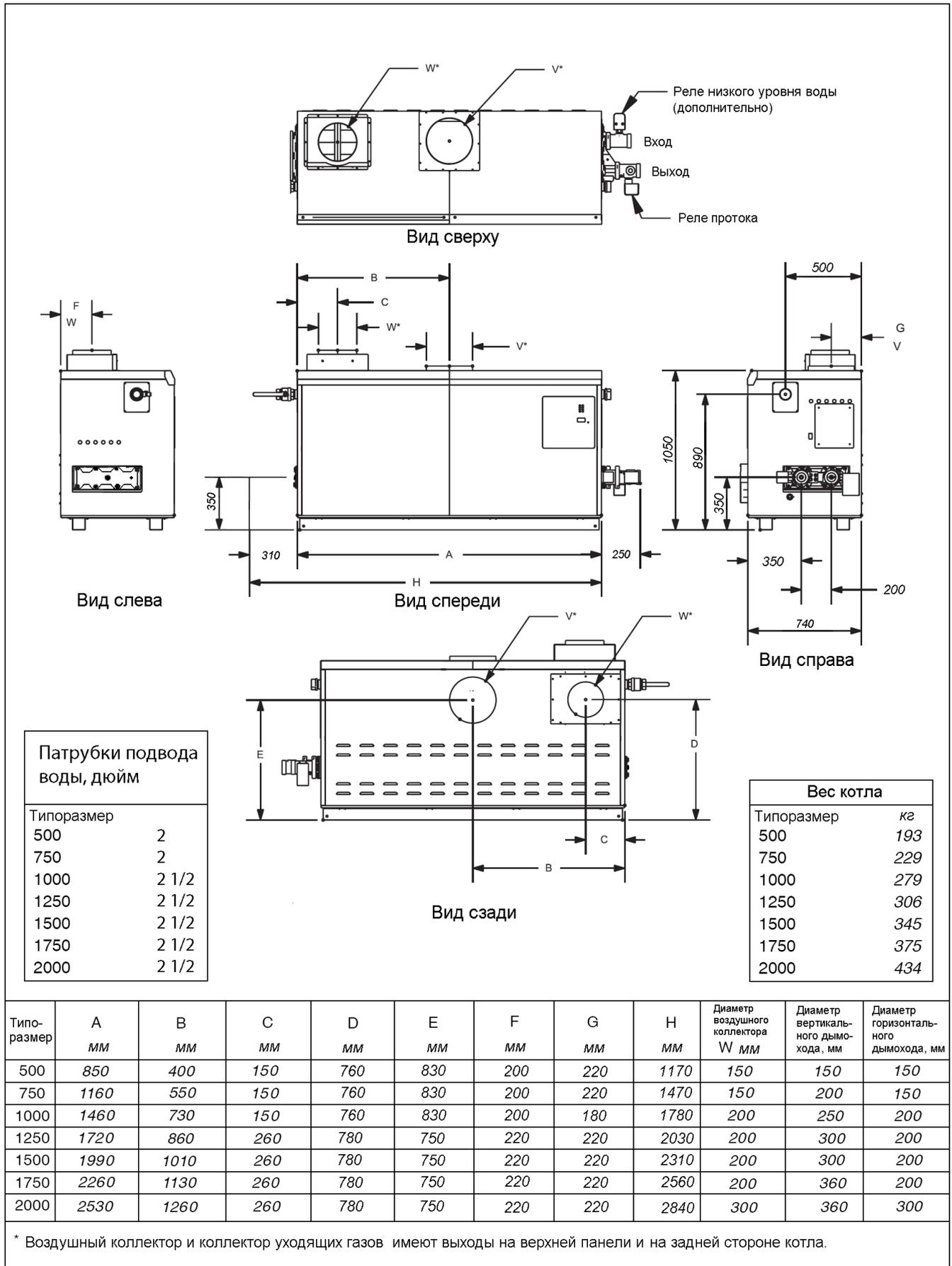


Рис.1.2 Размеры и вес котлов Пеннант, модели 500-2000

Таблица 1. Параметры горизонтальных воздухопроводов и дымоходов

Модель	Диаметр отверстия дымохода	Диаметр горизонт. дымохода	Диаметр воздушн. отверстия и воздуховода	Максим. длина дымохода	Максим. количество поворотов дымохода	Номер заказа комплекта горизонтальн. воздуховода	Номер заказа комплекта горизонтальн. дымохода
	мм	мм	мм	м			
200	130	100	100	15	3	CA001301	CA003201
300	150	130	100	15	3	CA001302	CA003201
400	180	150	150	15	3	CA001303	CA003202
500	150	150	150	15	3	CA001401	20260701
750	200	150	150	15	3	CA001401	20260701
1000	250	200	200	15	3	CA001402	20260703
1250	300	200	200	15	3	CA001403	20260703
1500	300	200	200	15	3	CA001403	20260703
1750	360	300	200	15	3	CA001405	20260703
2000	360	300	300	15	3	CA001404	20260706

Таблица 2. Допустимые расстояния

Поверхность котла	Расстояние до предметов, выполненных из горючих материалов, не менее	Пространство для обслуживания котла, не менее
	мм	мм
Слева	25	610
Справа	25	610
Сверху	25	300
Сзади	25	300**
Спереди	25	910
Вертикальный дымоход (дымоходы категории 1)	152*	
Горизонтальный дымоход (дымоходы категории 3)	В соответствии с инструкцией изготовителя дымохода UL1738	
* При использовании дымохода типа b расстояние может быть равно 25мм. ** При монтаже дымохода и/или воздуховода с задней стороны котла расстояние должно быть не менее 910 мм.		

### 1.6 Установка водонагревателя ПЕННАНТ с насосом по отношению к ёмкости ГВС

Поскольку насос котла рассчитан на сопротивление трубопровода длиной не более 9,1 м, устанавливайте водонагреватель на расстоянии не более 4,6 м от бака ГВС.

При установке водонагревателя на большем расстоянии с целью снижения потерь давления необходимо применять трубы большего диаметра. При появлении вопросов консультируйтесь с заводом-изготовителем.

### 1.7 Установка отопительного котла ПЕННАНТ с насосом по отношению к точкам врезки в систему

Котёл должен быть установлен на расстоянии не более 4,6 м от точек врезки в систему (прямой и обратный трубопроводы). Насос котла рассчитан на сопротивление трубопровода длиной не более 9,1 м, что в большинстве случаев достаточно для устройства системы с первичными-вторичными кольцами.

Если требуются трубопроводы большей длины, возможно применение труб большего диаметра с целью снижения потерь напора. Проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

### 1.8 Выбор места установка котла относительно наружной стены

Вентилятор котла имеет достаточный напор для принудительного подвода воздуха и отвода дымовых газов при расстояниях, приведенных в табл. 1.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** На котлах моделей 200-400 и 750-2000 диаметр выходного патрубка больше, чем диаметр дымохода. Эти диаметры приведены в табл. 1 Большой диаметр выходного патрубка относится к дымоходам категории 1 (вертикальным дымоходам).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При установке на одной стене наконечник воздуховода должен располагаться ниже наконечника дымохода на расстоянии не менее 30 см по вертикали и не менее 91 см по горизонтали. Наконечник воздуховода должен находиться достаточно высоко, чтобы сугробы снега, листья и мусор не могли заблокировать входное отверстие.

## РАЗДЕЛ 2. Дымоудаление и подача воздуха для горения

### 2.1 Воздух для горения

Котёл ПЕННАНТ может забирать воздух для горения как из пространства, где он установлен, так и путём подведения к нему воздухопроводов. При этом в обоих случаях требуется подвод воздуха для вентиляции.

#### 2.1.1 Воздух для горения, поступающий из помещения

В США согласно общепринятым правилам необходимо, чтобы к месту установки котла поступал наружный воздух. Варианты подачи наружного воздуха в помещение представлены ниже. В случаях, когда применяются воздуховоды, площадь их сечения должна быть равна площади отверстий, к которым они присоединены.

**Вариант 1:** В помещении, где установлен котёл, должны быть устроены два вентиляционных отверстия, расположенных на расстоянии 300 мм от потолка и на расстоянии 300 мм от пола. Эти отверстия должны сообщаться непосредственно, или через воздуховоды, с наружным воздухом или открытым помещением. При непосредственном сообщении с наружным воздухом или при сообщении с помощью вертикальных воздуховодов площадь каждого отверстия должна составлять не менее 5,5 кв. см на 1 кВт теплопроизводительности всех агрегатов, установленных в данном помещении. При сообщении с наружным воздухом через горизонтальные воздуховоды площадь каждого отверстия должна составлять не менее 11 кв. см на 1 кВт теплопроизводительности всех агрегатов, установленных в данном помещении.

**Вариант 2:** Допускается устройство одного вентиляционного отверстия, расположенного на расстоянии 300 мм от потолка помещения. Это отверстие должно сообщаться непосредственно, или через вертикальный или горизонтальный воздуховоды, с наружным воздухом или открытым помещением. Площадь отверстия должна составлять не менее 7 кв. см на 1 кВт теплопроизводительности всех агрегатов, установленных в данном помещении. Она также должна быть не менее суммы площадей всех вентиляционных каналов, устроенных в данном помещении.

Допустимы также другие методы подачи воздуха для горения и вентиляции, если они соответствуют требованиям норм и правил, перечисленных выше.

Таблица 3. Отверстия для подвода воздуха

Модель котла	Площадь одного отверстия*, см <sup>2</sup>
200	323
300	484
400	645
500	807
750	1213
1000	1613
1250	2020
1500	2420
1750	2826
2000	3226

\* Площадь проходного сечения в см<sup>2</sup>.

В данной таблице указывается площадь сечения одного из двух отверстий: отверстия под потолком и отверстия у пола. Общая площадь сечения отверстий должна быть удвоена.

Данная таблица приведена для условий, когда отверстия выходят непосредственно на улицу. При других условиях эксплуатации котла обращайтесь к последней редакции стандарта ANSI Z223.1.

Примечание: по вопросу площади проходного сечения вентиляционного отверстия рекомендуется получить консультацию у изготовителя вентиляционных решеток. При наличии этих решеток скорректируйте площадь отверстия с учетом препятствий. Изучите все местные нормативы по эксплуатации воздухопроводов.

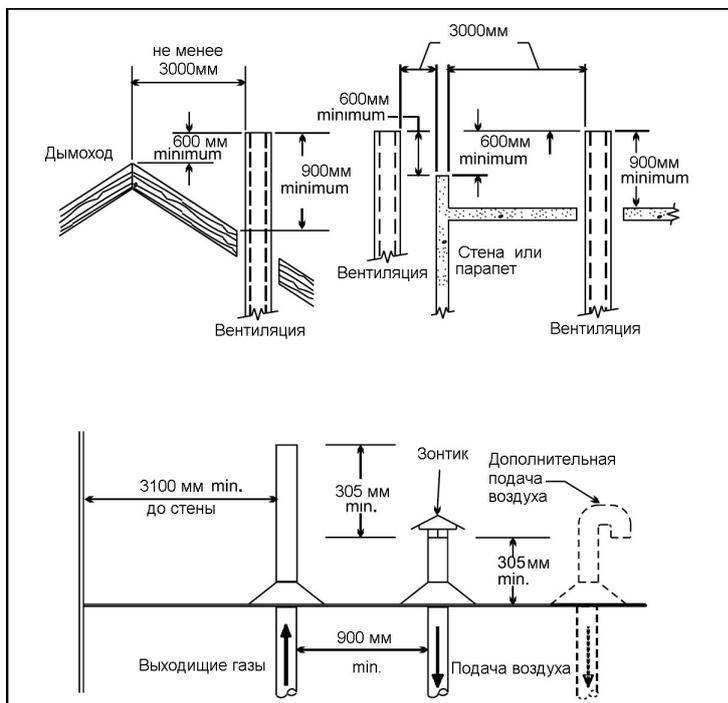
### 2.1.2 Воздух, подаваемый через воздуховоды

Воздух для горения может подаваться через воздуховоды в стене или крыше. При подаче через стену, воздух забирается извне через горизонтальный терминал (См.Табл.1.). При заборе воздуха через крышу, оголовки трубы должны иметь зонтик, или устроены, как это показано на Рис. 2 с целью предотвращения попадания дождевой воды.

Для воздуховодов применяется труба из оцинкованной стали (см. Табл.1) Воздуховод подводится к котлу кратчайшим путём. Соединения труб уплотняются специальной лентой. Установите соответствующие крепления воздуховода; воздуховод не должен опираться своим весом на котёл. Максимальная допустимая длина воздуховода – 15,2 м. При этом максимально допустимое количество колен (поворотов) – 3. Для каждого поворота, устанавливаемого сверх указанного максимума, допустимая максимальная длина воздуховода уменьшается на 3 м. (см. Табл.1).

**Таблица 4. Материалы, используемые при изготовлении воздуховодов**

Элемент воздуховода	Материал
Труба	Однослойная оцинкованная стальная труба сортамента 24 (как с теплоизоляцией, так и без нее).
Уплотнения стыка	Липкая лента или алюминиевый пояс.



Воздуховод присоединяется к котлу через воздушный фильтр. Он может подходить к верхней или задней стороне котла. При отгрузке с завода впускной и выпускной патрубки установлены сверху. При присоединении одного или обоих трубопроводов к задней части котла отверните крепежные винты и переставьте монтажные фланцы патрубков в требуемое положение. По окончании замены закрепите фланцы винтами. Уплотните выпускной патрубков силиконовой прокладкой и наденьте на него дымоход.

Кроме воздуха, требуемого для горения, должен быть также обеспечен воздух для вентиляции, включая воздух для обеспечения нормальных условий работы обслуживающего персонала. Теплопотери котла ПЕННАНТ в окружающее пространство составляют менее 1% от его нагрузки на горелки, но в помещении котельной могут быть установлены другие источники тепла.

**Рис. 2 Расположение воздуховодов и дымоходов на крыше.**

## 2.2 Дымоудаление.

### 2.2.1 Вертикальное дымоудаление

Система дымоудаления должна иметь размеры, способные обеспечить отвод продуктов сгорания от котлов с вытяжным вентилятором.

Если дымовая труба здания выше 7,5 м или если в нее сбрасывают продукты сгорания несколько котлов, на каждом агрегате необходимо устанавливать барометрический демпфер, так чтобы дымовая тяга (разрежение) не превышала -2,5мм вод.ст.

При использовании вытяжного вентилятора в воздуховодах тяга может изменяться от -0,25 до -2,5 мм вод. ст.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Работа котла с заблокированным общим дымоходом может привести к удушью и смертельному исходу. Для отключения котла при заблокированном дымоходе в котле должны быть установлены необходимые устройства защиты. Если безопасная работа всех агрегатов, подключенных к общему дымоходу, не может быть обеспечена, включая защиту от проникновения продуктов сгорания в жилые помещения, общую систему дымоудаления использовать нельзя, и каждый котел должен иметь индивидуальный дымоход.

### 2.2.2 Горизонтальное дымоудаление

Если котел Пеннант подключается к горизонтальному дымоходу, монтаж котла должен проводиться в соответствии с данной инструкцией и инструкцией разработчика системы дымоудаления. Дымоходы должны изолироваться нержавеющей сталью (см. табл. 5).

Проводите дымоход к котлу по кратчайшему расстоянию. Уплотняйте все стыки и используйте для крепления дымохода хомуты и кронштейны, как это требуется в инструкции разработчика системы. Горизонтальные дымоходы системы дымоудаления должны быть подвешены во избежание провисания и не должны содержать низких участков, в которых мог бы скапливаться конденсат. Дымоход не должен опираться своим весом на котел. Горизонтальные участки дымохода должны иметь уклон не менее 21 мм на погонный метр в сторону выхода продуктов сгорания. Размеры системы дымоудаления категории III приведены в табл. 1. Длина дымохода не должна превышать 15,2 м с количеством поворотов не более трех. При каждом повороте, устанавливаемом сверх указанного максимума, допустимая длина дымохода уменьшается на 3 м.

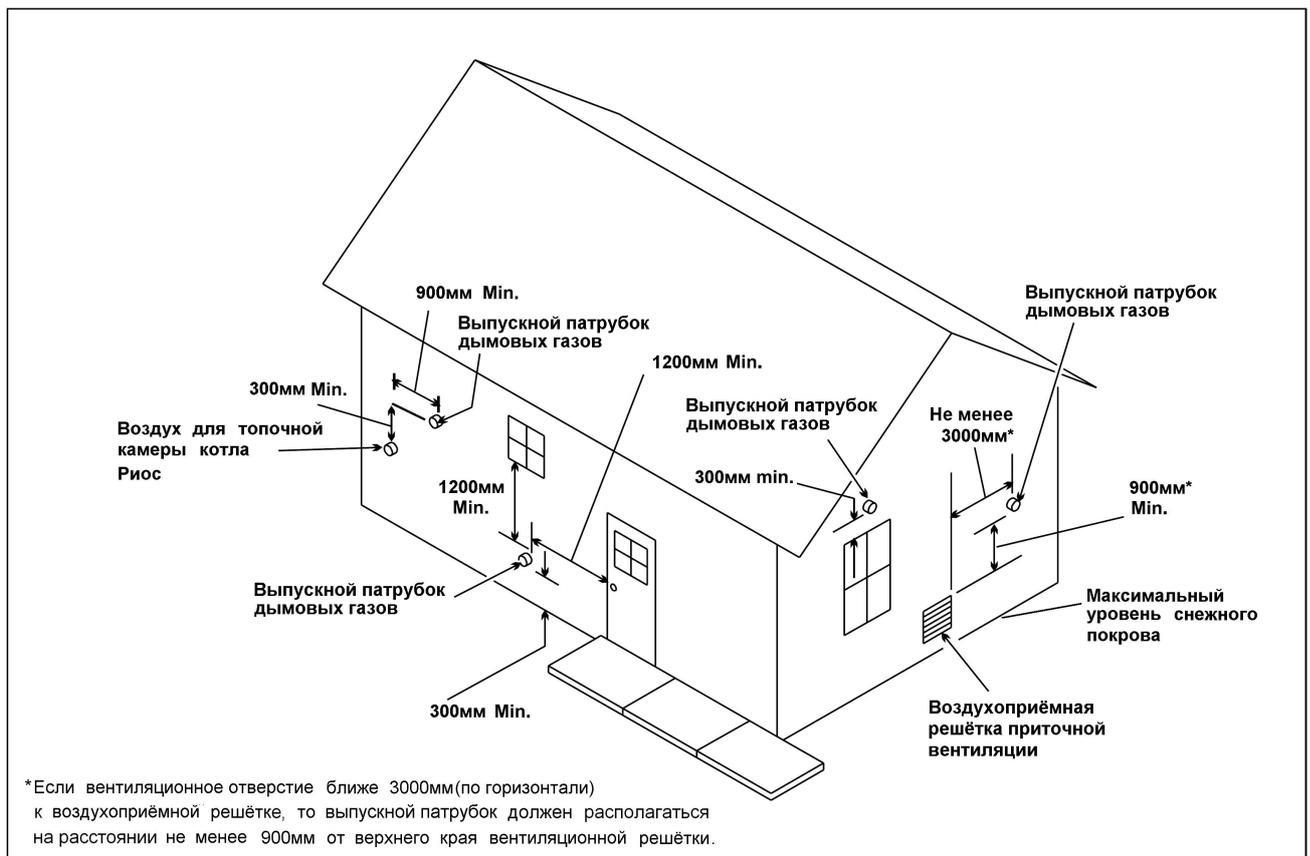
**Таблица 5. Материалы, используемые при изготовлении горизонтальных дымоходов**

Элемент дымохода	Материал
Труба	Должен соответствовать стандарту UL 1738 в части применения нержавеющей стали типа 29-4С (как теплоизолированной, так и нетеплоизолированной).
Уплотнения стыка	Соблюдайте требования инструкции разработчика системы дымоудаления.

## 2.3 Расположение терминалов воздуховодов и дымоходов

### 2.3.1. Расположение терминалов при дымоотведении через стену здания

Если дымоотведение от котла осуществляется через стену, должен быть применён комплект дымоходов (см.Табл.1). При этом комплект должен быть установлен в соответствии с местными санитарными нормами и правилами, а также расстояниями, указанными на Рис.3.



**Рис.3. Подача воздуха и дымоудаление через стену здания.**

При устройстве терминала руководствуйтесь следующими положениями:

1. Дымовые терминалы котлов должны располагаться на высоте не менее чем 2,1 м над тротуарами.
2. Устанавливайте терминал таким образом, чтобы дымовые газы не могли попасть в систему кондиционирования (требования, установленные в США: дымовой терминал должен быть устроен не менее, чем на 0,9 м выше терминала системы кондиционирования при расстоянии между ними по горизонтали не менее 3 м).

3. Устанавливайте терминал таким образом, чтобы дымовые газы не могли проникнуть в здание через двери, окна и прочие проёмы (требования, установленные в США: дымовой терминал должен быть расположен на расстоянии не менее 1,2 м ниже, не менее 1,2 м по горизонтали или не менее 0,3 м выше указанных выше проёмов). Там, где возможно, устройство дымовых терминалов под окнами или в непосредственной близости от дверей здания должно быть исключено.
4. Устанавливайте терминал таким образом, чтобы он не оказался заблокирован снегом (требования, установленные в США: дымовой терминал должен быть установлен не менее чем на 30 см выше уровня максимальной высоты снежного покрова, однако, монтирующая организация может увеличить это расстояние в зависимости от местных условий).
5. Устанавливайте терминал таким образом, чтобы продукты сгорания не оседали на поверхностях здания или расположенных вблизи объектов, во избежание их повреждений.
6. Устанавливайте терминал на расстоянии не менее 1,8 м по горизонтали от газовых и электрических измерительных, регулирующих и приборов безопасности.
7. Если воздушный терминал расположен на одной стене с дымовым терминалом, расположите дымовой терминал не менее чем в 0,9 м от воздушного по горизонтали, а по вертикали – не менее чем на 0,3 м выше воздушного.
8. Обратите внимание, что для котлов моделей 750-2000 терминалы дымоходов, выходящих через боковые стены, поставляются с переходником выпускного терминала, соответствующим размеру горизонтальных дымоходов.

**ВНИМАНИЕ**

Соединение дымохода с котлом сильно нагревается. Устанавливайте котел таким образом, чтобы уменьшить возможность контакта с этим соединением.

**2.3.2 Устройство терминала для забора воздуха через стену здания**

При устройстве терминала для забора воздуха для горения через стену здания, применяйте стандартный воздушный терминал Laars (См. Табл.1). При установке терминала руководствуйтесь следующими положениями:

1. Не устанавливайте оголовок терминала рядом с источником летучих коррозионных химических веществ (жидкости для чистки, соединения хлора и т.п.)
2. Расположите терминал таким образом, чтобы он не подвергался повреждениям, как случайным, так и вследствие актов вандализма. Оголовок должен располагаться на высоте не менее 2,1 м над тротуаром.
3. Расположите терминал таким образом, чтобы исключить возможность его блокирования снегом. Требования Американских норм предписывают, что оголовок должен располагаться на высоте не менее 30 см от уровня снежного покрова, но он может быть расположен и выше, в зависимости от местных климатических условий.
4. Если оголовок терминала дымовых газов расположен на той же стене, то он должен находиться на расстоянии не менее чем 0,9 м по горизонтали и на не менее чем 0,3 м выше оголовка терминала, подающего воздух для горения (см. Рис.3)

**2.3.3 Вертикальный дымоход**

Если дымовые газы от котла отводятся через крышу (вертикальный дымоход), оголовок дымовой трубы должен располагаться на высоте не менее 0,9 м над точкой выхода трубы из кровли. Оголовок трубы должен возвышаться не менее чем на 0,6 м над самой высокой выступающей частью здания и находиться от неё на расстоянии не менее 3,0 м по горизонтали. Оголовок также должен быть расположен достаточно высоко, чтобы исключить его блокирование снегом. Если воздух для горения также забирается с крыши здания, оголовок терминала воздуха должен находиться не менее чем на 30 см ниже по вертикали, чем оголовок дымовой трубы (Рис.2)

**2.3.4 Вертикальный забор воздуха для горения**

Если воздух для горения забирается с крыши здания, его оголовок должен быть либо оборудован зонтом, либо оканчиваться отводом (коленом) см. Рис.2 для защиты от атмосферных осадков. Оголовок забора должен быть на высоте не менее 30 см над точкой его выхода из кровли, а также на высоте, достаточной, чтобы избежать его блокирования снегом. Если дымовые газы от котла отводятся также через крышу, забор воздуха для горения должен находиться не менее чем на 30 см ниже, чем оголовок дымовой трубы.

**2.4 Проверка существующего дымохода перед установкой котла ПЕННАНТ**

В случае, если существующий котёл заменяется котлом ПЕННАНТ, диаметр существующего объединённого дымохода, вероятнее всего, станет слишком большим для дымоудаления от других устройств, которые остаются присоединёнными к нему.

При замене старого котла на котёл ПЕННАНТ необходимо предпринять следующие шаги для любого устройства, присоединённого к объединённому дымоходу и работающему, в то время, как любые другие устройства, присоединённые к этому же дымоходу отключены:

1. Установите заглушки на все неиспользуемые отверстия в системе объединённого дымохода.
2. Осмотрите систему дымохода на предмет адекватного диаметра и уклона труб, убедитесь в отсутствии блокирования, препятствий, утечек дымовых газов, коррозии и других неисправностей, которые могут привести к нарушению безопасности.
3. Закройте все двери и окна в здании между помещениями, в которых расположены устройства, присоединённые к объединённому дымоходу, и остальными помещениями здания. Включите все вытяжные устройства в здании (вытяжные вентиляторы и т.п.), которые не присоединены к объединённому дымоходу. Закройте поддувала каминов и печей.
4. Следуя инструкции по розжигу, запустите проверяемый котел. Настройте термостат котла так, чтобы он работал непрерывно.
5. Проверьте наличие тяги в устройстве через 5 минут после начала его работы, для чего поднесите к тягопрерывателю горящую спичку, свечу, или дымящую сигарету.
6. После того как вы определили, что каждое устройство, присоединённое к объединённому дымоходу, имеет нормальную тягу, приведите двери, окна, вытяжные устройства и т.п. (см. выше) в их обычное положение.
7. Любое нарушение работы системы объединённого дымохода должно быть устранено.
8. При необходимости изменения диаметра любой части объединённого дымохода, следует произвести его перерасчёт, во избежание нарушения работы всего дымохода в целом.

## РАЗДЕЛ 3. Подвод газа и газопроводы

### 3.1 Система подачи газа

Газовые трубы должны быть закреплены или подвешены, чтобы не допустить их опирания на котёл. Конструкция газового тракта котла позволяет подводить газопровод как с левой, так и с правой стороны котла. При отгрузке с завода правая сторона газового тракта заглушена, а на левой установлен ручной газовый кран. При необходимости их следует поменять местами.

Перед установкой следуйте инструкциям:

1. По табличке на котле убедитесь, что котёл соответствует применяемому типу газа. Котлы Пеннант могут работать на высоте от 0 до 3050 м над уровнем моря. При установке котлов на высоте свыше 750 м над уровнем моря подачу газа надо отрегулировать, так как количество тепла, выделяющегося при сгорании газа, зависит от давления воздуха.
2. Давление газа на вводе в котёл должно быть не менее 120 мм в.ст. (1,2 кПа) и не более 325 мм в.ст. (3,2 кПа). Необходимо удостовериться, что местные газовые подводки обеспечивают указанный диапазон давления.
3. В Таблице 6 приведены рекомендуемые диаметры подводящих газовых труб с учётом минимизации потерь давления на участке от газового ввода (счетчика газа, газораспределительного устройства) до котла.

Таблица 6. Размеры газовых труб

Модель и тип газа	Расстояние от газового счётчика или ГРУ					
	0 – 100	0 – 31	100-200	31 – 61	200-300	61 – 91
	дюйм	м	дюйм	м	дюйм	м
200 природный	1 ¼"	3,2	1 ¼"	3,2	1 ¼"	3,2
200 пропан	1"	2,5	1"	2,5	1 ¼"	3,2
300 природный	1 ¼"	3,2	1 ½"	4,0	1 ½"	4,0
300 пропан	1"	2,5	1 ¼"	3,2	1 ¼"	3,2
400 природный	1 ¼"	3,2	1 ½"	4,0	2"	5,0
400 пропан	1 ¼"	3,2	1 ¼"	3,2	1 ½"	4,0
500 природный	½"	3,8	2"	5,1	2"	5,1
500 пропан	1"	2,5	1 ½"	3,8	1 ½"	3,8
750 природный	2"	5,1	2"	5,1	2 ½"	6,4
750 пропан	1 ½"	3,8	1 ½"	3,8	2"	5,1
1000 природный	2"	5,1	2 ½"	6,4	3"	7,6
1000 пропан	1 ½"	3,8	2"	5,1	2 ½"	6,4
1250 природный	2 ½"	6,4	2 ½"	6,4	3"	7,6
1250 пропан	2"	5,1	2"	5,1	2 ½"	6,4

1500 природный	2 ½"	6,4	3"	7,6	3"	7,6
1500 пропан	2"	5,1	2 ½"	6,4	2 ½"	6,4
1750 природный	2 ½"	6,4	3"	7,6	3"	7,6
1750 пропан	2"	5,1	2 ½"	6,4	2 ½"	6,4
2000 природный	3"	7,6	3"	7,6	3 ½"	8,9
2000 пропан	2½"	6,4	2 ½"	6,4	3"	7,6

4. Газовая подводящая труба должна быть проложена с учётом требований всех существующих технических норм и правил.
5. Установите ручные запорные краны в соответствии с требованиями государственных и местных норм и правил.
6. Установите конденсатоотводчик и гнездо для контрольного манометра.
7. При необходимости трубы следует прокладывать по опорам.
8. Все резьбовые соединения должны быть покрыты специальным компаундом для труб, противостоящим действию сжиженного пропана.
9. Котёл, его ручной кран и отсечные клапаны должны быть отсоединены от подводящей газовой трубы на время проведения испытаний трубопровода при испытательном давлении 3,45 кПа и выше.
10. Котёл должен быть изолирован от подводящей газовой трубы перекрытием его ручного крана на время проведения испытаний трубопровода при испытательном давлении менее 3,5 кПа.
11. Котёл и все газовые соединения необходимо испытать на утечку газа перед пуском котла в работу.
12. Удалите воздух из всех газовых подводящих трубопроводов.

**ВНИМАНИЕ**

Не применяйте открытое пламя для проверки на утечки газа.

**Примечание:** Для того, чтобы правильно измерить давление газа в подающей трубе, котёл Пеннант и все остальные газовые приборы, присоединенные к одному газовому входу, должны быть включены на полную мощность. Это давление можно измерить на входном штуцере регулятора расхода газа котла. Низкое давление газа может быть следствием неправильного выбора газового счётчика, заниженного диаметра газопровода и/или препятствиями в газовых трубах.

## РАЗДЕЛ 4.1. Водяная обвязка отопительного котла ПЕННАНТ

### 4.1.1. Отопительная система. Соединение с котлом ПЕННАНТ

**Примечание:** котёл должен быть установлен в закрытой системе с минимальным статическим давлением 82,7 кПа.

Трубопроводы системы отопления должны быть закреплены или иметь опоры с тем, чтобы их вес не передавался на котёл. При креплении труб следует предусмотреть возможность их температурного расширения и сжатия. Жесткие крепления могут производить шум в системе из-за перемещений труб в них. В таких случаях рекомендуется применять подкладки. Следует соблюдать расстояние не менее 2,5 см между горячими трубами и сгораемыми поверхностями.

Соедините трубой спускной штуцер предохранительного клапана котла с дренажем (канализацией). Установите воздухоотделитель, воздухоотводчик, расширительный бак диафрагмового типа и обратный клапан на подающем трубопроводе системы. Минимальное давление заполненной системы должно быть 82,7 кПа. Установите задвижки где необходимо по нормам.

Предлагаемые схемы обвязок представлены на рис.4, 5, 6, 7 и 8. Эти схемы – примерные. Компоненты систем должны быть правильно подобраны и установлены в соответствии с требованиями норм проектирования.

### 4.1.2. Заполнение системы водой

1. Присоедините трубопровод водоснабжения к автоматическому наполнительному клапану.
2. Установите между трубопроводом и автоматическим наполнительным клапаном соответствующий обратный клапан
3. Где необходимо, установите запорные краны.

**Примечание:** Если котел устанавливается вместе с системой охлаждения, необходимо, чтобы трубопроводы с холодной водой были смонтированы параллельно с котлом и снабжены соответствующими клапанами, предотвращающими попадание холодной воды в котел.

В случае если трубопроводы котла соединены с теплообменниками, расположенными в непосредственной близости от системы циркуляции охлажденного воздуха, следует установить клапаны контроля расхода или применить другие автоматизированные методы по предотвращению естественной циркуляции воды в котле в течение цикла охлаждения.

Котёл, установленный выше уровня отопительных приборов, должен быть оборудован реле низкого уровня воды, либо это реле должно быть установлено дополнительно.

#### 4.1.3. Требования к расходу воды через котёл ПЕННАНТ

В системах отопления (которые также называют «закрытыми») по трубам циркулирует один и тот же теплоноситель. Поэтому в закрытых системах отсутствует постоянное попадание в систему новых порций минералов и кислорода. В целях обеспечения оптимальной рабочей температуры и соответственно максимального «срока жизни» котла, определён расход воды, который базируется на величине температуры нагрева воды при однократном проходе через теплообменник с тем, чтобы не допускать перегрев теплообменника и обеспечить его долговременную безаварийную работу.

В таблице 7 приведены расходы воды через котёл, по которым подбирается котловой насос. Потери напора, указанные в таблице 7, относятся только к теплообменнику котла, для правильного подбора насоса следует прибавить потери напора в трубопроводах и фитингах системы.

Минимальная температура воды на входе в котёл из системы - 49°C во избежание образования конденсата на теплообменнике котла.

**Таблица 7. Требования к расходам воды через котёл ПЕННАНТ**

Модель	11°C		14°C		17°C		19°C	
	Расход воды, л/мин	Потери напора, м						
200	64	0,5	51	0,3	43	0,2	37	0,2
300	97	1,1	77	0,7	64	0,5	55	0,4
400	129	1,9	103	1,2	86	0,9	74	0,6
500	161	0,5	129	0,3	107	0,3	92	0,2
750	241	1,0	193	0,7	161	0,5	138	0,4
1000	321	1,5	257	1,1	214	0,9	184	0,7
1250	401	2,5	322	1,9	269	1,4	231	1,0
1500	483	3,0	386	2,2	322	1,7	276	1,3
1750	-	-	451	3,2	375	2,6	322	1,8
2000	-	-	515	3,8	429	3,2	368	2,5

Из таблицы видно, что максимальный подогрев воды в теплообменнике котла (при однократном проходе) составляет 19°C.

#### 4.1.4. Применение антифризов в котлах ПЕННАНТ

В районах, где возможны заморозки, котлы ПЕННАНТ рекомендуется устанавливать, предпринимая меры по защите от низких температур. Наиболее предпочтительным методом защиты является применение в качестве теплоносителя отопительной системы смеси 50% воды и 50% специального антифриза для систем отопления и кондиционирования. Этот антифриз должен содержать добавку, предотвращающую образование пены. При применении указанной смеси (50%/50%) для достижения требуемого повышения температуры теплоносителя при однократном его проходе через теплообменник необходимо увеличить расход на 15%, при этом потери напора через теплообменник увеличиваются на 20%.

Сбой электропитания, прекращение подачи газа, выход из строя компонентов системы, срабатывание устройств защиты могут погасить горелку. С наступлением заморозков при погасшей горелке и отсутствии циркуляции воды котел или трубопроводы могут замерзнуть, что может привести к разрыву труб в системе отопления или повреждению котла и появлению течи.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Различные марки гликоля обеспечивают различную степень защиты от замерзания воды. Получите по этому вопросу консультацию у специалиста по антифризам или у производителя гликоля и организуйте систему защиты от замерзания, соответствующую условиям работы Вашего котла.

### Гидравлические схемы обвязки Котла.

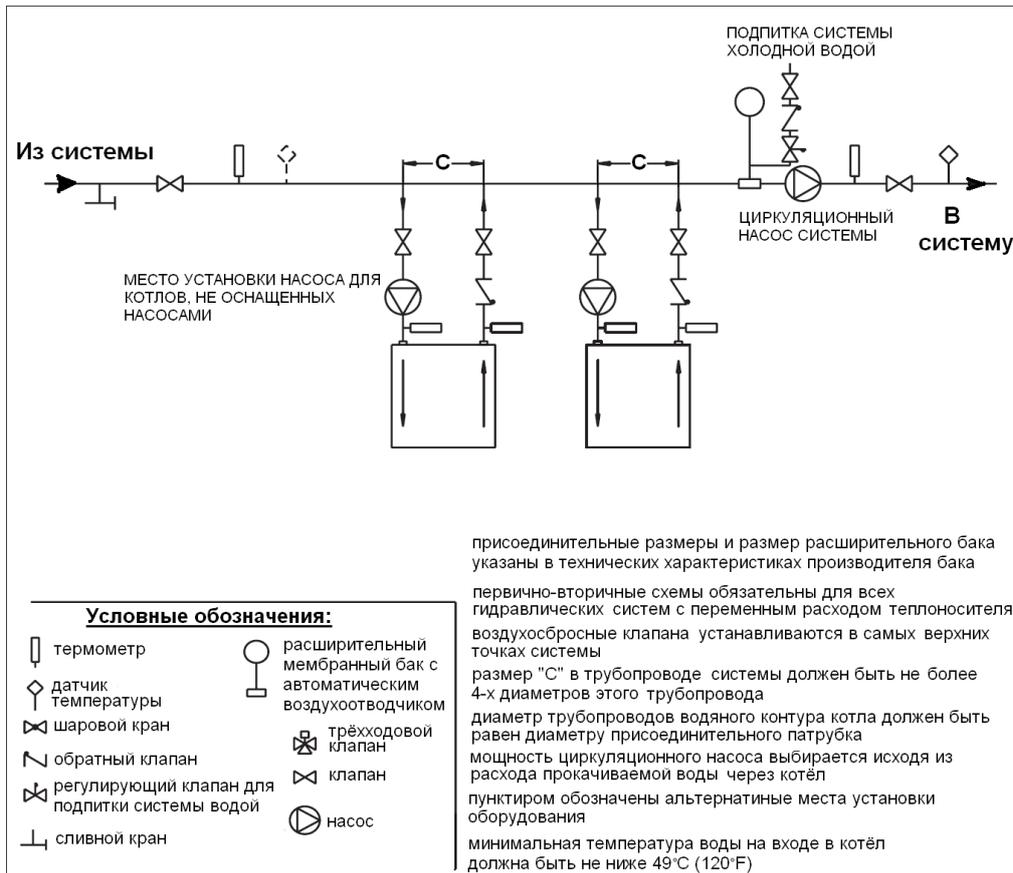


Рис 4. Многокотловая система с первичными - вторичными кольцами.

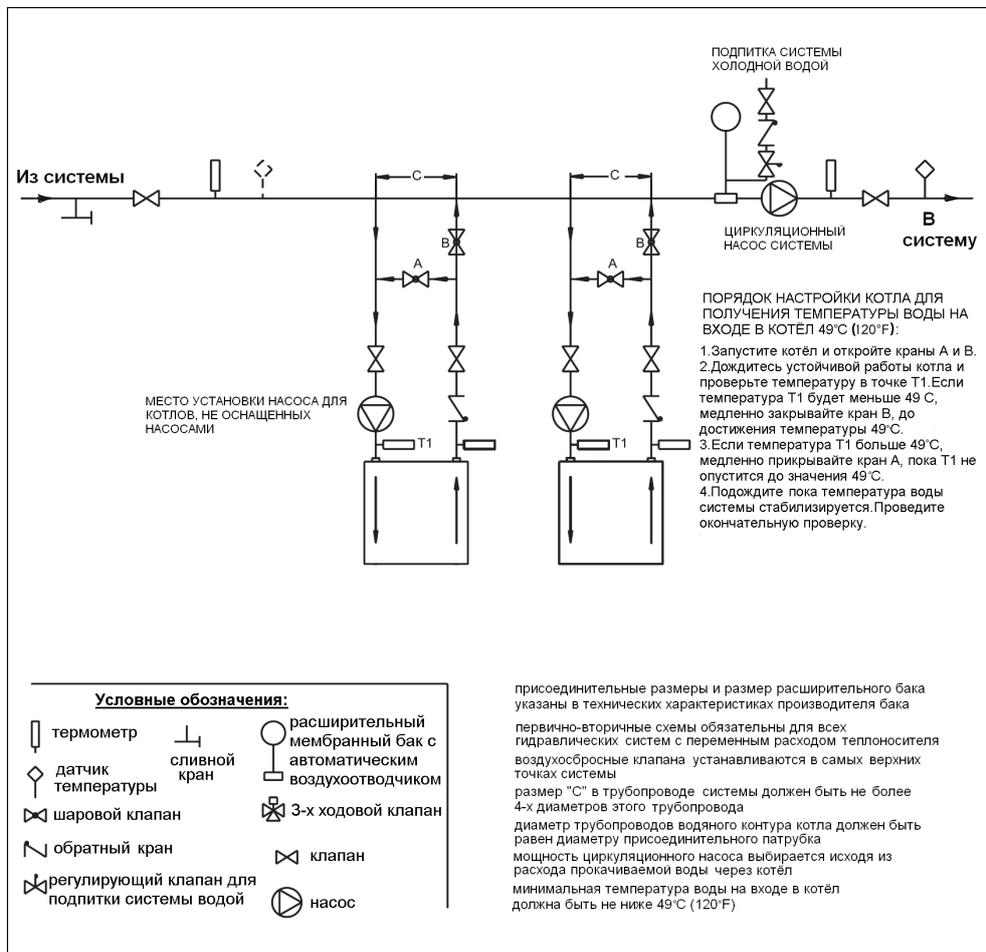


Рис 5. Многокотловая система с первичными - вторичными кольцами, низкотемпературная.

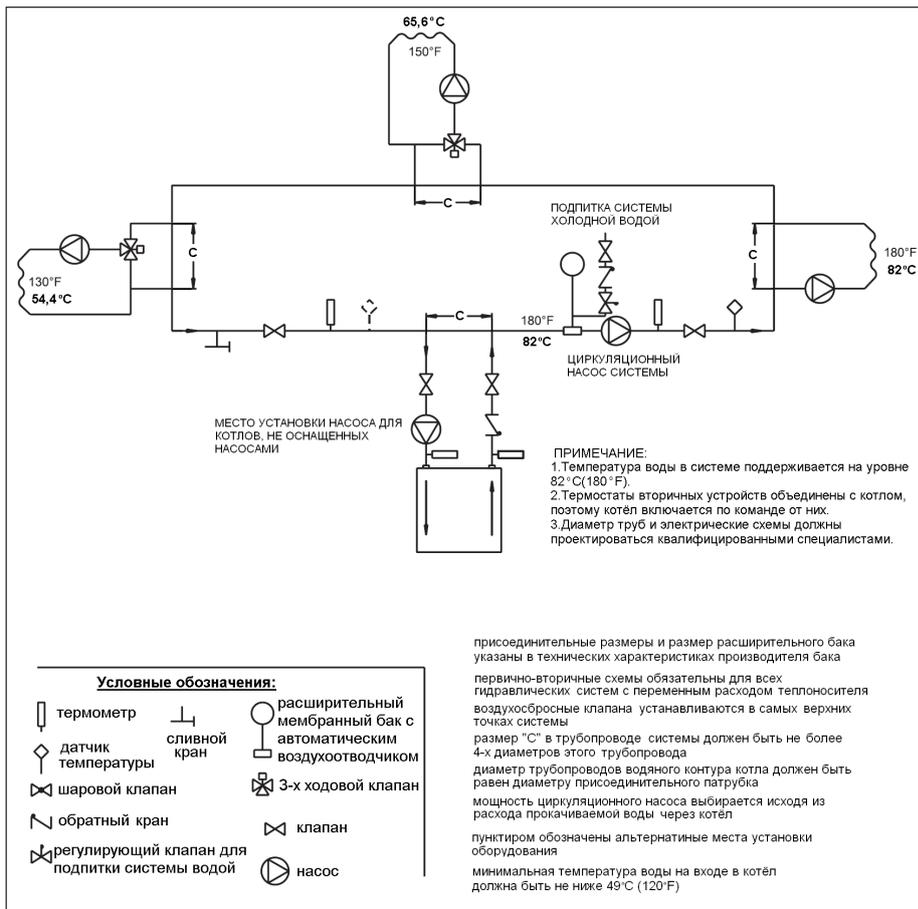


Рис 6. Многокотловая система с первичными/вторичными кольцами, высокотемпературная.

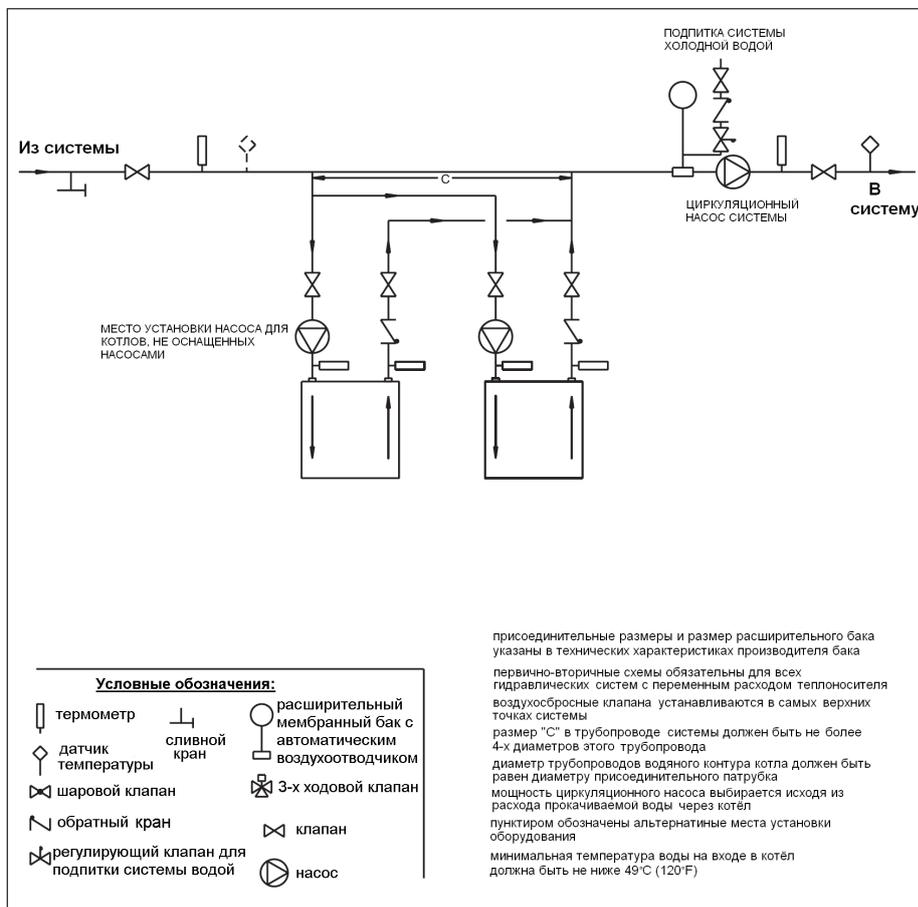


Рис 7. Многокотловая альтернативная система.

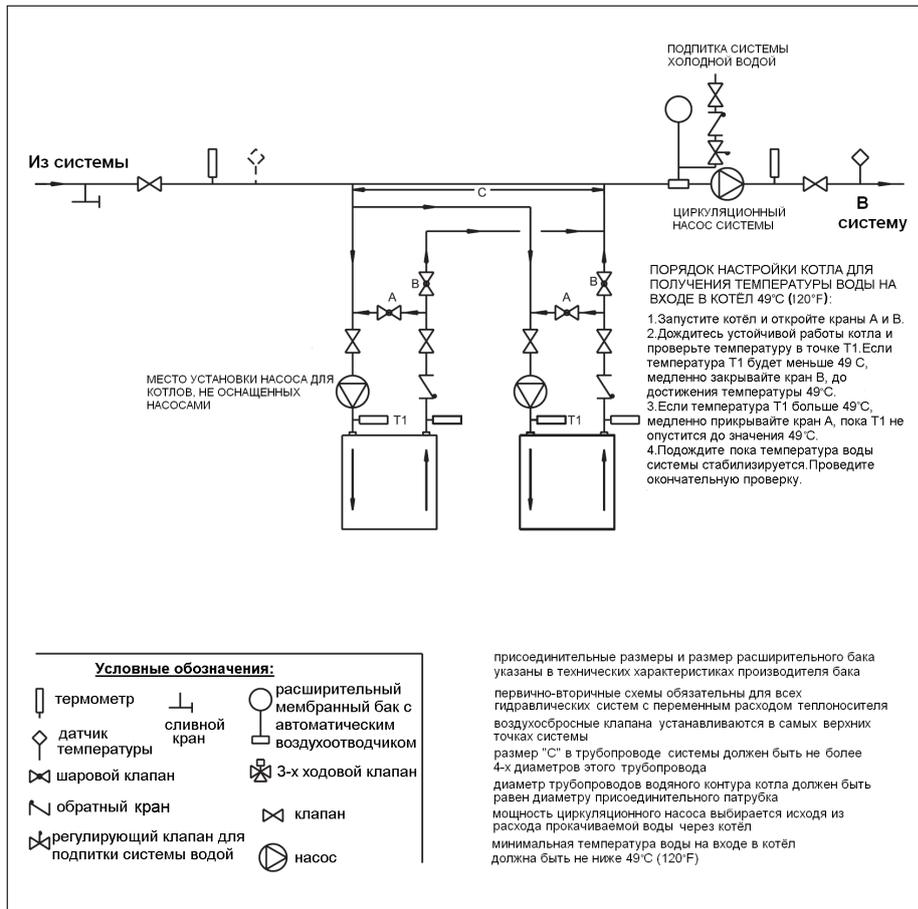


Рис 8. Многокотловая альтернативная низкотемпературная система.

**Схемы обвязки Водонагревателей.**

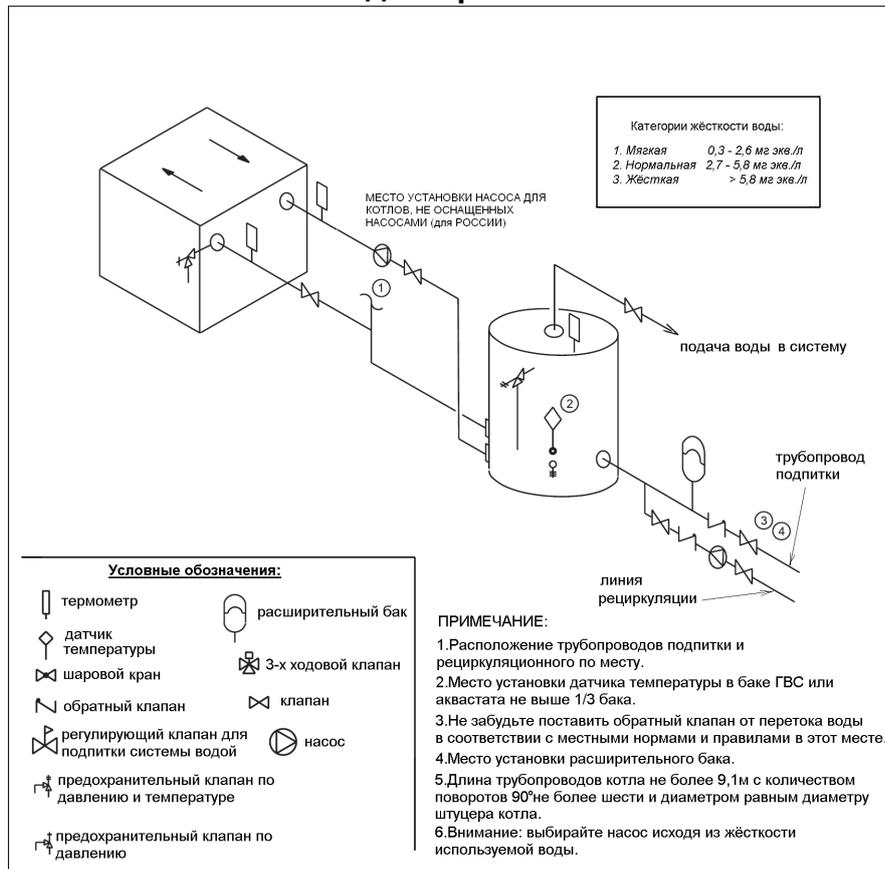


Рис 9. Схема с одним котлом и одной ёмкостью.

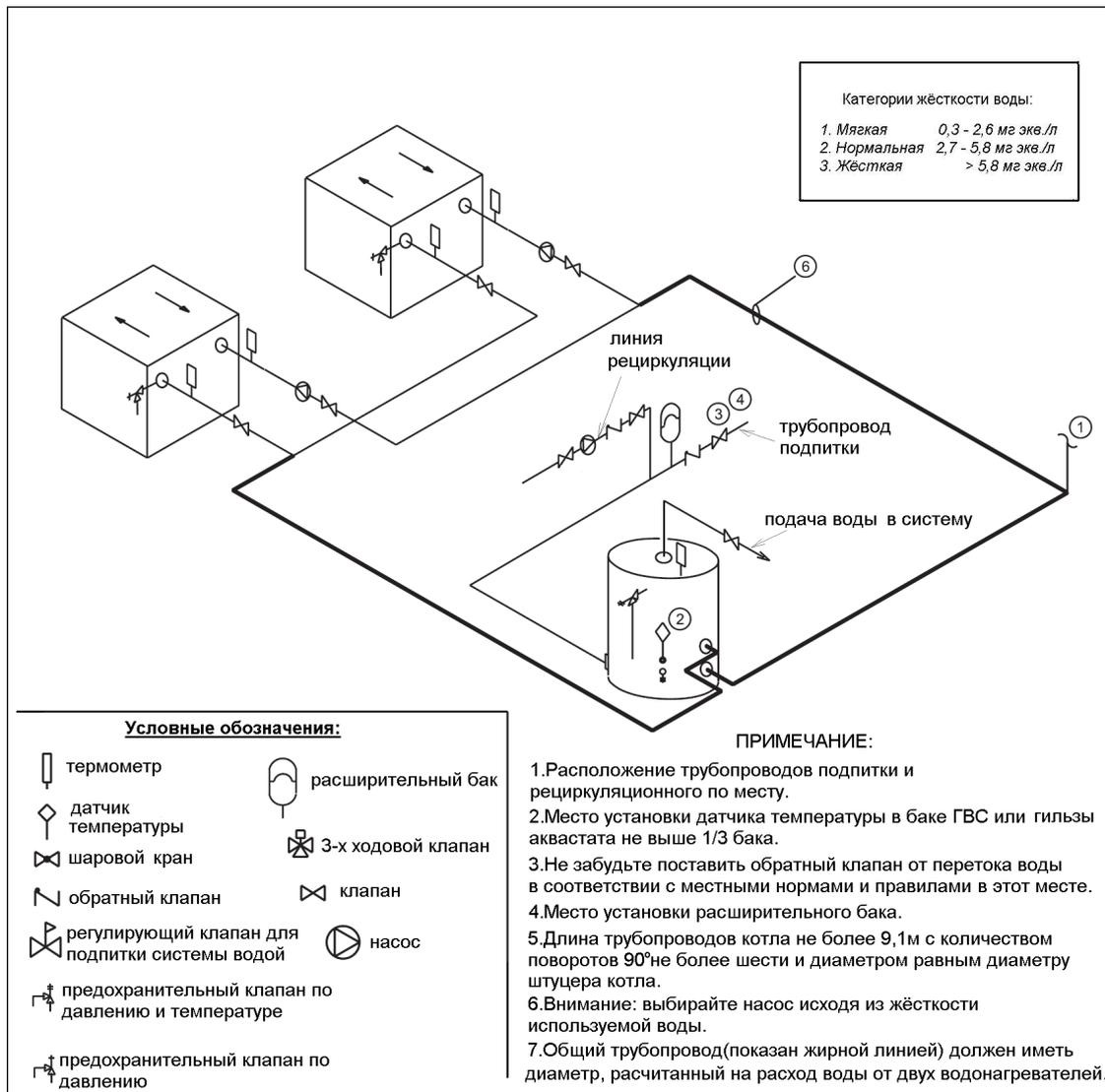


Рис.10. Многокотловая система с одной ёмкостью.

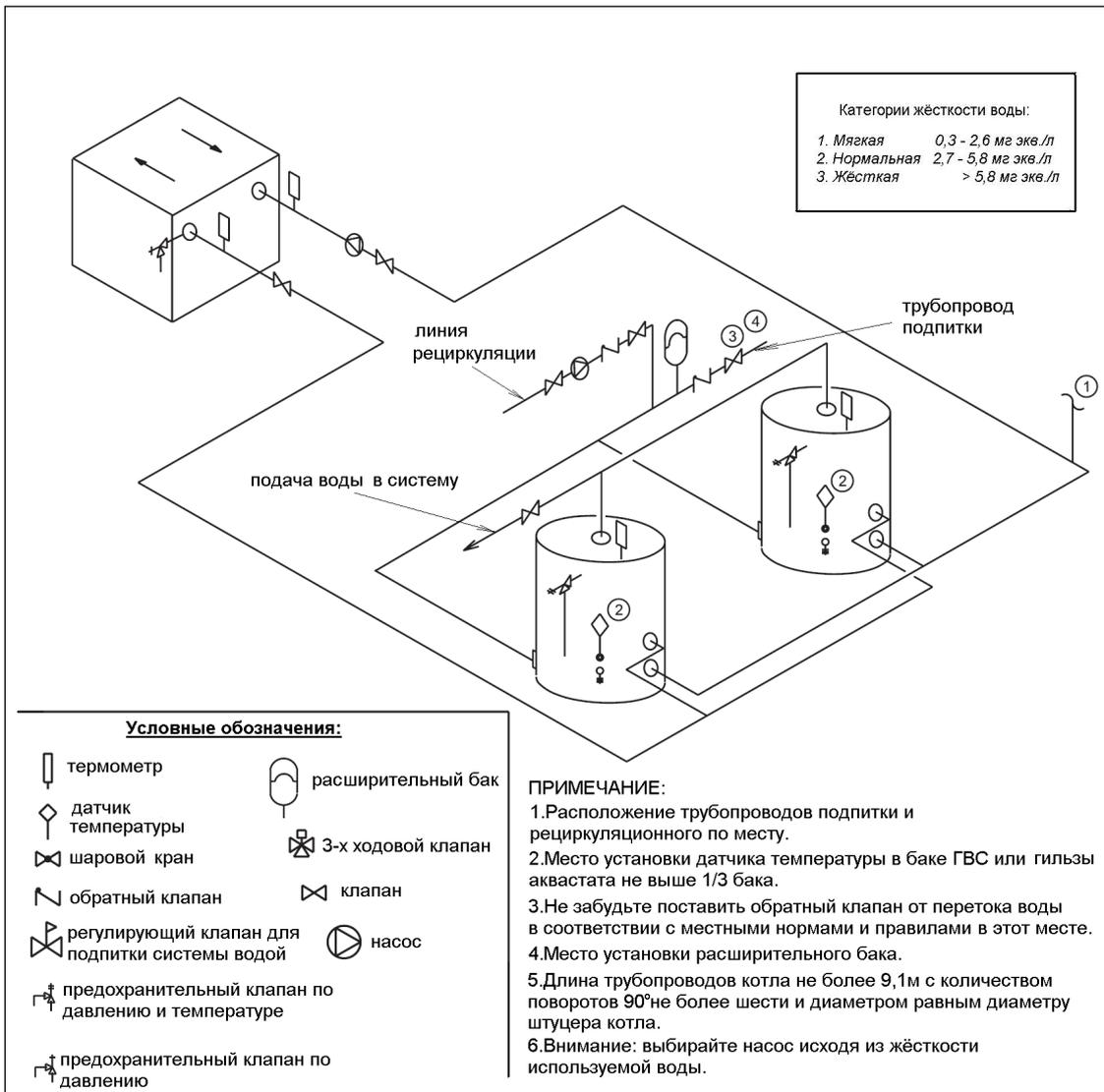


Рис 11. Схема с одним котлом и несколькими емкостями.

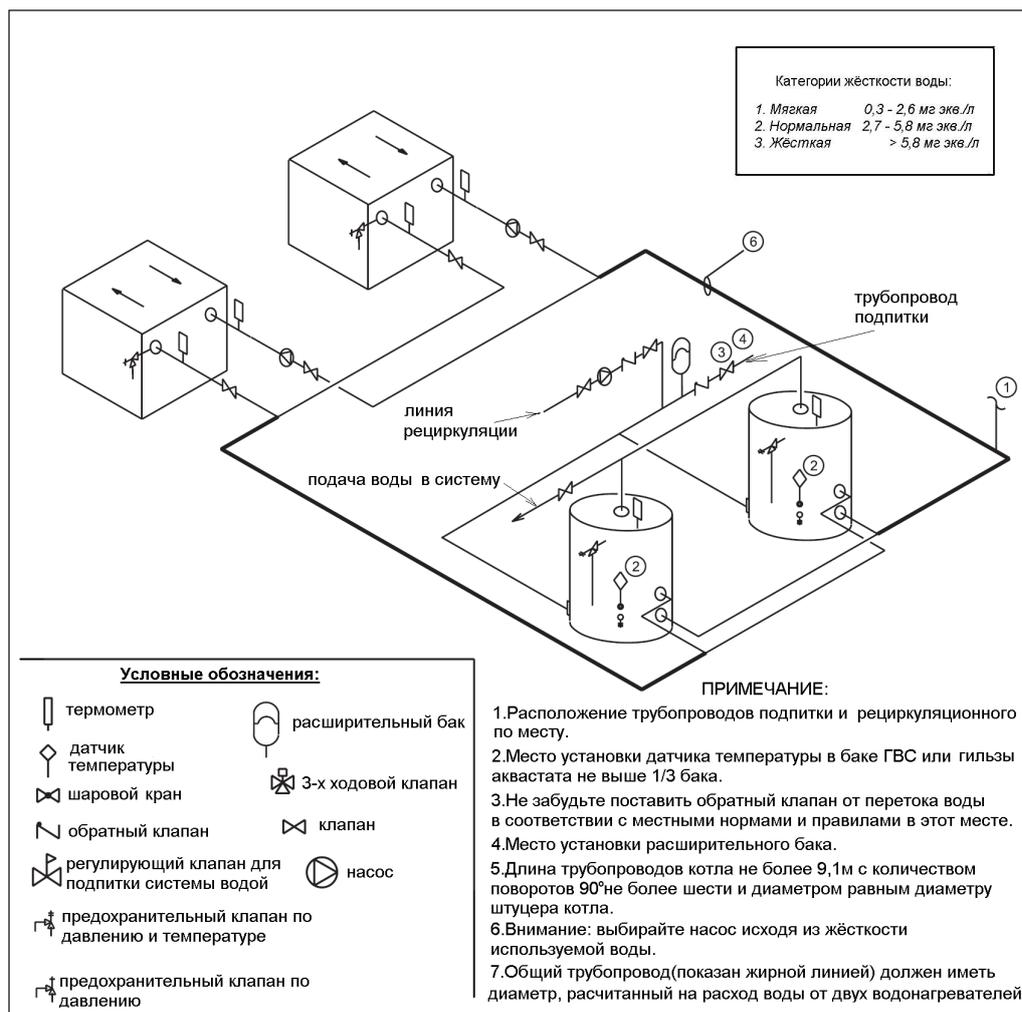


Рис. 12. Многокотловая схема с несколькими емкостями.

## РАЗДЕЛ 4.2. Водяная обвязка водонагревателя ПЕННАНТ.

### 4.2.1 Трубопроводы ГВС в системе с водонагревателем ПЕННАНТ

Трубопроводы ГВС должны быть подвешены или установлены на опоры так, чтобы их вес не передавался на котёл. При креплении труб следует предусмотреть возможность их температурного расширения и сжатия. Жесткие крепления могут производить шум из-за перемещений в них труб. В таких случаях под трубы следует устанавливать прокладки.

Водонагреватель ПЕННАНТ может быть использован совместно с различными типами емкостей ГВС. Циркуляционный насос забирает воду из ёмкости, прокачивает её через котёл и возвращает обратно в ёмкость – таким образом поддерживается постоянная температура воды для ГВС. Циркуляционный насос контура ГВС выбирается таким образом, чтобы его напор преодолевал потери давления в водяном контуре котла и перепад давления в трубопроводе длиной 9,1 м и диаметром, равным диаметру выходного патрубка котла, со стандартным количеством фитингов.

Соедините сбросной патрубок предохранительного клапана водонагревателя трубой с дренажным устройством (например, напольным дренажным трапом). Не уменьшайте диаметр трубы относительно сбросного патрубка предохранительного клапана и не устанавливайте клапаны и задвижки на трубе.

Предлагаемые схемы обвязки водонагревателей представлены на Рис. 9, 10, 11 и 12. Помните, что это только схемы. Все необходимые фитинги и арматура должны быть установлены в системе в соответствии со строительными нормами и правилами.

**Во избежание образования конденсата на теплообменнике температура воды на входе в котёл должна быть не ниже 49°C.**

### 4.2.2 Работа водонагревателя ПЕННАНТ совместно с емкостями ГВС

При соединении трубопроводов системы ГВС соблюдайте рекомендации изготовителя.

**ПРИМЕЧАНИЕ: В системе емкостей ГВС должен быть установлен предохранительный клапан по давлению и температуре, рассчитанный в соответствии с требованиями Госгортехнадзора.** Если водонагреватель ПЕННАНТ установлен в закрытой системе ГВС, т.е. на трубопроводе холодной воды установлен обратный клапан, то в этом случае предохранительный клапан водонагревателя может периодически срабатывать, сбрасывая воду вследствие её термического расширения. В этом случае должна быть предусмотрена установка расширительного бака системы ГВС, рассчитанного на компенсацию расширения воды в системе.

#### 4.2.3 Требования к расходу воды через водонагреватель ПЕННАНТ

При установке водонагревателя в системе ГВС (открытая система), свежая вода постоянно поступает в систему. С ней каждый раз поступает новая порция минералов, которые при нагревании могут создавать отложения на внутренних поверхностях теплообменника. Эти отложения обычно называют накипью. Количество минералов в воде зависит от её жёсткости. Вода также может быть агрессивной и вызывать коррозию металлов, включая медь, в случаях, когда скорость её слишком велика. Требования к расходу воды через водонагреватель ПЕННАНТ базируются на жёсткости воды. Расход воды поддерживается достаточно высоким для того, чтобы предотвратить отложения накипи, и достаточно низким для того, чтобы не допустить коррозии медных труб теплообменника. Для чрезмерно мягкой или чрезмерно жёсткой воды в водонагревателях ПЕННАНТ применяются медно-никелевые теплообменники. Проконсультируйтесь с представителем Laars, если у Вас возникли сомнения относительно качества воды.

В Таблице 8 приведены расходы воды через водонагреватель, которые позволяют пользователю подобрать насос по типоразмеру. Потери напора показаны только для теплообменника водонагревателя. Для правильного подбора насоса требуется добавить потери напора в трубопроводах и фитингах.

**Таблица 8. Требования к расходу воды**

Модель (типоразмер)	Расход, л/мин.			Потери напора, м			Подогрев воды, °C		
	мягкая	норм.	жестк.	мягкая	норм.	жестк.	мяг.	норм.	жестк.
200	87	132	170	0,6	1,3	2,2	8	6	4
300	87	132	170	0,6	1,4	2,3	12	8	6
400	87	132	170	0,6	1,4	2,3	17	11	8
500	170	257	341	0,5	0,7	1,1	10	7	5
750	170	257	341	0,6	0,9	1,8	16	10	8
1000	170	257	341	0,6	1,1	1,9	21	14	10
1250	257	257	341	1,2	1,2	1,9	17	17	13
1500	257	257	341	1,2	1,2	2,0	21	21	16
1750	257	257	341	1,2	1,2	1,2	24	24	18
2000	424	424	424	3,0	3,0	3,0	17	17	17

*Примечание: Мягкая 0,3 – 2,6 мг экв./л  
Нормальная 2,7 – 5,8 мг экв./л  
Жесткая > 5,8 мг экв./л  
Потери напора – только через теплообменник котла.*

#### 4.2.4 Комбинированная система ГВС (питьевого качества) и отопления для водонагревателя ПЕННАНТ

Трубопроводы и компоненты системы, предназначенные для функции отопления, должны соответствовать требованиям для систем ГВС с водой питьевого качества.

Токсичные вещества, используемые для очистки теплообменников, не должны вводиться в систему отопления, применяемую совместно с ГВС питьевого качества.

Водонагреватель ПЕННАНТ, применяемый для снабжения водой ГВС питьевого качества, не должен присоединяться к системам или компонентам систем, которые ранее использовались для нагрева воды не питьевого качества.

**Если система требует воду для отопления с температурой выше, чем для других зон системы, необходимо установить подмешивающий (трёхходовой) клапан для указанных зон с целью предотвращения попадания воды с высокой температурой в низкотемпературные зоны.**

## РАЗДЕЛ 5. Электрические соединения



### ВНИМАНИЕ

Котёл должен быть заземлён в соответствии с ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей.

Не заземляйте металлические части котла на трубопроводы водо- и газоснабжения, поскольку пластиковые трубы и диэлектрические соединительные муфты являются хорошими изоляторами. Эксплуатационный и обслуживающий персонал, работающий с котлом или находящийся поблизости от котла, может получить поражение электрическим током от незаземленного котла.

Однополюсные реле (переключатели), включая реле приборов безопасности и контроля, не должны иметь электрических соединений с заземляющими проводами.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Все электрические приборы, расположенные внутри котла, имеют общую электрическую схему. Запрещается производить электрические подключения вне клеммной коробки.

Все электрические соединения внутри котла – заводские, запрещается вносить в них изменения.

Электрические соединения по месту осуществляются только в клеммной коробке.

Электросхема котлов 200 – 400 см.Рис.13, 14, для моделей 500 - 2000 – см. Рис 32,33,34 .

### 5.1.1 Подключение к сети электропитания котлов типоразмеров 200 – 400.

Подсоедините котел к сети электропитания через плавкий предохранитель номиналом 20 А. Подайте напряжение 220-230 В на внешний трансформатор 220/115 В, а затем на сетевой выключатель котла. Фазовый провод подсоедините к контакту выключателя, а нейтральный провод соедините с проводом белого цвета. Заземляющий провод присоедините к заземляющему болту клеммной коробки либо к соответствующему контакту сетевого выключателя.

Схема электрических соединений котлов типоразмеров 200 – 400 приведена в разделе 5 на рисунках 13, 14 (стр.22).

### 5.1.2 Подключение к сети электропитания котлов типоразмеров 500 - 2000.

Присоединение к силовой сети. Соедините через предохранитель/автомат (20 А) 220 В переменного тока с внешним трансформатором 220/115 В. Напряжение 115В переменного тока соедините с сетевым выключателем, причём фазу присоедините к контакту выключателя, а нейтраль – к контакту трансформатора. Заземление присоединяется к заземляющему болту электрической коробки, либо к соответствующему контакту сетевого выключателя.

Схемы электрических соединений моделей 500 - 2000 приведены в разделе 9 на рисунках с 32 по 36. Соединения, которые выполняются на монтажной площадке, указаны на рисунках 37 и 38(Стр.79,80).

## 5.2 Электрические соединения

### 5.2.1 Электрические соединения котлов типоразмеров 200 - 400.

Под панелью управления расположена клеммная панель, предназначенная для выполнения электрических соединений на рабочем месте. Электрические соединения проводите в строгом соответствии со схемой электрических соединений (рис.13, 14). К клеммной панели можно подключать следующие устройства:

#### **Датчик температуры воды**

Датчик температуры воды, входящий в комплект поставки котла Пеннант, устанавливается на трубопроводе или баке ГВС, как показано в предложенных гидравлических схемах. Датчик (термистор 2) присоединяется к клеммам 9 и 10 (см. монтажную схему).

#### **Насос, устанавливаемый на монтажной площадке**

Пускатель насоса присоединяется к клеммам P1 и P2. Эти клеммы связаны с сухими контактами реле задержки времени. Данное реле используется либо для включения более мощного контактора, либо подключается непосредственно к фазовому контакту циркуляционного насоса мощностью до 0,76 кВт при напряжении 120 В пер. тока или 0,57 кВт при напряжении 240 В пер. тока.

Обратите внимание, что в некоторых случаях насос котла работает непрерывно.

#### **Внешняя аварийная сигнализация**

Внешнее электропитание и аварийная сигнализация подключаются к клеммам 1 и 2. В случае блокировки системы розжига эти клеммы замыкаются.

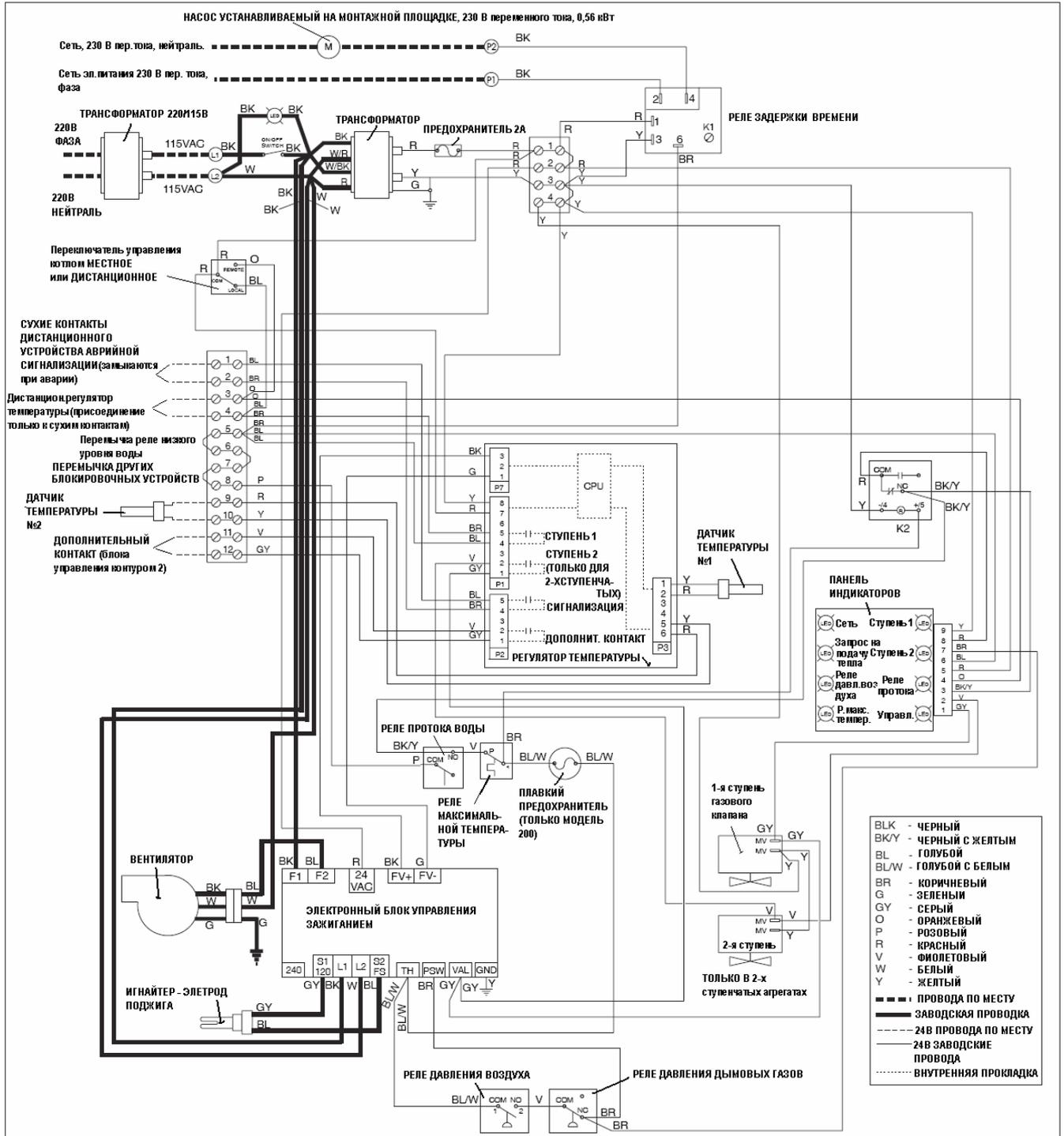


Рис. 13 Электрическая схема котлов Пеннант модели 200 – 400.

**Подключение системы управления климатом здания (BAS)**

Внешнюю систему управления подключайте к клеммам 3 и 4. После этого переведите переключатель Local/Remote (Местный/Дистанционный) в положение Remote (Дистанционный).

**Внешние подключения**

При необходимости подключения к котлу внешних устройств (выключателей заслонок, реле протока и т.д.) удалите перемычку между клеммами 7 и 8 и подключите к ним нужное устройство.

**Дополнительные контакты**

При наличии контура 2 и поступлении команды на подачу тепла в контур 2 контакты между клеммами 11 и 12 замыкаются. Не используйте эти контакты в других целях.

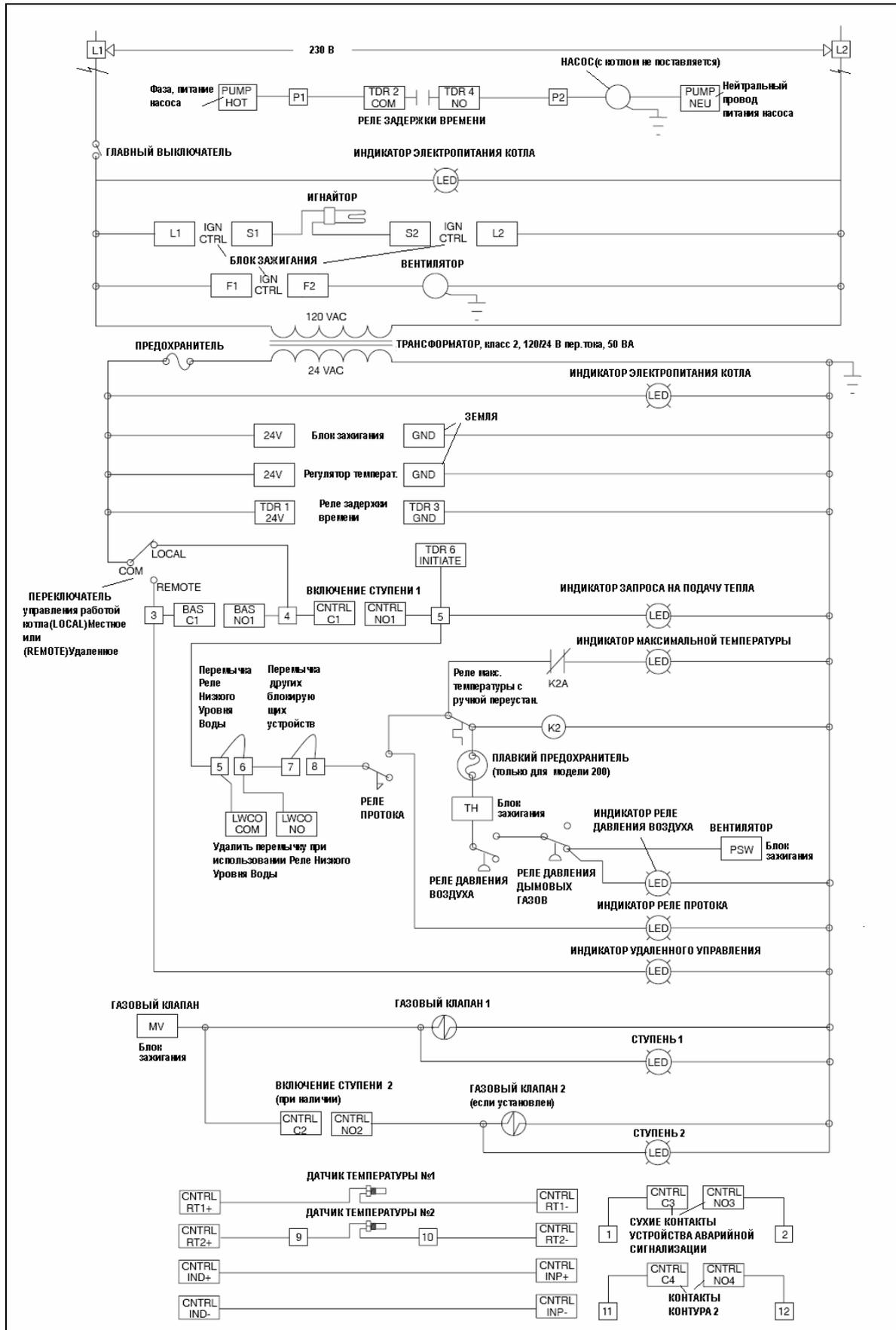


Рис. 14 Принципиальная схема Пеннант, модели 200 – 400.

## 5.2.2 Электрические соединения котлов типоразмеров 500 – 2000. Регулирование температуры.

### 5.2.2.1. Процесс регулирования температуры.

Процесс регулирования температуры осуществляется при помощи следующих устройств.

Панель с клеммами для соединений, проводимых на монтажной площадке, расположена с правой стороны котла (рис. 15). К ней подключены следующие элементы:

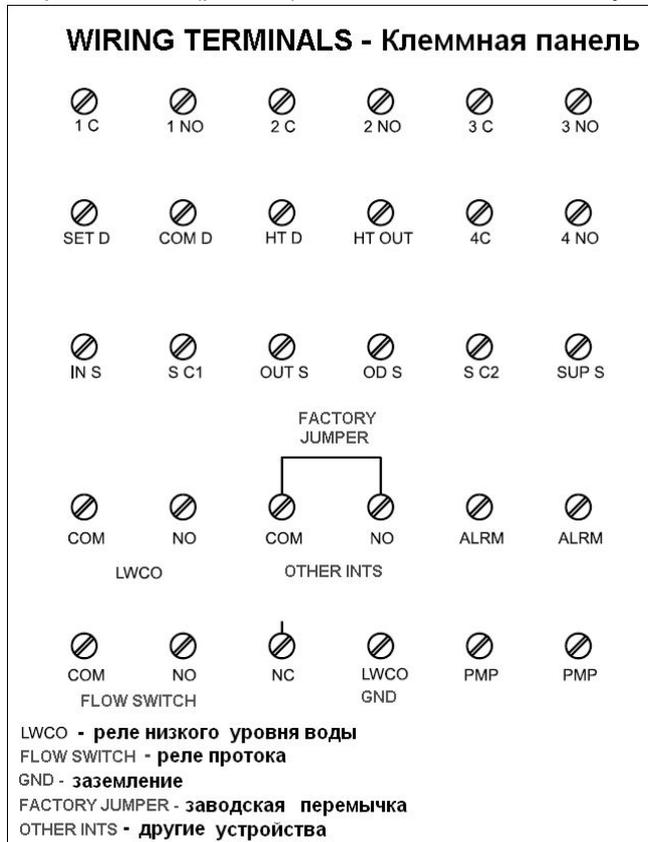


Рис.15 Клеммная панель.

**Датчик температуры воды.** Датчик температуры воды, входящий в комплект поставки котла Пеннант, устанавливается на трубопроводе или баке ГВС, как показано в предложенных гидравлических схемах. Датчик присоединяется к клеммам S C2 и SUP S (см. раздел 6.3 с описанием режимов работы и рисунок 38 с монтажной схемой).

**Датчик температуры наружного воздуха.** Датчик температуры наружного воздуха, если он используется, присоединяется к клеммам OD S и S C2.

**Насос, устанавливаемый на монтажной площадке.** Пускатель насоса присоединяется к клеммам PMP и PMP (при включении насоса на эти клеммы подается напряжение 24 В пер. тока). Обратите внимание, что в некоторых случаях насос котла работает непрерывно.

**Внешняя аварийная сигнализация.** Внешнее электропитание и аварийная сигнализация подключаются к клеммам ALRM и ALRM. В случае блокировки системы розжига эти клеммы замыкаются.

**Внешняя команда на подачу тепла.** Если регулятор температуры воды получает команду на подачу тепла, на клеммы HT OUT и LWCO GND подается разность потенциалов 24 В пер. тока. Это напряжение используется для питания контакторов устройств (с потребляемым током не более 0,5 А), ответственных за горение газа (вентиляторы, электроприводы заслонок и т.д.). ПРИМЕЧАНИЕ: Если клеммы Ht D и Com D замкнуты перемычкой, регулятор температуры воды получает команду на подачу тепла непрерывно.

**Внешние подключения.** При необходимости подключить к котлу внешние устройства (выключатели заслонок, реле протока и т.д.) снимите перемычку между клеммами COM и NO и подключите к ним нужное устройство.

**Команда на подачу тепла в систему.** Уберите перемычку с клемм COM D и Ht D и подключите к ним зонный насос, концевой переключатель клапана, регулятор температуры, термостат для воды или любой другой прибор, указывающий на потребность в тепловой нагрузке в системе. Если данные приборы подключать не предполагается, оставьте перемычку на месте. В этом случае регулятор температуры воды получает команду на подачу тепла непрерывно, и насос котла (если он установлен) или любой другой насос с пускателем, подключенным к клеммам PMP и PMP, будет работать непрерывно. Более того, любой прибор, подключенный к клеммам HT OUT и LWCO GND, будет работать непрерывно. Более подробная информация о командах на подачу тепла в различных режимах эксплуатации приведена в разделе 6.

Электрическая схема подключения дополнительных устройств приведена на рисунках 37 и 38.

## РАЗДЕЛ 6. Инструкции по эксплуатации

### 6.1 Инструкции по эксплуатации котлов типоразмеров 200 - 400

#### 6.1.1 Принцип работы котлов типоразмеров 200 - 400

Индикатор желтого цвета **“Ready”** («Готов») на лицевой панели котла показывает, что на систему управления подано питание. При поступлении команды на подачу тепла на лицевой панели загорается индикатор зеленого цвета **“Call for Heat”** («Потребность в тепле»).

Затем включается реле задержки времени включения насоса. Если котел оснащен встроенным насосом, на него подается электропитание. Подается также питание на клеммы пускателя насоса, подключенного к котлу Пеннант. При замкнутом реле протока на лицевой панели котла загорается индикатор **“Water Flow”** («Подача воды»).

Если реле протока включено и все устройства защиты замкнуты, контроллер розжига (блок зажигания) подает питание на вентилятор для 15-секундной продувки котла, которая следует за 40-секундной проверкой готовности запального устройства.

При подаче питания на вентилятор увеличивается давление воздуха в воздушной камере (откуда воздух поступает к горелке) и замыкается нормально разомкнутый контакт реле давления воздуха, в результате чего блок зажигания получает команду на розжиг горелки. Реле давления дымовых газов регистрирует давление в вытяжной камере. Реле разорвет цепь управления, если это давление будет слишком большим (на панели управления загорится индикатор блокирования дымохода). Если эти два реле будут замкнуты, напряжение подается на контакт PSW системы управления зажиганием, которая разрешает блоку зажигания начать процедуру розжига горелки.

Если сработало реле давления воздуха, блок зажигания блокируется, и контроллер посылает на дисплей сообщение о неисправности системы подачи воздуха (AFF). Начнет мигать индикатор блока зажигания.

*Более подробная информация приведена в разделе 6.1.5.*

При поступлении сигнала от системы управления зажиганием на контакт PSW, включается контакт MV, который подает питание на первую ступень регулятора расхода газа (или на двухпозиционный регулятор расхода газа). На лицевой панели котла загорается индикатор **“Stage 1”** («Ступень 1») зеленого цвета.

После 7-секундной попытки розжига запальное устройство переключается в режим детектора пламени. Если детектор пламени не отмечает наличия пламени, регулятор расхода газа закрывается. Блок зажигания повторит попытку розжига горелки (до трех раз) и будет заблокирован, если все попытки окажутся неудачными.

Если детектор пламени отметит появление пламени, горелка будет гореть до тех пор, пока есть команда на подачу тепла и замкнуты все устройства защиты.

Если в двухступенчатом агрегате поступит команда на включение ступени 2, будет подано электропитание на вторую ступень регулятора расхода газа, а на лицевой панели загорится индикатор **“Stage 2”** («Ступень 2») зеленого цвета.

При срыве пламени система управления зажиганием отключит питание регулятора расхода газа, а затем повторит попытку розжига (до трех раз). При успешной попытке розжига котел продолжит работу. При неудачных попытках система управления зажиганием заблокирует блок зажигания.

Блокировка блока зажигания сопровождается трехкратным миганием индикатора и выдачей на дисплей сообщения **LOC** («Блокировка»).

Если команда на подачу тепла удовлетворена, регулятор расхода газа закрывается, а вентилятор продолжает работать еще 45 секунд для продувки котла. Насос, соединенный с реле задержки времени отключения насоса, будет продолжать работать еще некоторое время (от 0,1 до 10 минут по желанию пользователя).

### 6.1.2 Заполнение системы теплоносителем

1. Удостоверьтесь в плотности всех соединений системы. Закройте все устройства для спуска воздуха и откройте кран подпиточной воды. Медленно заполните систему.
2. Если для подпитки используется насос, отрегулируйте реле давления насосной системы таким образом, чтобы в наивысшей точке отопительного кольца обеспечить минимальное давление 82 кПа.
3. Если на подпиточной линии установлен регулятор давления, отрегулируйте его таким образом, чтобы обеспечить в наивысшей точке отопительного кольца минимальное давление 82 кПа.
4. Откройте все устройства для спуска воздуха на всех радиаторах и в верхних точках трубопроводов системы, если на ней не предусмотрены автоматические воздухоотводчики.
5. Включите циркуляционный насос системы на 30 минут при неработающем котле.
6. Откройте все грязевики в циркуляционной системе, проверьте работу реле протока и наличие отложений.
7. Ещё раз проверьте устройства для спуска воздуха, как указано в п. 4.
8. Проверьте уровень воды в расширительном баке. При заполненной системе и нормальном рабочем давлении уровень воды не должен превышать  $\frac{1}{4}$  объема бака, заправленного воздухом.
9. Запустите котёл в работу в соответствии с процедурой, описанной в данных инструкциях, и дайте всей системе (котёл, насос, радиаторы) поработать в течение 1 часа.
10. Проверьте повторно уровень воды в расширительном баке. Если уровень превышает  $\frac{1}{4}$  объема бака, слейте воду из бака до указанного уровня.
11. Отключите всю систему и повторно спустите воздух из неё, как указано в п. 4.
12. Закройте клапан подачи подпиточной воды и проверьте грязевик редукционного клапана на наличие отложений и загрязнений от линии подпитки. Вновь откройте клапан подпиточной воды.
13. Проверьте давление и уровень воды в системе. Если высота столба воды над котлом обеспечивает заполнение трубопроводов системы в самой высокой точке - система готова к работе.
14. В соответствии с местными нормами и инструкциями изготовителя подпиточного клапана определите, должен ли клапан быть оставлен в положении «Открыто» или «Закрыто».
15. После пуска котла необходимо проверить работоспособность устройства аварийного отключения зажигания. Закройте ручной газовый кран и создайте условия для включения горелки. После продувки дымохода и разогрева запального устройства на контакты блока зажигания будет подано электропитание. Контакты будут находиться под напряжением в течение 7 секунд, после чего питание блока зажигания прервется и котел выйдет в режим блокировки. После этого отключите и снова включите электропитание котла. Откройте ручной газовый кран и создайте условия для включения горелки. Когда котел запустится, закройте ручной газовый кран и убедитесь, что регулятор расхода газа отключился.
16. В течение трёх дней после пуска системы проверяйте воздухопускные клапаны и расширительный бак, как указано в пп. 4 и 8.

#### Примечание:

Монтирующая организация отвечает за ознакомление владельца (оператора) котла с расположением всех его приборов безопасности.

#### ВНИМАНИЕ!

Не допускается эксплуатация котла, если какая-либо его часть находилась под водой. Немедленно вызовите квалифицированного специалиста для осмотра котла и замены любой части его электрической или газовой системы, которые могли оказаться под водой.

### 6.1.3 Контроллер котла Пеннант, модели 200- 400

Котлы Пеннант типоразмеров 200 – 400 оснащены цифровой системой управления, настраиваемой потребителем, которая способна регулировать температуру воды в двух различных контурах системы отопления. Контур 1 связан с контуром котла Пеннант, в котором используется датчик температуры (термистор 1), установленный на входе в котел. Контур 2 представляет собой дополнительный гидравлический контур, в котором используется дополнительный датчик температуры (термистор 2), устанавливаемый отдельно от котла.

Термистор 2 может быть размещен в любой точке системы по желанию пользователя (в накопительном баке, в системе отопления и т.п.). Он подсоединяется к клеммам 9 и 10 и активируется с помощью меню контроллера (см. раздел 6.1.6).

Когда поступает команда на подачу тепла в контур 2, замыкаются дополнительные контакты контроллера Пеннант. Эти контакты используются для подачи питания на реле насоса или другие устройства по выбору пользователя.

#### 6.1.4 Переключатель Local/Remote (локальный/дистанционный)

Команда на подачу тепла может быть послана контроллером котла Пеннант или внешним контроллером. Если используется внешний контроллер, например, регулятор уровня воды в накопительном баке или многоканальный регулятор, он подключается к клеммам 3 и 4 котла Пеннант. Если переключатель находится в положении «дистанционный», то внешний контроллер включается в последовательность операций котла Пеннант, а на лицевой панели котла загорается индикатор **Remote** (Дистанционный). Если внешний контроллер не используется, переведите переключатель в положение «локальный», и клеммы 3 и 4 отключатся от цепи управления.

#### 6.1.5 Реакция системы управления зажиганием на срабатывание реле давления воздуха и дымовых газов

Состояние реле давления воздуха и дымовых газов непрерывно контролируется системой управления зажиганием котла Пеннант с помощью контакта PSW.

В начале цикла зажигания, когда система управления зажиганием в течение 30 секунд регистрирует наличие напряжения на контакте PSW, но вентилятор не включается (через контакты F1 и F2), выдается аварийный сигнал неисправности по давлению воздуха. Блок зажигания в этом случае переходит в режим неисправности с неработающим вентилятором. При отсутствии напряжения на контакте PSW и наличии команды на подачу тепла цикл зажигания начинается снова, но электропитание на регулятор расхода газа не поступает, пока на PSW не будет подано напряжение.

В начале цикла зажигания блок зажигания подает электропитание на контакты вентилятора F1 и F2. Если система управления зажиганием не обнаруживает напряжения на PSW в течение более 30 с, поступает аварийный сигнал по давлению воздуха и блок зажигания переходит в режим неисправности с работающим вентилятором. Если на контакт PSW поступает сигнал о нормальной работе вентилятора, блок зажигания начинает продувку дымохода и попытку розжига горелки.

При потере сигнала на контакте PSW в процессе нормальной работы котла блок зажигания немедленно отключает электропитание регулятора расхода газа (контакт MV). Вентилятор в течение 45 с продолжает выполнять послезексплуатационную продувку дымохода, а система управления зажиганием продолжает контролировать состояние контакта PSW. Если в процессе послезексплуатационной продувки на контакте PSW появится сигнал, начнется нормальный цикл розжига горелки, включая 15с предварительную продувку дымохода. Если в процессе послезексплуатационной продувки на контакте PSW не будет никакого сигнала, система управления зажиганием будет заблокирована, а вентилятор отключится.

#### 6.1.6 Настройка регулятора температуры

##### 6.1.6.1 Первое включение контроллера

При первом включении котла Пеннант на дисплее регулятора температуры в течение 1 с появится число «801» (для водонагревателя) или «802» (для отопительного котла). После чего также в течение 1 с появится параметр °F1, который указывает, что на дисплей выводится температура, измеряемая датчиком температуры 1 в °F.

Для вывода на дисплей показаний датчика температуры 2, нажмите на контроллере верхнюю или нижнюю кнопки, расположенные справа от дисплея. На дисплее в течение 5 с появится температура, измеренная датчиком температуры 2. Чтобы показания датчика температуры 2 выдавались на дисплей по умолчанию или чтобы температура указывалась в °C, настройте регулятор температуры, как указано в разделах 6.1.6.6 и 6.1.6.7.

##### 6.1.6.2 Параметры, выводимые на дисплей

В таблицах 10 и 11 приведены параметры, выводимые на дисплей.

**Температура по умолчанию** – температура, которая появляется на дисплее при включении контроллера. Это может быть температура, измеренная датчиком 1 (rt1) или 2 (rt2). После того как на дисплее появилась температура датчика, заданного по умолчанию, пользователь может просмотреть температуру, измеренную другим датчиком, нажав верхнюю или нижнюю кнопки контроллера. Для входа в меню программирования нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки, пока на дисплее не появится параметр "SEL".

**SEL** – Параметр, появляющийся на дисплее при одновременном нажатии верхней и нижней кнопок, когда на экране отображается температура, измеренная датчиком по умолчанию. Появление этого параметра означает, что Вы вошли в режим программирования. При отпускании кнопок на дисплее появляется первый параметр меню Ch1. Если после этого в течение 30 с ни одна из кнопок не будет нажата, контроллер вернется в режим отображения температуры по умолчанию.

**Ch1** – Параметр, обозначающий вход в меню контура 1 (с датчиком температуры 1). Это первое меню после входа в режим программирования. Оно связано с характеристиками датчика температуры котла Пеннант. Для обзора и изменения параметров меню Ch1 нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера. На дисплее один за другим с интервалом примерно 2 с появятся параметры меню Ch1. После того, как Вы отпустите кнопки, параметр, который отображается на дисплее, можно изменить. Изменение значения параметра осуществляется нажатием верхней или нижней кнопки. Контроллер сохраняет новое значение параметра сразу после его изменения. Для перехода к следующему параметру снова нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера. Если после этого в течение 30 с ни одна из кнопок не будет нажата, контроллер вернется в режим отображения температуры по умолчанию.

**SP1** – Уставка температуры в контуре 1. Заводская настройка этой уставки составляет 74 °С для отопительных котлов и 54 °С для водонагревателей. Ее можно изменять в диапазоне от 54 до 104 °С для котлов и в диапазоне от 54 до 88 °С для водонагревателей. Если температура воды, измеренная датчиком котла Пеннант, равна или меньше значения SP1 - td1, подается команда на включение первой ступени газовой горелки. Если температура воды, измеренная датчиком котла Pennant, равна или больше значения SP1, подается команда на отключение первой ступени газовой горелки.

**td1** – Дифференциал уставки температуры в контуре 1. Заводская настройка этого дифференциала составляет 6 °С для отопительных котлов и 5 °С для водонагревателей. Его можно изменять в диапазоне от 1 до 11 °С. Он определяет отклонение температуры ниже уставки, при котором подается команда на включение первой ступени газовой горелки.

**St2** – Дифференциал температуры для ступени 2 двухступенчатых агрегатов. Заводская настройка этого дифференциала составляет 3 °С. Его можно изменять в диапазоне от 0 до 11 °С. Команда на включение второй ступени подается после истечения времени задержки, заданного параметром Std, и после того, как температура воды, измеренная датчиком температуры котла Пеннант, станет равной или меньше значения SP1 – td1 – St2. При St2 = 0 ступень 2 включается после истечения времени задержки Std.

**Std** – Время задержки включения ступени 2. По умолчанию оно равно 10 с. Его можно изменять в диапазоне от 0 до 300 с. Параметры Std и St2 определяют момент включения 2 ступени газовой горелки в двухступенчатом агрегате.

**Ch2** – Параметр, обозначающий вход в меню контура 2 (с датчиком температуры 2). Для обзора и изменения параметров меню Ch2 нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока не появится параметр SEL. После этого нажмите верхнюю или нижнюю кнопку и просмотрите все параметры этого меню. Изменение значения параметра осуществляется нажатием верхней или нижней кнопки.

**En2** – Параметр, определяющий состояние контура 2 (включен или отключен). По умолчанию контур 2 включен. Если контур 2 отключен, датчик температуры 2 не распознается. Параметры ICE и EP имеют приоритет перед параметром Ch2.

**SP2** – Уставка температуры в контуре 2. Заводская настройка этой уставки составляет 82 °С для отопительных котлов и 52 °С для водонагревателей. Ее можно изменять в диапазоне от 2 до 116 °С для котлов и в диапазоне от 18 до 88 °С для водонагревателей. Если температура воды, измеренная датчиком котла Pennant, равна или меньше значения SP2 – td2, поступает команда на подачу тепла и замыкаются дополнительные контакты. Если температура воды, измеренная датчиком котла Пеннант, равна или больше значения SP2, поступает команда на прекращение подачи тепла и дополнительные контакты размыкаются.

**td2** – Дифференциал уставки температуры в контуре 2. Заводская настройка этого дифференциала составляет 3 °С. Его можно изменять в диапазоне от 1 до 11 °С. Он определяет отклонение температуры ниже уставки, при котором поступает команда на подачу тепла и замыкаются дополнительные контакты при понижении температуры воды.

**ICE** – Параметр, которым задается работа устройства защиты от низкой температуры. Он может принимать значения On или Off (Включен или Выключен). Если параметр определен как On, в котел Pennant поступает команда на подачу тепла и на дополнительные контакты подается электропитание, когда температура воды опускается ниже 4 °С. Когда температура воды становится выше 7 °С, электропитание контактов отключается.

**EP** – Параметр, определяющий состояние дополнительных контактов. Он может принимать значения On или Off (Включен или Выключен). Если параметр определен как on, дополнительные контакты замыкаются на 1 мин, если они не были замкнуты последние 72 часа.

**dEf** – Параметр, который определяет температуру, выводимую на дисплей. По умолчанию он равен  $rt1$ , что означает, что на дисплей выводится температура, измеренная датчиком 1. Пользователь может задать параметр **dEf** равным  $rt2$ , тогда на дисплей будет выводиться температура, измеренная датчиком 2. Для этого нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера. Когда на дисплее появится параметр **SEL**, нажимайте верхнюю или нижнюю кнопки, пока на дисплее не появится параметр **dEf**, который можно изменить.

**Un1** – Параметр, который позволяет выбрать единицу измерения температуры: °F или °C. По умолчанию на дисплей выводится температура в °F. Для выбора другой единицы измерения нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера. Когда на дисплее появится параметр **SEL**, нажимайте верхнюю или нижнюю кнопки, пока на дисплее не появится параметр **Un1**, который можно изменить.

Параметры и символы, отображающиеся на дисплее		Назначение	Диапазон изменения	Заводская настройка	Описание
Основное меню	Подменю				
	°F1(°C)	Температура, измеренная датчиком, выбранным по умолчанию ( <b>dEf</b> )	Отсутствует	°F1	°F1 указывает, что на дисплей выведена температура, измеренная датчиком 1.
					При нажатии и удержании верхней и нижней кнопок на дисплее отображается параметр <b>SEL</b> , указывающий, что контроллер находится в режиме программирования.
	SP1	Ch1 Уставка температуры	От 54 до 104 °C (130 – 220 °F)	165°F	Если температура воды, измеренная датчиком котла Pennant, равна или меньше величины SP1 - $td1$ , подается команда на включение первой ступени газовой горелки
	$td1$	On/Off Дифференциал температуры	От 1 до 11 °C (2–20 °F)	10°F	Если температура воды, измеренная датчиком котла Pennant, равна или меньше величины SP1 - $td1$ , подается команда на включение первой ступени газовой горелки.
	St2	Ступень 2 Дифференциал температуры	От 0 до 11 °C (0–20 °F)	5°F	Если температура воды, измеренная датчиком котла Pennant, становится равной или меньше величины SP1 - $td1$ – St2, при включенной ступени 1 через интервал времени, заданный параметром Std, включается ступень 2. Если St2 = 0, ступень 2 включается через интервал времени, заданный параметром Std.
	Std	Время задержки включения ступени 2	От 0 до 300 секунд	10 с	Если температура воды, измеренная датчиком котла Pennant, становится равной или меньше величины SP1 - $td1$ – St2, при включенной ступени 1 через интервал времени, заданный параметром Std, включается ступень 2. Если St2 = 0, ступень 2 включается через интервал времени, заданный параметром Std.
	En2	Состояние меню Ch2	On или Off	On	С помощью этого параметра учитывается наличие контура 2. Контроллер котла определяет, как относиться к параметрам контура 2.
	SP2	Ch2 Уставка температуры	От 2 до 116 °C (35–240 °F)	180°F	Если температура воды, измеренная датчиком контура 2, равна или меньше значения SP2 – $td2$ , подается электропитание на дополнительные контакты.

	td2	On/Off Дифференциал температуры	От 1 до 11 °C (2-20°F)	5°F	Если температура воды, измеренная датчиком контура 2, равна или меньше значения SP2 – td2, подается электропитание на дополнительные контакты.
	ICE	Учет низкой температуры воды	On или Off	On	С помощью этого параметра учитывается низкая температура воды. Если температура воды меньше 4 °C, подается электропитание на дополнительные контакты. Если температура воды больше 7 °C, электропитание отключается.
	EP	Учет состояния дополнительных контактов	On или Off	On	С помощью этого параметра учитывается состояние дополнительных контактов. Если EP=on, дополнительные контакты замыкаются на 1 мин, если они не были замкнуты в течение 72 часов.
		Выбор температуры, выводимой на дисплей по умолчанию	rt1 или rt2 Температура датчика	rt1	С помощью этого параметра указывается, температура какого датчика выводится на дисплей по умолчанию. Если dEF=rt1, то на дисплей выводится температура, измеренная датчиком 1, если dEF=rt2, то температура, измеренная датчиком 2.
		Выбор единиц измерения температуры	°F или °C	°F	Выбор единиц измерения температуры, выводимой на дисплей.

Таблица 9. Параметры настройки контроллера водогрейного котла и водонагревателя.

### 6.1.6.3 Изменение параметров настройки контроллера, отвечающих за работу контура 1

За работу контура 1 отвечают 4 параметра: SP1 - уставка температуры, td1 - дифференциал ступени 1, St2 - дифференциал ступени 2 (в котлах с двухступенчатой горелкой), Std - задержка включения второй ступени. Чтобы изменить эти параметры:

1. Когда на дисплее появится температура по умолчанию, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр SEL.
2. Отпустите кнопки, и на дисплее появится параметр CH1.
3. Не дожидаясь, пока истекут 30 с, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр, который необходимо изменить.
4. Отпустите кнопки, и на дисплее появится значение этого параметра.
5. Не дожидаясь, пока истекут 30 с, измените значение параметра в сторону увеличения, нажимая верхнюю кнопку, или в сторону уменьшения, нажимая нижнюю кнопку.
6. При появлении на дисплее нужного значения перестаньте нажимать кнопки. Новое значение параметра сразу становится рабочим значением.
7. Если в течение 30 с ни одна из кнопок не будет нажата, на дисплее появится значение температуры, принятой по умолчанию. Новое значение параметра останется в памяти контроллера.

### 6.1.6.4 Изменение параметров настройки контроллера, фиксирующих наличие контура 2

Контроллер котла Пеннант должен быть предупрежден о наличии контура 2 с датчиком температуры 2. Для этого:

1. Когда на дисплее появится температура по умолчанию, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр SEL.
2. Отпустите кнопки, и на дисплее появится параметр CH1.
3. Не дожидаясь, пока истекут 30 с, нажмите верхнюю или нижнюю кнопку контроллера. На дисплее появится параметр CH2.
4. Не дожидаясь, пока истекут 30 с, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр En2.
5. Отпустите кнопки, и на дисплее появится фактическое значение этого параметра (on или off).
6. Не дожидаясь, пока истекут 30 с, измените значение параметра (между on и off), нажимая верхнюю или нижнюю кнопку.

7. При появлении на дисплее нужного значения (on, если следует учитывать контур 2, и off, если контур 2 учитывать не нужно) перестаньте нажимать кнопки. Новое значение параметра сразу становится рабочим значением.

7. Если в течение 30 с ни одна из кнопок не будет нажата, на дисплее появится значение температуры, принятой по умолчанию. Новое значение параметра En2 останется в памяти контроллера.

#### **6.1.6.5 Изменение параметров настройки контроллера, отвечающих за работу контура 2**

За работу контура 1 отвечают 5 параметров: En2 – наличие контура 2, SP2 - уставка температуры, td2 - дифференциал, ICE – защита от низкой температуры, EP – подача питания на дополнительные контакты пульта управления. Чтобы изменить эти параметры:

1. Когда на дисплее появится температура по умолчанию, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр SEL.
2. Отпустите кнопки, и на дисплее появится параметр CH1.
3. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, нажмите верхнюю или нижнюю кнопку контроллера. На дисплее появится параметр CH2.
4. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр, который необходимо изменить.
5. Отпустите кнопки, и на дисплее появится значение этого параметра.
6. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, измените значение параметра в сторону увеличения, нажимая верхнюю кнопку, или в сторону уменьшения, нажимая нижнюю кнопку, или выберите новое состояние параметра.
7. При появлении на дисплее нужного значения перестаньте нажимать кнопки. Новое значение параметра сразу становится рабочим значением.
8. Если в течение 30 с ни одна из кнопок не будет нажата, на дисплее появится значение температуры, принятой по умолчанию. Новое значение параметра останется в памяти контроллера.

#### **6.1.6.6 Выбор температуры, выводимой на дисплей по умолчанию**

Контроллер котла Пеннант позволяет выбрать температуру, выводимую на дисплей по умолчанию (температуру, измеренную термистором 1 или 2). Для этого:

1. Когда на дисплее появится температура по умолчанию, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр SEL.
2. Отпустите кнопки, и на дисплее появится параметр CH1.
3. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, нажмите верхнюю или нижнюю кнопку контроллера. На дисплее появится параметр CH2.
4. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, нажмите верхнюю или нижнюю кнопку контроллера. На дисплее появится параметр dEf.
5. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр rt1 или rt2.
6. Отпустите кнопки.
7. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, выберите нужное состояние параметра dEf (между rt1 и rt2), нажимая верхнюю или нижнюю кнопку.
8. Когда на дисплее появится параметр rt1 (для термистора 1) или rt2 (для термистора 2), перестаньте нажимать кнопки. Если в течение 30 с ни одна из кнопок не будет нажата, на дисплее появится значение температуры, выводимой по умолчанию. Новое состояние параметра dEf останется в памяти контроллера.

#### **6.1.6.7 Выбор единиц измерения температуры**

Контроллер котла Pennant позволяет выбрать единицы измерения температуры (°F или °C). Для этого:

1. Когда на дисплее появится температура по умолчанию, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится параметр SEL.
2. Отпустите кнопки, и на дисплее появится параметр CH1.
3. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, нажмите верхнюю или нижнюю кнопку контроллера. На дисплее появится параметр CH2.
4. Не дожидаясь, пока истекнут 30 с, нажмите верхнюю или нижнюю кнопку контроллера. На дисплее появится параметр dEf.

5. Не дожидаясь, пока истекут 30 с, нажмите верхнюю или нижнюю кнопку контроллера. На дисплее появится параметр Unl.
6. Не дожидаясь, пока истекут 30 с, нажмите и удерживайте верхнюю и нижнюю кнопки контроллера, пока на дисплее не появится обозначение °F или °C.
7. Отпустите кнопки.
8. Не дожидаясь, пока истекут 30 с, выберите нужное состояние параметра Unl (между °F и °C), нажимая верхнюю или нижнюю кнопку.
9. Когда на дисплее появится нужное обозначение единиц измерения температуры, перестаньте нажимать кнопки. Если в течение 30 с ни одна из кнопок не будет нажата, на дисплее появится значение температуры, выводимой по умолчанию, с выбранными единицами измерения. Новое состояние параметра Unl останется в памяти контроллера.

Далее идут разделы 6.1 – 6.5 инструкции по эксплуатации котлов типоразмеров 500 – 2000:

## **6.2 Инструкции по эксплуатации котлов типоразмеров 500 - 2000**

### **6.2.1 Принцип работы котлов типоразмеров 500 - 2000**

Команда на подачу тепла подается автоматически от регулятора температуры (в автоматическом режиме работы котла), либо с помощью внешнего переключателя (в ручном режиме работы).

В автоматическом режиме работы загорается горелка котла, поддерживая температуру воды, заданную регулятором температуры. Порядок настройки регулятора температуры приведен в разделе 6.2.3.

В ручном режиме работы мощность горелки задается внешним устройством управления в соответствии с режимом 6, если переключатель «автоматический/ручной режим работы» (auto mode/manual mode) установлен в положение «ручной режим» (manual mode).

Индикатор желтого цвета “Ready” (Готов) на лицевой панели котла показывает, что на систему управления подано питание. При включении горелки на лицевой панели загорается индикатор зеленого цвета “Heat” (Тепло).

Если котел оснащен встроенным насосом, на него подается электропитание. Подается также питание на клеммы пускателя насоса, подключенного к котлу Пеннант. На лицевой панели котла загорается индикатор ‘Pump’ (Насос).

Если реле протока включено и все устройства защиты замкнуты, программный блок подает питание на вентилятор для 15-секундной продувки котла, которая следует за 20-секундной проверкой готовности запального устройства.

При подаче питания на вентилятор увеличивается давление воздуха в воздушной камере (откуда воздух поступает к горелке) и замыкается нормально разомкнутый контакт реле давления воздуха, в результате чего блок зажигания получает команду на розжиг горелки.

Реле давления дымовых газов регистрирует перепад давления между входной и вытяжной камерами. Оно разорвет цепь управления, если этот перепад превысит максимальное значение. Если перепад давления упал ниже заданного значения, блок зажигания повторит попытку розжига горелки (до трех раз) или будет заблокирован (при использовании дополнительного блокирующего блока зажигания).

Блок зажигания проверяет, достиг ли ток зажигания минимального значения, и по окончании разогрева запального устройства подает питание на двухпозиционный регулятор расхода газа. На лицевой панели котла загорается индикатор ‘Stage 1’ (Ступень 1) зеленого цвета, показывающий, что включена 1 ступень регулятора расхода газа.

Если после 4 секундной попытки газ не загорается, запальное устройство отключается и, поскольку детектор пламени не отмечает наличия пламени, регулятор расхода газа закрывается. Блок зажигания повторит попытку розжига горелки (до трех раз) или будет заблокирован (при использовании дополнительного блокирующего блока зажигания).

Если детектор пламени отметит появление пламени, горелка будет гореть до тех пор, пока есть команда на подачу тепла. При работе котла в автоматическом режиме включение дополнительных ступеней горелки происходит с задержкой 60 секунд (с уменьшением времени продувки и разогрева запального устройства). Работа дополнительных ступеней продолжается не менее 30 секунд. Команда на включение дополнительных ступеней регистрируется на дисплее, а включение дополнительных ступеней отмечается включением индикаторов на лицевой панели котла.

При срыве пламени розжиг горелки повторится три раза (или 1 раз, если используется дополнительный блокирующий блок зажигания).

Если запрос на подачу тепла удовлетворен, регулятор расхода газа закрывается, а вентилятор продолжает работать 30 секунд. Насос будет работать еще не менее 20 секунд и не более 10 минут.

Если работа горелки прервалась при срабатывании устройства защиты, на лицевой панели котла загорается индикатор красного цвета “Service” (Обслуживание). Для переустановки блока зажигания выключите основной выключатель котла и включите его снова. (Для переустановки дополнительного

одноразового блокировочного блока зажигания нажмите кнопку возврата на корпусе блока. Прерывание питания этого блока зажигания не разблокирует его).

Котлы моделей 1000-2000 оснащены двумя блоками зажигания, которые контролируют различные горелки. Если один из модулей по какой-либо причине выйдет из строя, оставшийся модуль будет управлять его горелкой (горелками).

### 6.2.2 Заполнение системы теплоносителем

1. Удостоверьтесь в плотности всех соединений системы. Закройте все устройства для спуска воздуха и откройте кран подпиточной воды. Медленно заполните систему.
2. Если для подпитки используется насос, отрегулируйте реле давления насосной системы таким образом, чтобы в наивысшей точке отопительного кольца обеспечить минимальное давление 82 кПа.
3. Если на подпиточной линии установлен регулятор давления, отрегулируйте его таким образом, чтобы обеспечить в наивысшей точке отопительного кольца минимальное давление 82 кПа.
4. Откройте все устройства для спуска воздуха на всех радиаторах и в верхних точках трубопроводов системы, если на ней не предусмотрены автоматические воздухоотводчики.
5. Включите циркуляционный насос системы на 30 минут при неработающем котле.
6. Откройте все грязевики в циркуляционной системе, проверьте работу реле протока и наличие отложений.
7. Ещё раз проверьте устройства для спуска воздуха, как указано в п.4.
8. Проверьте уровень воды в расширительном баке. При заполненной системе и нормальном рабочем давлении уровень воды не должен превышать  $\frac{1}{4}$  объёма бака, заправленного воздухом.
9. Запустите котёл в работу в соответствии с процедурой, описанной в данных инструкциях, и дайте всей системе (котёл, насос, радиаторы) поработать в течение 1 часа.
10. Проверьте повторно уровень воды в расширительном баке. Если уровень превышает  $\frac{1}{4}$  объёма бака, стравите воду из бака до указанного уровня.
11. Отключите всю систему и повторно спустите воздух из неё, как указано в п.4.
12. Закройте клапан подачи подпиточной воды и проверьте грязевик редукционного клапана на наличие отложений и загрязнений от линии подпитки. Вновь откройте клапан подпиточной воды.
13. Проверьте давление и уровень воды в системе. Если высота столба воды над котлом обеспечивает заполнение трубопроводов системы в самой высокой точке - система готова к работе.
14. В соответствии с местными нормами и инструкциями изготовителя подпиточного клапана определите, должен ли клапан быть оставлен в положении открыто или закрыто.
15. После пуска котла необходимо проверить работоспособность устройства аварийного отключения зажигания. Закройте ручной газовый кран и создайте условия для включения горелки. После продувки дымохода и разогрева запального устройства на контакты блока зажигания будет подано электропитание. Контакты будут находиться под напряжением в течение 4 секунд, после чего питание блока зажигания прервется и котел выйдет в режим блокировки. После этого отключите и снова включите электропитание котла. Откройте ручной газовый кран и создайте условия для включения горелки. Когда котел запустится, закройте ручной газовый кран и убедитесь, что регулятор расхода газа отключился.
16. В течение трёх дней после пуска системы проверяйте воздухоотводчики и расширительный бак, как указано в пп.4 и 8.

#### **ВАЖНО:**

Монтирующая организация отвечает за ознакомление владельца (оператора) котла с расположением всех его приборов безопасности.



#### **ВНИМАНИЕ**

Не допускается эксплуатация котла, если любая его часть находилась под водой. Немедленно вызовите квалифицированный персонал для осмотра котла и замены любой части его электрической или газовой системы, которые могли оказаться под водой.

### 6.2.3 Настройка регулятора температуры воды

На всех котлах Пеннант установлен один и тот же регулятор температуры воды (двух- или четырехступенчатый), способный удовлетворить требования в подаче тепла любой системы. Перед запуском котла необходимо настроить регулятор температуры на тип системы, в которой он будет работать. Вы должны задать схему трубопроводов, которые входят в систему, режим работы регулятора температуры (см. Табл. 9) и различные настройки для этого режима.

**6.2.3.1 «Первично-вторичные системы»**

В рамках данной инструкции термин «первично-вторичные системы» означает, что котел подает тепло в гидравлический контур (первичный контур), который, в свою очередь, связан с одним или несколькими гидравлическими контурами (вторичными контурами), которые содержат излучающие трубы, радиаторы, теплообменники системы ГВС и т. д. В первично-вторичных системах регулятор температуры поддерживает заданную температуру воды в первичном контуре. На трубопровод первичного контура устанавливается датчик температуры, входящий в комплект поставки котла Пеннант. Регулятор температуры управляет зажиганием горелки и подачей тепла в первичный контур для поддержания заданной температуры воды. Более того, регулятор температуры анализирует зависимость температуры от времени и подает команды на включение ступеней горелки, обеспечивающие подачу тепла самым оптимальным способом.

Процесс регулирования температуры в сложных системах с насосами различной производительности, с зонами различной температуры и т.д. Вы можете обсудить с квалифицированными инженерами фирмы Laars.

**«Параллельная система»**

Термин «параллельная система» используется, когда котел Пеннант снабжает теплом один или несколько баков-накопителей, радиаторов, излучателей и т.д., установленных последовательно с котлом. В этой системе регулируемой температурой является температура воды на выходе из котла. Исключением является система нагрева воды бытового назначения, использующая режим 3, в которой датчик температуры устанавливается на баке-накопителе.

**Таблица 10. Режимы работы регулятора температуры и используемые датчики**

Применение	Режим	Командный датчик температуры
<ul style="list-style-type: none"> <li>Параллельные системы нагрева (не первично-вторичные)</li> <li>Системы ГВС с или без регулятора температуры воды</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не используется</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Первично-вторичные системы нагрева (используемые фирмой Laars)</li> <li>Без учета температуры наружного воздуха</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Датчик температуры фирмы Laars (поставляется с котлом Пеннант)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Параллельные системы нагрева (не первично-вторичные)</li> <li>Системы ГВС</li> <li>Системы с повышенной способностью к регулированию</li> <li>Без учета температуры наружного воздуха</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Датчик температуры фирмы Laars (поставляется с котлом Пеннант)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Параллельные системы нагрева (не первично-вторичные)</li> <li>Системы с повышенной способностью к регулированию</li> <li>С учетом температуры наружного воздуха</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Датчик температуры фирмы Laars (поставляется с котлом Пеннант)</li> <li>Датчик температуры наружного воздуха фирмы Laars (приобретается дополнительно, кодовый №R2014000)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Первично-вторичные системы нагрева (используемые фирмой Laars)</li> <li>С учетом температуры наружного воздуха</li> </ul>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Датчик температуры фирмы Laars (поставляется с котлом Пеннант)</li> <li>Датчик температуры наружного воздуха фирмы Laars (приобретается дополнительно, кодовый №R2014000)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Системы теплоснабжения зданий</li> <li>Регулирование температуры в многокотловых системах</li> <li>Системы управления расходом энергии</li> <li>Другие виды контроля</li> </ul>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не используется</li> </ul>

**6.2.3.2 Выбор режима работы регулятора температуры**

Регулятор температуры котла Пеннант имеет 6 режимов работы. Регулятор температуры работает по сигналам датчика температуры. Место установки датчика температуры зависит от типа системы. На рис. 4 – 8 показаны рекомендуемые места установки датчика в различных гидравлических контурах.

Режимы с 1 по 5 – это автоматические режимы, которые задаются установкой переключателя “AUTO/MAN” (Автоматический/ручной режим работы), размещенного на выдвижной панели регулятора, в положение “AUTO” (Автоматический). В этих режимах регулятор температуры автоматически включает ступени горелки котла для подачи тепла в систему в зависимости от температуры воды на входе и выходе котла и заданной температуры.

Режим 6 – это ручной режим, который задается установкой переключателя “AUTO/MAN” в положение “MAN” (Ручной). В этом режиме может использоваться внешний регулятор температуры (для регулирования температуры в зданиях или многокотловых системах), присоединяемый к клеммной панели котла в обход штатного регулятора температуры.

Режимы работы регулятора температуры приведены в таблице 10.

### 6.2.3.3 Программирование

Перед настройкой регулятора необходимо определить тип системы, в которую установлен котел, режим, который предполагается использовать, и установить командный датчик температуры (дополнительный), при необходимости. Для получения более подробной информации обратитесь к разделам 6.2.3.1 и 6.2.3.2 или на предприятие-изготовитель.

На корпусе регулятора температуры находятся три черных кнопки (см. рис. 14). Нажмите и удерживайте все три кнопки одновременно, пока на дисплее в верхнем правом углу не появится слово “ADJUST” (Настройка) (оно заменяет слово “VIEW”).

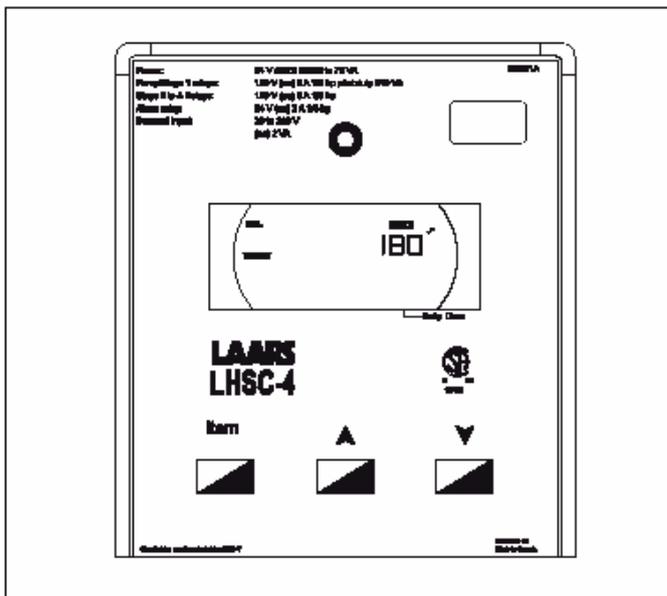


Рис. 16. Регулятор температуры

Нажмите кнопку “Item” (Параметр) и выберите параметр, который необходимо настроить. Нажатие кнопки со стрелкой вверх увеличивает значение выбранного параметра, нажатие кнопки со стрелкой вниз уменьшает его. Если в течение 20 секунд ни одна кнопка не будет нажата, регулятор выйдет из режима настройки. Для возврата в режим настройки снова нажмите и удерживайте все три кнопки одновременно.

Первым параметром является параметр “Mode” (Режим). Задайте номер режима в соответствии с таблицей 10. После этого регулятор температуры представит Вам несколько опций, в зависимости от режима, который Вы выбрали:

В режиме 6 Вы не найдете опций, перечисленных ниже. Для получения более подробной информации о режиме 6 обратитесь к разделу 6.2.4.10.

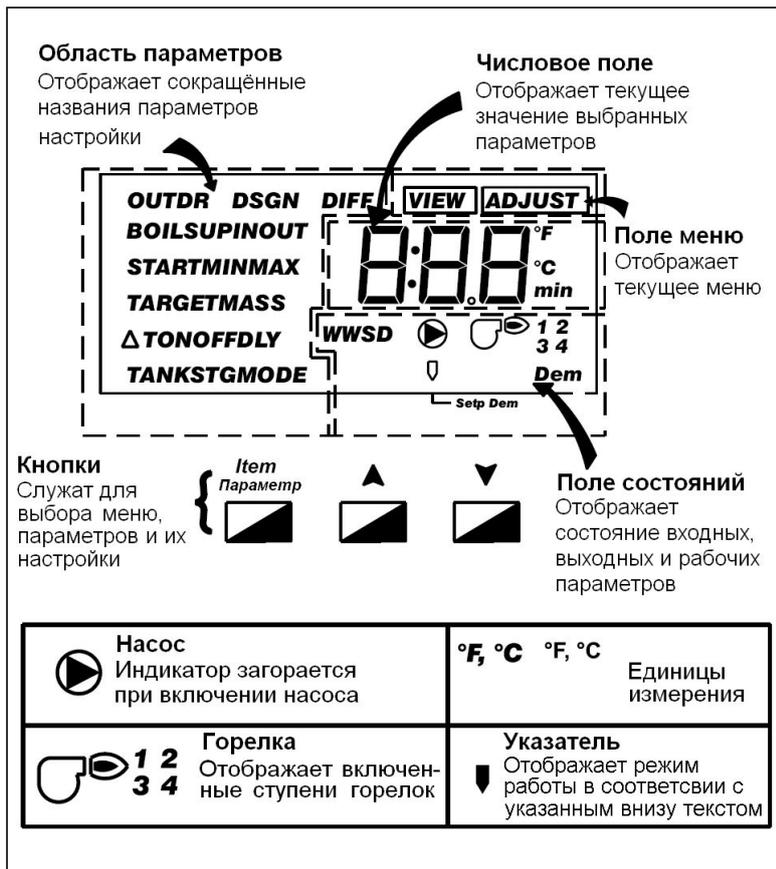


Рис. 17 Дисплей регулятора температуры.

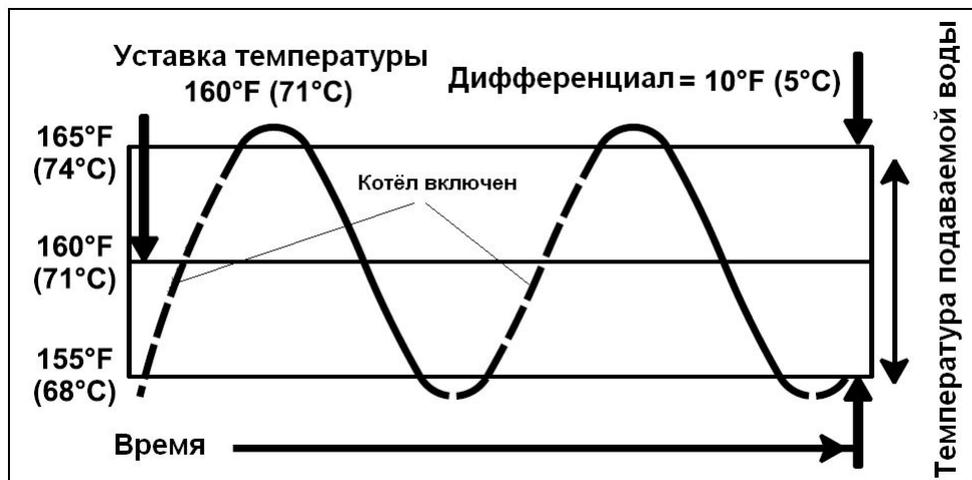


Рис. 18 График температуры на линии подачи воды.

ДЛЯ ВСЕХ ДРУГИХ РЕЖИМОВ:

**BOIL MASS (Масса котла)** – Всегда задавайте значение 1.

**BOIL TARGET (Целевая температура)** – Уставка температуры (см. раздел 6.2.4.5 и рис. 18)

**BOIL MIN (Минимальная температура воды)** – Данный параметр предписывает регулятору температуры не опускать температуру воды ниже этого значения, даже если в соответствии с ПИД-законом регулирования для экономии энергии температура должна быть меньше. Для предотвращения конденсации продуктов сгорания параметр BOIL MIN всегда должен иметь значение не менее 120°F (49°C) или на 10°F (5°C) ниже уставки температуры (см. раздел 6.2.4.3).

**BOIL MAX (Максимальная температура воды)** – Данный параметр предписывает регулятору температуры ограничить максимальное значение выходной температуры до заданной величины и определяет, как быстро должны отключаться ступени горелки. Если значение параметра BOIL MAX будет намного больше уставки температуры, регулятор температуры включит все ступени горелки, пока температура воды не достигнет уставки температуры, а затем отключит все ступени сразу. Чтобы

ступени горелки отключались постепенно при достижении уставки температуры, задайте параметр BOIL MAX равным уставке температуры (см. раздел 6.2.4.4).

**DIFF (Дифференциал регулятора)** – Данный параметр задает отклонение температуры воды от уставки. Температура воды может опуститься ниже уставки на половину значения дифференциала перед включением первой ступени горелки и подняться на половину значения дифференциала перед отключением горелки (см. раздел 6.2.4.1 и рис. 18).

**PUMP DLY (Задержка отключения насоса)** – В котлах со встроенным насосом последний продолжает работать заданный промежуток времени после того, как запрос системы на подачу тепла будет удовлетворен. По этому параметру на клеммы PMP и PMP подается напряжение 24 В пер. тока (см. раздел 5.2.2). Через эти клеммы подается питание на пускатель более мощного насоса. Фирма «Laars» рекомендует задавать параметр PUMP DLY равным 5 минут (см. раздел 6.2.4.6).

*Примечание: В режимах 1-5 насос работает непрерывно, если клеммы HtD и ComD замкнуты перемычкой и не соединены с зонным клапаном или концевым выключателем насоса или другим устройством контактного типа, указывающим, что запрос системы на подачу тепла удовлетворен. Насос не будет работать, и котел не запустится, если перемычка удалена и клеммы свободные.*

**OUTDOOR RESET (Для режимов 4 и 5)** – Этот параметр корректирует уставку температуры в зависимости от температуры наружного воздуха и коэффициента пропорциональности. Коэффициент пропорциональности определяется по настройкам параметров Boiler Start(Запуск котла), Boiler Design, Outdoor Start и Outdoor Design.

**HEAT DEMAND (Команда на подачу тепла)**– Для того, чтобы выдавалась команда на подачу тепла, клеммы ComD (общие команды) и HtD (команда на подачу тепла) должны быть соединены. Котел в состоянии поставки имеет перемычку между этими клеммами.

Блок управления с регулятором температуры оценивает состояние датчика температуры, установленного в системе. Если блок управления не отключен по случаю теплой погоды (WWSD), а температура датчиков ниже уставки температуры, на дисплее появляется надпись “Dem”. Блок управления включает насос (встроенный в котел) и подает напряжение на клеммы PMP – PMP. На дисплее отображается индикатор насоса (см. рис. 17 и 18). После этого блок управления включает горелку и поддерживает заданную температуру воды.

**BOILER START (Запуск котла)** – Температура включения котла – теоретическая температура воды на выходе из котла, с которой вода должна поступать в систему, когда температура наружного воздуха равна значению параметра OUTDR START.

## ПРИМЕРЫ

### ПРИМЕР 1

**Настройка системы горячего водоснабжения (режим 3).** Для подогрева воды бытового назначения до температуры 175°F (79°C) используйте режим 3, как показано ниже.

**Шаг 1.** Установите дополнительный датчик на бак и подсоедините его к клеммам SC2 и SUPS клеммной панели (рис. 37).

**Шаг 2.** Уберите заводскую перемычку, соединяющую клеммы HtD и ComD клеммной панели (рис. 37).

**Шаг 3.** Нажмите одновременно три кнопки на корпусе регулятора температуры и войдите в режим “ADJUST” (рис. 13). Нажатием кнопки “Item” выберите нужный параметр, а с помощью кнопок со стрелками задайте его значение. Параметр “TARGET TANK” задает желаемую температуру воды в баке ГВС. Рекомендуемая настройка этой температуры равна 125°F.

Пример настройки параметров при подогреве воды в системе ГВС

Параметр	°F	°C
MODE	3	3
BOIL TARGET	140° F	60°C
TARGET TANK	125° F	52°C
DIFF TANK	2° F	1°C
BOIL MASS	1	1
DIFF	2° F	1°C
DLY	5:00	5:00
F°	° F	°C

**Шаг 4.** См. раздел 6.2.4.11 «Ограничивающие параметры». Задайте оба ограничивающих параметра на 25°F (14°C) больше, чем параметр “BOIL TARGET”, чтобы вода при прохождении через теплообменник повысила свою температуру. Максимальное значение ограничивающих параметров равно 200°F (93°C). (Если водонагреватель должен поддерживать температуру воды на уровне 175°F (79°C) или выше, используйте режим 1. Если водонагреватель должен поддерживать температуру воды на уровне 200°F (93°C), обратитесь на завод-изготовитель).

**Тонкая настройка.** Для более быстрого нагрева воды задайте более высокое значение параметра “BOIL TARGET”. Более высокие значения параметров “DIFF TANK” и “DIFF” увеличивают инерционность регулятора, но помогают экономить энергию.

Для поддержания более коротких циклов включения котла войдите в режим “Advanced Programming mode” (Режим ускоренного программирования) (раздел 6.2.4) и задайте параметр “BOILER MAX” равным или более высоким, чем параметр “BOIL TARGET”. Задайте параметр “BOILER MIN” равным 120°F (49°C), а параметр “STGMODE” равным параметру PID. Для получения информации о входе в режим “Advanced Programming mode” обратитесь к разделу 6.2.4.12 или на завод-изготовитель.

## ПРИМЕР 2

Программирование работы регулятора температуры в первично-вторичных системах нагрева (режим 2)

Режим 2 используется для поддержания заданной температуры в первично-вторичных системах без корректировки уставки температуры по температуре наружного воздуха. В режиме 5 учитывается корректировка уставки температуры по температуре наружного воздуха.

**Шаг 1.** Установите дополнительный датчик на трубопровод первичного контура и подсоедините его к клеммам SC2 и SUPS клеммной панели (рис. 37).

Датчик необходимо устанавливать в соответствии с разделом 6.2.3.4 «Первично-вторичные системы» данной инструкции.

**Шаг 2.** Уберите заводскую перемычку, соединяющую клеммы HtD и ComD клеммной панели (рис. 37) и соедините их с зонным клапаном или концевым выключателем насоса или другим контактным устройством (например, регулятором температуры воды), отмечающим запрос системы на подачу тепла.

**Примечание:** в котел должен поступать запрос на подачу тепла. Если зонный клапан или концевой выключатель насоса не подключены к клеммам HtD и ComD, перемычку необходимо оставить на месте. В этом случае насос котла (если он установлен) или любой другой насос с пускателем, подключенным к клеммам PMP-PMP на клеммной панели, будет работать непрерывно и не выключаться по параметру “Pump Delay”. Кроме того, на экране дисплея появится постоянная надпись “Dem” (запрос), и изменение параметров датчика будет невозможно.

**Шаг 3.** Нажмите одновременно три кнопки на корпусе регулятора температуры и войдите в режим “ADJUST” (рис. 14). Нажатием кнопки “Item” выберите нужный параметр, а с помощью кнопок со стрелками задайте его значение (см. раздел 6.2.3. «Настройка регулятора температуры воды»).

## Рекомендуемые настройки системы нагрева с температурой воды 180°F (83°C) в первичном контуре

Параметр	°F	°C
MODE	2	2
BOIL TARGET	180	83
BOIL MASS	1	1
DIFF	20	10
DLY	5:00	5:00
F°	°F	°C

**Шаг 4.** См. раздел 6.4.11 «Ограничивающие параметры». Задайте оба ограничивающих параметра на 25°F (14°C) больше, чем параметр “BOIL TARGET”, чтобы вода при прохождении через теплообменник повысила свою температуру.

### 6.2.3.4 Выбор режима работы регулятора температуры для конкретных условий эксплуатации

В данном разделе описываются различные условия эксплуатации котла, рекомендуемые подключения и выбор режима работы регулятора температуры.

Котел работает с использованием только собственных датчиков температуры, установленных на входе и выходе из котла, не получая сигналов от выносного термостата, регулятора температуры воды или внешнего датчика температуры.

Это наиболее распространенная ситуация при нагреве воды бытового назначения в котле с непрерывно работающим насосом. Для использования в других условиях эксплуатации данная схема не рекомендуется.

Котел Пеннант приходит с завода с перемычкой, соединяющей клеммы ComD и HtD, которая должна оставаться на месте, чтобы котел имел возможность запуститься. Котел запускается, когда температура воды на выходе из котла опустится ниже заданной температуры.

**ВНИМАНИЕ!** Если котел Пеннант оснащен встроенным насосом или если пускатель дополнительного насоса подключен к клеммам встроенного насоса (PMP-PMP), пользователь котла должен задать параметр задержки отключения насоса (DLY), как ON. В этом случае насос будет работать непрерывно. Для того, чтобы контролировать температуру воды в баке-накопителе, датчики температуры, установленные на входе и выходе из котла, должны непрерывно измерять ее. Если вода, находящаяся в баке, не циркулирует через водонагреватель, нельзя будет измерить и изменить ее температуру. Поэтому, если насос не будет работать непрерывно, потребитель будет испытывать недостаток в горячей воде.

#### **В баке-накопителе ГВС установлен механический регулятор температуры воды (аквастат)**

Удалите перемычку между клеммами "COM D" и "HTD" и присоедините к ним выводы аквастата. В данном случае используется стандартный механический аквастат без подвода энергии. Когда от аквастата поступит сигнал на подачу тепла, регулятор температуры котла включит насос (если он встроен в котел) и подаст команду на розжиг горелки.

Если котел Пеннант не оснащен насосом, к клеммам "PMP" необходимо присоединить пускатель на 24 В пер. тока для включения дополнительного насоса. (При желании, можно заставить насос работать непрерывно. Тогда по сигналу от аквастата - прибора для поддержания постоянной температуры воды, будет зажигаться только горелка).

Настройте регулятор температуры на режим работы 1. Переключатель AUTO/MAN в этом случае должен находиться в положении AUTO.

#### **В баке-накопителе ГВС установлен датчик температуры Laars R2014800**

Котел Пеннант приходит с завода с перемычкой, связывающей клеммы "COM D" и "HTD". Убедитесь, что перемычка находится на месте, и присоедините выводы датчика к клеммам "S C2" и "SUP S". Когда датчик обнаружит, что температура воды в баке опустилась ниже заданной, регулятор температуры включит насос (если он встроен в котел) и подаст команду на розжиг горелки.

Если водонагреватель не оснащен насосом, к клеммам "PMP" необходимо присоединить пускатель на 24 В пер. тока для включения дополнительного насоса. (При желании, можно заставить насос работать непрерывно).

Настройте регулятор температуры на режим работы 3. Переключатель AUTO/MAN в этом случае должен находиться в положении AUTO.



#### **ВНИМАНИЕ**

Если уставка температуры будет задана слишком высокой, можно получить ожог от горячей воды.

#### **Первично-вторичная система**

Установите в первичный контур датчик температуры фирмы Laars №R2014800 (входящий в комплект поставки каждого котла Пеннант). Присоедините выводы датчика к клеммам "S C2" и "SUP S".

Для получения команды на подачу тепла удалите перемычку между клеммами "ComD" и "HtD" и присоедините к этим клеммам зонный клапан, концевой выключатель зонного насоса, термостат, аквастат или любое другое устройство контактного типа. Если оставить перемычку на клеммах "COMD" и "HTD", регулятор температуры будет постоянно получать команду на подачу тепла и находиться в режиме "Dem" с непрерывно работающим насосом (см. раздел 5.2).

Аквастат вторичного контура, например, для отдельного теплообменника бака ГВС, можно подсоединить к клеммам "SETD" и "COMD". Команда на подачу тепла от таких устройств заставит регулятор включить насос и зажечь горелку.

Если водонагреватель не оснащен насосом, к клеммам "PMP" необходимо присоединить пускатель на 24 В пер. тока для включения дополнительного насоса.

Настройте регулятор температуры на режим работы 2. Переключатель AUTO/MAN в этом случае должен находиться в положении AUTO.

#### **Схема с учетом температуры наружного воздуха без использования первично-вторичной системы.**

Фирма Laars обычно рекомендует использовать котел Пеннант в первично-вторичных системах. В этих системах через котел проходит оптимальный расход воды. Однако с успехом могут использоваться и другие гидравлические схемы, чему посвящен данный раздел.

Установите датчик температуры наружного воздуха фирмы Laars №R2014000 для корректировки заданной температуры и присоедините выводы датчика к клеммам "OD" и "S C2".

Для получения команды на подачу тепла удалите перемычку между клеммами “COMD” и “HTD” и присоедините к этим клеммам зонный клапан, концевой выключатель зонного насоса, термостат, аква-стат или любое другое устройство контактного типа. Если оставить перемычку на клеммах “COMD” и “HTD”, регулятор температуры будет постоянно получать команду на подачу тепла и находиться в режиме “Dem” с непрерывно работающим насосом (см. раздел 5.2.2).

Дополнительный термостат или аквастат можно подсоединить к клеммам “SetD” и “ComD”. Команда на подачу тепла от таких устройств заставит регулятор включить насос и зажечь горелку.

Если водонагреватель не оснащен насосом, к клеммам “PMP” необходимо присоединить пускатель на 24 В пер. тока для включения дополнительного насоса.

Настройте регулятор температуры на режим работы 4. Переключатель AUTO/MAN в этом случае должен находиться в положении AUTO.

### **Регулирование температуры в первично-вторичной системе с учетом температуры наружного воздуха.**

Установите снаружи датчик температуры наружного воздуха фирмы Laars №R2014000 для корректировки заданной температуры и присоедините выводы датчика к клеммам “OD” и “S C2”. Установите дополнительный датчик фирмы Laars №R2014800 (входящий в комплект поставки котла Пеннант) в первичный контур и присоедините выводы датчика к клеммам “S C2” и “SUP S”.

Для получения команды на подачу тепла удалите перемычку между клеммами “ComD” и “HtD” и присоедините к этим клеммам зонный клапан, концевой выключатель зонного насоса, термостат, аква-стат или любое другое устройство контактного типа. Если оставить перемычку на клеммах “ComD” и “HtD”, регулятор температуры будет постоянно получать сигнал на подачу тепла и находиться в режиме “Dem” с непрерывно работающим насосом (см. раздел 5.2).

Аквастат вторичного контура, например, для отдельного теплообменника бака ГВС, можно подсоединить к клеммам “SetD” и “ComD”. Команда на подачу тепла от таких устройств заставит регулятор включить насос и зажечь горелку.

Если водонагреватель не оснащен насосом, к клеммам “PMP” необходимо присоединить пускатель на 24 В пер. тока для включения дополнительного насоса.

Настройте регулятор температуры на режим работы 5. Переключатель AUTO/MAN в этом случае должен находиться в положении AUTO.

Котлы с внешним регулятором температуры (регуляторы многокотловых систем, систем теплоснабжения зданий, систем управления расходом энергии и т.п.)

Удалите перемычку между клеммами “ComD” и “HtD”.

Клеммная панель содержит клеммы для включения каждой ступени горелки, которыми управляет внешний регулятор (см. рис. 31). В котлах Пеннант 500 и 750 (котлы с двухступенчатыми горелками) используются два первых комплекта клемм. В котлах Пеннант 1000 (котлы с трехступенчатыми горелками) используются три первых комплекта клемм. В котлах Пеннант 1250 и 2000 (котлы с четырехступенчатыми горелками) используются все четыре комплекта клемм.

#### **Клеммы для включения ступеней горелки**

- 1) “1C” и “1NO”: в котлах всех моделей
- 2) “2C” и “2NO”: в котлах всех моделей
- 3) “3C” и “3NO”: в котлах моделей 1000, 1250, 1500, 1750, 2000
- 4) “4C” и “4NO”: в котлах моделей 1250, 1500, 1750, 2000

Настройте регулятор температуры на режим работы 6. Переключатель AUTO/MAN в этом случае должен находиться в положении MAN.

### **6.2.4 Необходимая информация**

В разделе 6.2.3 приведена информация по настройке котла Пеннант. Продолжение данной темы приведено в разделе 6.5, поэтому раздел 6.2.4 может быть пропущен.

В разделе 6.2.4 описываются параметры настройки, порядок настройки котла и другая необходимая информация. Здесь описывается также режим ускоренного программирования, который позволяет пользователю задать пропорциональный порядок включения горелки. В этом режиме программирования межступенчатый дифференциал, межступенчатая задержка включения и отключения ступеней, минимальное время работы и отключения горелки задаются вручную.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Режим ускоренного программирования в общем случае применять не рекомендуется. Он предназначен для опытных настройщиков.

#### **6.2.4.1 Дифференциал**

Дифференциал имеет сокращенное обозначение DIFF. Чтобы предотвратить работу котла короткими циклами включения и отключение источника теплоты должно производиться с дифференциал-

лом. Дифференциал задает отклонение температуры воды от уставки температуры. Если температура воды по управляющему датчику опускается ниже температуры уставки на половину значения дифференциала, зажигается первая ступень горелки. Если температура воды по управляющему датчику поднимается выше температуры уставки на половину значения дифференциала, первая ступень горелки гаснет (см. рис. 18). Остальные ступени горелки будут работать последовательно в выбранном режиме работы.

#### 6.2.4.2 Режим работы ступеней

Регулятор температуры котлов Пеннант 500 и 750 управляет работой двух ступеней горелки. Регулятор температуры котла Пеннант 1000 управляет работой трех ступеней, а регулятор температуры котлов Пеннант 1250 - 2000 - работой четырех ступеней горелки. Способ поддержания заданной температуры, используемый регулятором температуры, может быть пропорциональным (П-регулирование) или пропорционально-интегрально-дифференциальным (ПИД-регулирование) и задается параметром STGMODE из Меню настройки (Adjust menu).

**Пропорциональное регулирование (П).** Пропорциональное регулирование, известное также как пошаговое регулирование, основано на вручную заданных параметрах, которые определяют, когда обязана включиться следующая ступень горелки. Эти параметры в качестве базовых используют температуру и время.

Межступенчатый дифференциал задает величину снижения температуры, при которой должна включиться следующая ступень. Однако, чтобы включилась следующая ступень, должно сначала пройти время межступенчатой задержки включения и минимальное время выключения.

**Межступенчатый дифференциал (STG DIFF).** Межступенчатый дифференциал - это величина падения температуры, при которой должна включиться следующая ступень горелки. Если какая-либо из ступеней включена, следующая ступень не будет включена, пока температура не станет меньше на межступенчатый дифференциал от той, при которой была включена предыдущая ступень. Межступенчатый дифференциал задается параметром STG DIFF в меню настройки (Adjust menu) (рис. 19).

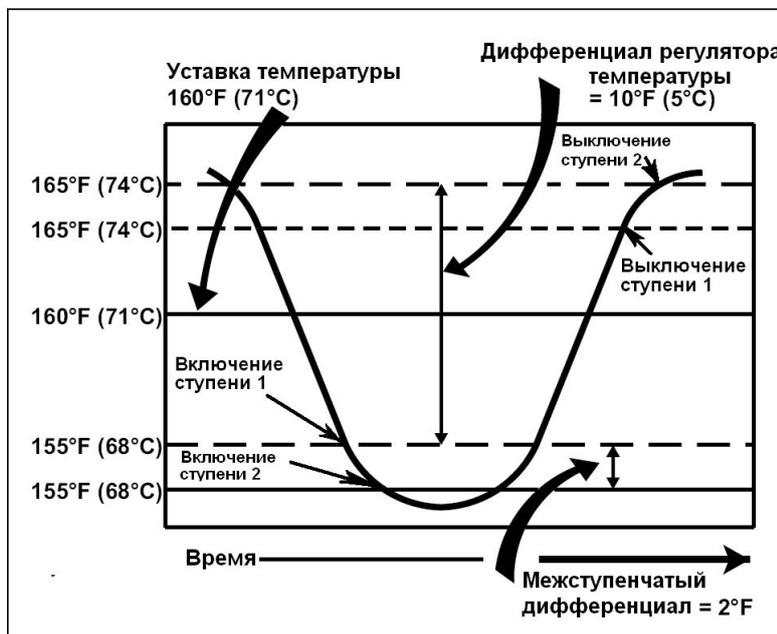


Рис. 19 Межступенчатый дифференциал регулятора температуры.

**Межступенчатая задержка включения (ON DLY).** Межступенчатая задержка включения – это интервал времени, который должен пройти, прежде чем включится следующая ступень. Если какая-либо из ступеней включена, следующая ступень не будет включена, пока не пройдет этот интервал времени. Межступенчатая задержка включения задается параметром ON DLY в меню настройки (Adjust menu).

**Межступенчатая задержка выключения (OFF DLY).** Межступенчатая задержка выключения – это интервал времени, который должен пройти, прежде чем выключится следующая ступень. Если какая-либо из ступеней выключена, следующая ступень не будет выключена, пока не пройдет этот интервал времени. Межступенчатая задержка выключения задается параметром OFF DLY в меню настройки (Adjust menu).

**Минимальное время включения (MIN ON).** Минимальное время включения – это минимальный интервал времени, в течение которого ступень должна работать до того, как она может быть выключена. Если ступень работает, она не может быть выключена, пока не пройдет этот интервал времени. Минимальное время включения задается параметром MIN ON в меню настройки (Adjust menu).

**Минимальное время выключения (MIN OFF).** Минимальное время выключения - это минимальный интервал времени, в течение которого ступень должна быть выключена, прежде чем она будет снова включена. Если ступень не работает, она не может быть включена, пока не пройдет этот интервал времени. Минимальное время выключения задается параметром MIN OFF в меню настройки (Adjust menu).

**Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (PID).** Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) закон регулирования позволяет системе управления определить, когда необходимо включить следующую ступень. Регулятор температуры автоматически определяет настройки, которые были вручную заданы в пропорциональном режиме. После включения одной из ступеней в соответствии с порядком розжига, блок управления выждет установленный минимум времени, прежде чем включить следующую ступень. После того, как пройдет заданный минимальный интервал времени, блок управления учтет погрешность регулирования и определит, когда включить следующую ступень. Погрешность регулирования определяется с использованием логики ПИД-регулирования.

**Пропорциональный закон регулирования.** При пропорциональном законе регулирования блок управления сравнивает фактическую температуру с заданной. Чем ниже фактическая температура, тем раньше включится следующая ступень.

**Интегральный закон регулирования.** При интегральном законе регулирования блок управления сравнивает фактическую температуру с заданной через определенный период времени.

**Дифференциальный закон регулирования.** При дифференциальном законе регулирования блок управления определяет скорость изменения текущей температуры. Если температура увеличивается медленно, следующая ступень включается быстрее. Если температура увеличивается слишком быстро, включение следующей ступени задерживается или отменяется.

**Масса бойлера (BOIL MASS).** Параметр BOIL MASS позволяет блоку управления учесть общую теплоемкость котла. В режиме ПИД-регулирования данный параметр автоматически определяет величины межступенчатого дифференциала, межступенчатой задержки включения, межступенчатой задержки отключения, минимального времени включения и минимального времени отключения ступеней горелки. Высокие значения параметра BOIL MASS задают более медленный переход между ступенями, и наоборот. Котлы и водонагреватели Пеннант имеют небольшую массу и, следовательно, должны эксплуатироваться с низким значением параметра BOIL MASS. Установите для них параметр BOIL MASS, равный 1.

#### **6.2.4.3 Минимальное значение уставки температуры (BOIL MIN)**

Параметр BOIL MIN задает наименьшее значение уставки температуры. При теплой погоде, если блок управления рассчитает уставку температуры, меньшую этого значения, она примет значение, равное параметру BOIL MIN. В этом случае при отображении температуры уставки или фактической температуры воды на дисплее появляется надпись MIN. Во избежание конденсации продуктов сгорания на теплообменнике для котлов Пеннант данный параметр не может быть ниже 120°F (49°C) (см. рис. 20).

#### **6.2.4.4 Максимальное значение уставки температуры (BOIL MAX)**

Параметр BOIL MAX задает наибольшее значение уставки температуры. Если блок управления принимает в качестве уставки температуры значение параметра BOIL MAX, и температура воды на выходе из котла приближается к температуре BOIL MAX, при отображении температуры уставки, входной и выходной температуры, а также температуры воды на линии подачи на дисплее появляется надпись MAX (см. рис. 20).

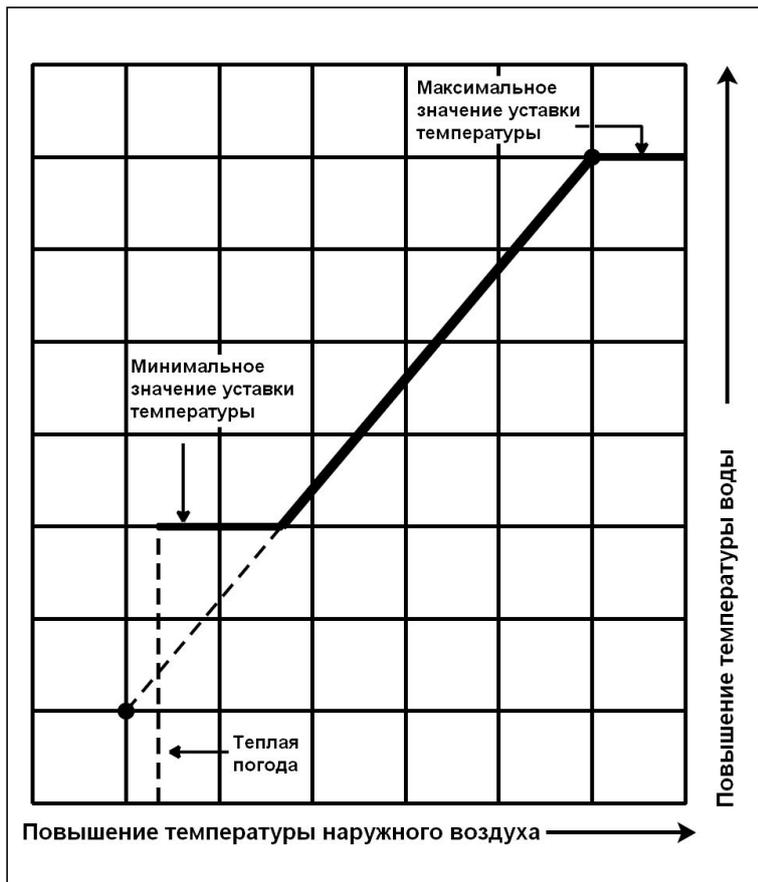


Рис.20 Минимальное и максимальное значения уставки температуры.

#### 6.2.4.5 Уставка температуры

Уставка температуры задается в зависимости от режима работы котла. Температура, которая в данный момент используется в качестве уставки температуры и контролируется управляющим датчиком, отображается на дисплее в режиме обзора. Управляющим датчиком в режимах 1, 3 и 4 является датчик, установленный на выходе из котла. Управляющим датчиком в режимах 2 и 5 является датчик, установленный на линии подачи воды (в системе или в первичном контуре). Если блок управления в данный момент не получает команды на подачу тепла, на дисплее появляется надпись “---”. В режиме 6 уставка температуры не задается (режим с внешним контроллером).

#### 6.2.4.6 Работа насоса

Для включения пускателя дополнительного насоса на клеммы Pmp - Pmp подается электропитание 24 В пер. тока. В режимах 1 и 2 на эти клеммы подается напряжение при получении команды на подачу тепла. В режиме 3 на эти клеммы подается напряжение при получении команды на подогрев воды в системе ГВС. В режимах 4 и 5 (при коррекции уставки температуры с учетом погодных условий) на эти клеммы подается напряжение или при получении команды на подачу тепла, если блок управления работает в соответствии с параметром WWSD, или при поддержании заданной температуры. В режиме отключения подогрева воды по параметру WWSD, когда насос не работает, через каждые 70 часов блок управления включает насос на 10 секунд. Это помогает предотвратить возможную блокировку насоса при длительном бездействии. Во время работы в режиме внешнего регулятора температуры котла (режим 6) контакт насоса замыкается при получении команды на подачу тепла.

**Задержка отключения насоса (PUMP DLY).** После завершения команды на подачу тепла, контроллер оставляет насос включенным на некоторое время. Длительность этого интервала зависит от настройки времени задержки отключения насоса PUMP DLY. Когда отключается последняя ступень, контроллер продолжает подавать напряжение на контакты насоса в течение заданного интервала времени (от 0 до 10 минут). Если параметру PUMP DLY присвоено значение OFF, функция задержки не работает. Если параметру PUMP DLY присвоено значение ON, насос работает непрерывно. При этом насос продолжает работу даже при отключении котла по параметру WWSD.

#### 6.2.4.7 Работа с уставкой температуры

В режимах 1 или 2 контроллер регулирует температуру воды, принимая в качестве эталона фиксированный параметр – уставку температуры. Уставка температуры задается параметром BOIL TARGET в меню настройки (Adjust menu).

**Команда на подачу тепла.** Для того, чтобы эта функция действовала, необходимо установить контакт между клеммой Com D (Общие команды) и клеммой Ht D (Команда на подачу тепла). Котел Пеннант поставляется с перемычкой между этими клеммами.

Блок управления оценивает сигналы датчиков, установленных в системе, в том числе датчика, установленного на выходе из котла и использующегося в режиме 1. Если блок управления отмечает наличие связи между клеммами Com D и Ht D и при этом температура датчика ниже уставки температуры, на дисплее появляется надпись Dem.

Блок управления подает напряжение на насос (в котлах со встроенным насосом) и на клеммы Pmp - Pmp. На дисплее появляется индикатор насоса. После этого блок управления начинает контролировать работу ступеней для поддержания уставки температуры.

#### 6.2.4.8 Режим нагрева воды в системе ГВС

В режиме 3 блок управления контролирует процесс нагрева воды в системе ГВС.

**Сигнал на подачу тепла в систему ГВС.** Для подачи такого сигнала необходимо, чтобы датчик температуры был подключен к клеммам COM и Sup/D (4 и 6). Сигнал генерируется, когда температура соответствующего датчика опускается ниже заданной температуры воды в баке ГВС на  $\frac{1}{2}$  дифференциала ГВС. Для задания необходимой температуры воды в баке ГВС используется параметр TANK TARGET.

При подаче команды на нагрев воды в системе ГВС на дисплее появляется надпись Dem. Блок управления замыкает контакты Pmp - Pmp, после чего включается насос, а на дисплее появляется индикатор насоса. После этого блок управления начинает контролировать работу ступеней для поддержания уставки температуры по датчику, установленному на выходе из котла.

Уставка температуры задается параметром BOIL TARGET в меню настройки (Adjust menu).

**Примечание:** в этом режиме работы внешняя команда на подачу тепла не требуется.

**Дифференциал ГВС.** Дифференциал ГВС – это дифференциал, который задает отклонение температуры воды в баке ГВС от уставки температуры (параметра TANK TARGET) на  $\frac{1}{2}$  своей величины. Дифференциал ГВС задается параметром TANK DIFF в меню настройки Adjust menu.

#### 6.2.4.9 Режим погодной коррекции

При работе в режимах 4 и 5 этот блок управления корректирует уставку температуры в зависимости от температуры наружного воздуха и коэффициента пропорциональности. Коэффициент пропорциональности определяется по настройкам параметров Boiler Start, Boiler Design, Outdoor Start и Outdoor Design.

**Heat demand (Команда на подачу тепла).** Для того, чтобы выдавалась команда на подачу тепла, клеммы ComD (общие команды) и HtD (команда на подачу тепла) должны быть соединены. При поставке котла между этими клеммами установлена перемычка.

Блок управления также оценивает показания датчика температуры, установленного в системе. Если блок управления не отключен по случаю теплой погоды (WWSD), а температура датчика ниже уставки температуры, на дисплее появляется надпись "Dem". Блок управления включает насос (встроенный в котел) и подает напряжение на клеммы PMP – PMP. На дисплее отображается индикатор насоса. После этого блок управления включает горелку и поддерживает заданную температуру воды.

**Boiler start (BOIL START - Запуск котла).** Температура включения котла – теоретическая температура воды на выходе из котла, с которой вода должна поступать в систему, когда температура наружного воздуха равна значению параметра OUTDR START. Параметру BOIL START обычно присваивается значение желаемой температуры в здании (см. рис. 19).

**Outdoor Design (OUTDR DSGN – котел для установки снаружи здания).** Это наиболее холодная для данной местности температура. Эта температура обычно используется, когда подсчитываются тепловые потери здания.

**Boiler Design (BOIL DSGN).** Это температура воды, необходимая для обогрева системы котла, когда температура наружного воздуха равна температуре OUTDR DSGN.

**Weather Shut Down (WWSD).** – Когда температура наружного воздуха начинает превышать параметр WWSD, на дисплее появляется надпись WWSD. Если в этом режиме проходит команда на подачу тепла, на дисплее также появляется надпись Dem. Однако блок управления не инициирует процесс нагрева. Блок управления реагирует на команду подачи тепла в соответствии с уставкой температуры и работает, как описано в разделе Reset Override (см. ниже).

**Reset Override (SETPPOINT DEMAND).** Этот режим используется, когда не требуется коррекция уставки температуры с учетом температуры наружного воздуха, например, когда внешний нагреватель воды обслуживается системой отопления. Он используется, когда поступает команда на подачу тепла в соответствии с заданной температурой. Параметр SETPOINT DEMAND блокирует поправку на темпе-

ратуру наружного воздуха. При этом на дисплее появляется индикатор Setp Dem. Блок управления подает напряжение на насос (в котлах со встроенным насосом) и на клеммы Pmp-Pmp. На дисплее появляется индикатор насоса. Далее блок управления регулирует работу ступеней, поддерживая заданную температуру. Параметр WWSD на работу котла в режиме Reset Override не влияет.

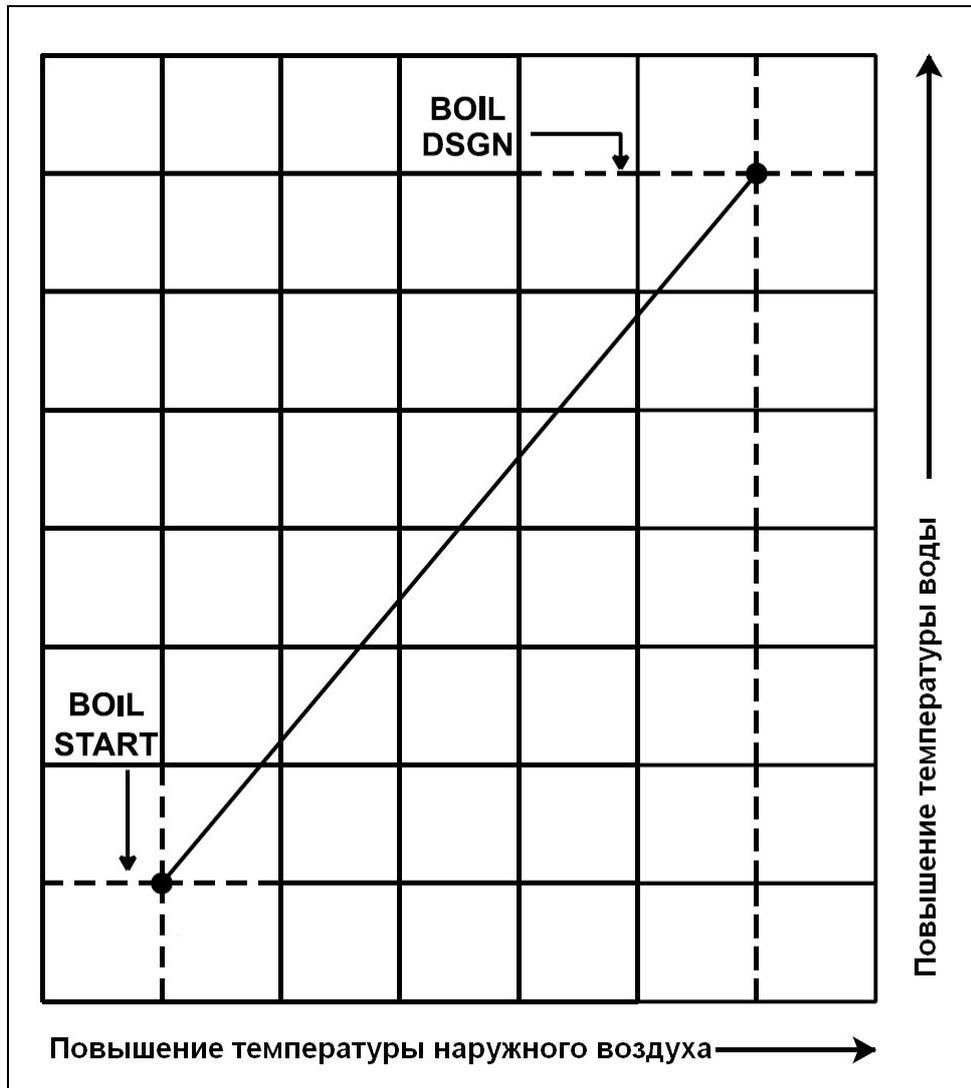


Рис. 21 График корректировки уставки температуры.

#### 6.2.4.10 Работа с внешним блоком управления

В режиме 6 блок управления котла передает управление ступенями котла внешнему блоку управления. В этом режиме блок управления котла запускает насос только для прокачки системы и профилактики. Управление ступенями осуществляется от внешнего блока управления, например, Energy Management System (EMS - система регулирования потребления энергии) или Staging Control (Управление ступенью).

**Команда на подачу тепла (Heat Demand).** Команда на подачу тепла поступает, когда первая ступень подключена к соответствующим клеммам, и внешний блок управления замыкает контакт между этими клеммами (Stg1 – Stg1). Котел Пеннант в состоянии поставки имеет перемычку между клеммами Com D и Ht D, которую необходимо оставить на месте, если требуется установить режим внешнего управления. В этом случае блок управления подает напряжение на встроенный насос котла и на клеммы PMP – PMP, а на дисплее появляется индикатор насоса. Блок управления также замыкает контакты Stg 1 Stg 1, что приводит к включению ступени 1 бойлера. Для включения дополнительных ступеней внешний блок управления должен замкнуть контакт через соответствующие клеммы (Stg 2 - Stg 2, Stg 3 - Stg 3, and Stg 4 - Stg 4).

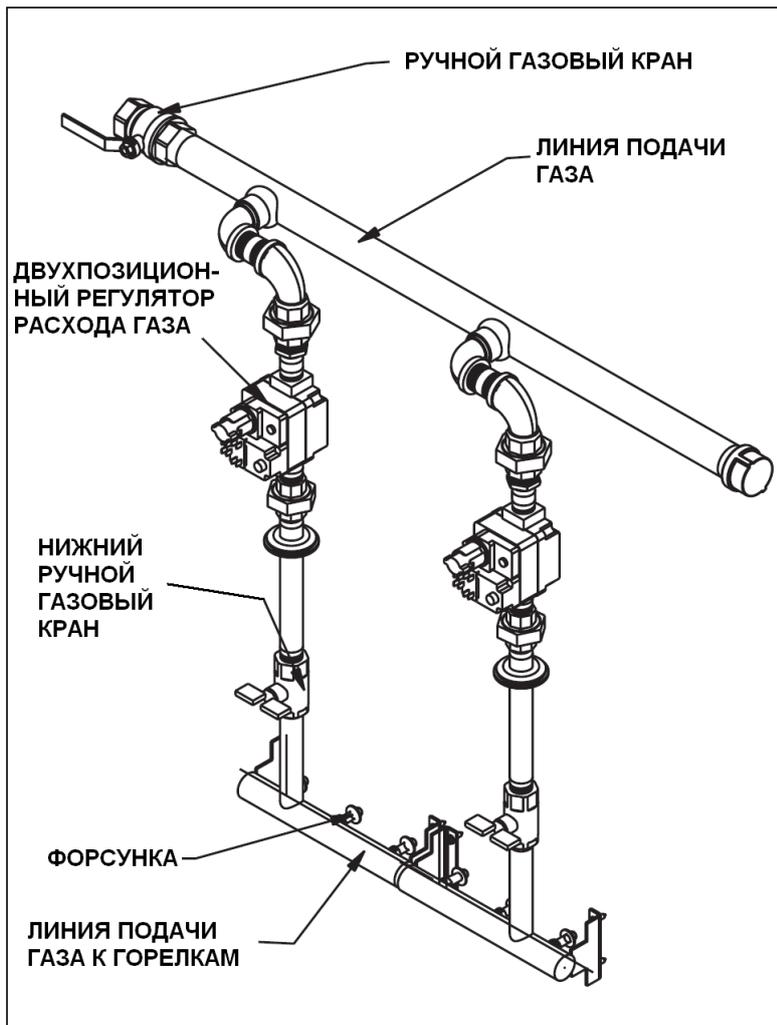


Рис. 22 Схема типичного газового тракта.

#### 6.2.4.11 Реле защиты по высокой температуре

Кроме регулятора температуры в блок управления входят реле защиты по высокой температуре теплоносителя с ручной и автоматической переустановкой. Эти реле установлены с правой стороны котла возле задней стенки корпуса сзади выдвижной панели. (рис. 22). Во избежание работы с короткими циклами оба реле температуры должны быть настроены на температуру, превышающую уставку на 25°F (14°C). Для того, чтобы настроить эти реле, снимите крышку блока управления и выдвиньте панель вперед. В котлах с реверсивными теплообменниками реле защиты находятся с левой стороны агрегата. Для того чтобы добраться до этих реле, откройте левую дверцу.

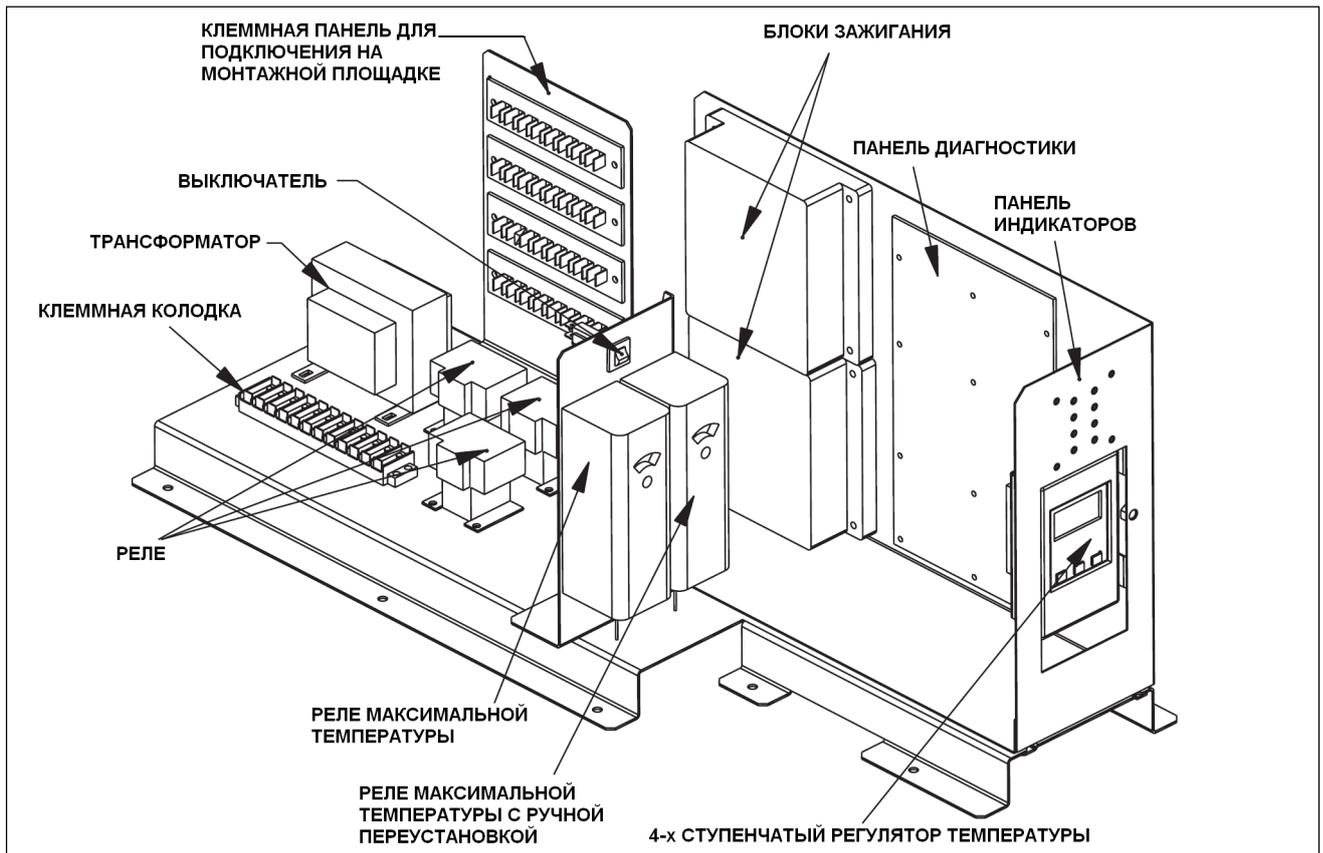


Рис. 23 Типичный блок управления.

#### 6.2.4.12 Режим ускоренного программирования

Режим ускоренного программирования позволяет пользователю настроить регулятор температуры на пропорциональное управление ступенями горелки. В этом режиме межступенчатый дифференциал, межступенчатая задержка включения и отключения ступеней, минимальное время работы и отключения горелки задаются вручную.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Режим ускоренного программирования в общем случае применять не рекомендуется. Он предназначен для опытных настройщиков.

Для того, чтобы войти в режим ускоренного программирования, удалите рамку на корпусе регулятора температуры, сдвинув ее вниз. Чтобы добраться до микропереключателя, удалите винт с небольшой головкой. Микропереключатель установлен на монтажной плате. Найдите букву «А» на монтажной плате и передвиньте рычажок микропереключателя в сторону буквы «А». По умолчанию положение рычажка направлено в сторону слова «OFF».

#### 6.2.5 Работа горелки и необходимые настройки

##### 6.2.5.1 Работа котла на высоте от 0 до 2500 футов (от 0 до 750 м) над уровнем моря и необходимые настройки.

Котел Пеннант использует модуляционный принцип работы горелки. Перед пуском котла в эксплуатацию проверьте все настройки. Такие проблемы, как отказ запуска, тяжелый розжиг, сильный запах продуктов сгорания и т.д., являются следствием неправильной настройки котла. Ограниченная гарантия на котёл не распространяется, если повреждение котла вызвано неправильной настройкой.

1. Убедитесь, что установка котла произведена в соответствии с данной инструкцией.
2. Убедитесь, что котёл и система заполнены водой и из них удалён воздух. Откройте все краны.
3. Соблюдая все предупреждения, приведенные в инструкции, подайте на котел газ и электропитание.
4. Включите выключатель, расположенный с правой стороны котла.
5. Котел войдет в режим запуска, как только поступит команда на подачу тепла. Вентилятор начнет продувку дымохода, а насос начнет прокачку воды через систему. Затем начнется прогрев запального устройства. По окончании прогрева запального устройства и проверки готовности всех защитных устройств открываются двухпозиционные регуляторы расхода газа. Если розжиг горел-

ки окончился неудачно, проверьте подачу в котел газа. Подождите 5 минут и повторите запуск. Возможно, что причиной блокировки котла при первых попытках его запуска явился воздух, который находился в трубопроводе подачи газа. Возможно также, что для перезапуска котла придется нажать кнопку переустановки на корпусе блока зажигания. (Это зависит от модели установленно-го в котле блока зажигания).

6. Проверьте давление газа на входе в котел: оно не должно превышать 13 дюймов вод.ст. (3,2 кПа). Оно не должно быть также менее 5 дюймов вод. ст. (1,2 кПа).
7. После проверки входного давления проверьте давление на выходе из каждого регулятора расхода газа (коллектора) и отрегулируйте его, при необходимости. Давление в газовом коллекторе должно быть равно 2,5 дюймов вод. ст. (0,62 кПа).
8. Закончите настройку проверкой содержания  $\text{CO}_2$  на выходе из котла. Концентрация  $\text{CO}_2$  должна составлять 8% для природного газа и 9,2% для пропана.
9. **После пуска котла необходимо проверить работу устройства аварийного отключения горелки.**

Для этого:

(а) Закройте ручной газовый кран при работающей горелке.

(б) Пламя погаснет, а вентилятор продолжит работу в режиме продувки дымохода. Котёл сделает попытку розжига, которая не сработает, т.к. газ отключен. Блок зажигания будет заблокирован, поэтому перед следующим пуском он должен быть переустановлен.

(в) Откройте ручной газовый кран. Перезапустите котёл. Цикл розжига котла начнётся снова, горелка воспламенится. Котёл вернётся в нормальный режим работы.

**Замечание:** Котлы моделей 1000, 1500, и 2000 имеют два блока зажигания и два запальных устройства, которые работают независимо друг от друга. Если работа блока зажигания ступеней 1 и 2 будет нарушена, второй блок возьмет его функции на себя и будет управлять работой ступеней 3 и 4. Все это произойдет только в том случае, если защитные устройства подтвердят, что работа с котлом безопасна.

#### 6.2.5.2 Работа котла на большой высоте и необходимые настройки

Котлы Пеннант могут работать на большой высоте (до 7700 футов, или 2347 м) с потерей около 10% своей теплопроизводительности. На высотах вблизи отметки 7700 футов (2347 м) котлы работают одинаково хорошо, но с различной потерей производительности. На высоте свыше 7700 футов (2347 м) уменьшение производительности будет составлять более 10%, а на высоте ниже 7700 футов (2347 м) – менее 10%. При работе котла на высоте ниже 2500 футов (762 м) перенастройку котла делать не надо.

При перенастройке котла для работы на большой высоте заменять сопловые насадки не требуется. Перенастройка котла связана с настройкой давления газа в газовом коллекторе и положением воздушных заслонок. При настройке этих параметров необходим анализатор газа ( $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$ ) и U-образный манометр или любой другой прибор для измерения давления в пределах 2,5-3,0 дюйма вод. ст. (0,62-0,75 кПа).

Начните настройку проверкой концентрации  $\text{CO}_2$  в продуктах сгорания котла «в состоянии поставки». Отрегулируйте положение воздушных заслонок так, чтобы в котлах, работающих на природном газе, концентрация  $\text{CO}_2$  составляла около 8%, или концентрация  $\text{O}_2$  – около 6,8%. В котлах, работающих на сжиженном газе, отрегулируйте положение воздушных заслонок так, чтобы концентрация  $\text{CO}_2$  составляла около 9,2%, или концентрация  $\text{O}_2$  – около 6,8%. В котлах с двумя вентиляторами воздушные заслонки, стоящие под каждым вентилятором, должны быть открыты на один и тот же угол.

Когда будет отрегулировано содержание  $\text{CO}_2$  или  $\text{O}_2$ , приступайте к настройке давления газа в газовом коллекторе. Снимите резьбовую заглушку с резьбой 1/8 NPT с нижней стороны регулятора расхода газа, который подлежит настройке, и вставьте в штуцер шланг с манометром. Запустите котел и измерьте давление.

Давление газа в коллекторе должно составлять 3,0 дюйма вод. ст. (0,75 кПа) (только в котлах, работающих на большой высоте, стандартное давление газа равно 2,5 дюйма (0,62 кПа). Для настройки давления необходимо снять колпачок с прорезью на регуляторе расхода газа и повернуть регулировочный винт (находящийся под колпачком) по часовой стрелке для увеличения давления, после чего убрать шланг с манометром и поставить колпачок и заглушку в исходное положение. Повторите эту процедуру со всеми регуляторами расхода газа. Примечание: Настройка давления делается на работающем котле на регуляторе расхода газа, который получил команду от блока управления на подачу тепла.

После настройки давления во всех газовых коллекторах концентрацию  $\text{CO}_2$  или  $\text{O}_2$  в продуктах сгорания необходимо отрегулировать, т.к. при изменении давления газа в коллекторах концентрация  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$  изменится. Открывая воздушные заслонки, доведите концентрацию газов до значений, полученных ранее.

Настройка котла закончится, когда все регуляторы расхода газа будут настроены на давление газа в коллекторах, равное 3,0 дюйма вод. ст. (0,75 кПа), а концентрация CO<sub>2</sub> в продуктах сгорания котла, работающего на природном газе, будет составлять 8,0%, а котла, работающего на сжиженном газе – 9,2%. При использовании газоанализатора кислорода концентрация O<sub>2</sub> для обоих типов котла должна составлять 6,8%.

**ВНИМАНИЕ**

При обнаружении запаха газа или если котёл работает неадекватно, закройте газовый кран, но не отключайте электропитание котла, вызовите представителя организации, эксплуатирующей котёл.

**6.2.6 Отключение котла**

1. Отключите основной выключатель.
2. Закройте все ручные газовые краны.
3. Если ожидаются заморозки, слейте воду из котла и примите меры к защите трубопроводов системы от замерзания.  
Эту операцию должен делать квалифицированный специалист.

**6.2.7 Повторный запуск котла**

Если вода из системы слита, обратитесь к разделу 6.1 настоящей инструкции «Заполнение системы и выпуск воздуха».

1. Отключите основной выключатель.
2. Закройте все ручные газовые краны.
3. Подождите 5 минут.
4. Установите термостат на самое низкое значение температуры.
5. Откройте все ручные газовые краны.
6. Переустановите все устройства защиты (реле давления, реле максимальной температуры и т.д.)
7. Установите желаемое значение температуры и включите электропитание котла.
8. Котёл войдёт в режим продувки, запальное устройство начнёт разогреваться, после чего произойдёт розжиг котла.

## РАЗДЕЛ 7. Техническое обслуживание

**7.1 Техническое обслуживание системы**

1. Периодически смазывайте циркуляционный насос системы в соответствии с инструкцией завода-изготовителя
2. Если в редукционном клапане или трубопроводе установлен фильтр, чистите его каждые 6 месяцев.
3. Осматривайте систему дымоудаления на наличие посторонних предметов и утечек не реже 1 раза в год. Периодически очищайте наконечники дымоходов и воздухопроводов.
4. Не храните возле котла горючие материалы, бензин и др. огнеопасные жидкости и газы.
5. Если котёл установлен в районе, где возможны заморозки, и длительное время не эксплуатируется, отключите его от системы и слейте воду. Все гидравлические системы, подключенные к котлу, также должны быть опорожнены или защищены от замораживания.
6. Реле низкого уровня воды, если они установлены, необходимо проверять каждые 6 месяцев. Реле низкого уровня воды поплавкового типа необходимо периодически промывать.
7. Регулярно осматривайте дымоходы и прочищайте их щеткой или пылесосом. Появление сажи в дымоходах указывает на неправильное горение газа. Определите причину неисправности и устраните ее.
8. Осмотрите систему дымоудаления и систему подачи воздуха для горения. В дымоходах категории III проверьте все стыковочные соединения и убедитесь, что они надежно уплотнены. Если требуется заменить уплотнение, полностью удалите изоляционный материал и очистите соединения спиртом. Нанесите новое уплотнение и соберите соединение вновь.

**7.2 Техническое обслуживание котла и описание его основных частей**

При ремонте котла используйте только запасные части фирмы Laars.

**ВНИМАНИЕ**

При отсоединении проводов необходимо их пометить. Неправильные соединения проводов могут привести к неправильной и опасной эксплуатации котла. По окончании обслуживания убедитесь в нормальной работе котла.

Расположение элементов газового тракта и приборов управления указано на рис.20 и 21.

Приборы управления подачей газа и электрооборудование предназначены для долговременной и надёжной работы котла, поэтому безопасность эксплуатации котла прежде всего зависит от их нормального функционирования. Осмотр основных частей котла, приведенных ниже, рекомендуется проводить не реже одного раза в год.

- Блок зажигания
- Запальное устройство
- Регулятор температуры воды
- Автоматический регулятор расхода газа
- Реле давления
- Вентиляторы

**7.2.1 Горелка**

Перед осмотром горелки закройте ручной газовый кран. Проверьте горелку на наличие мусора. Для этого снимите панель, предназначенную для осмотра запального устройства, затем снимите запальное устройство и осмотрите горелку сквозь отверстие для крепления запального устройства, используя фонарик для подсветки. При обнаружении каких-либо следов грязи необходимо осмотреть горелку более тщательно. Для этого отверните винты, расположенные на передней панели воздушной камеры (большой панели, откуда была снята панель запального устройства), и снимите эту панель. Снимите газовые коллекторы и панели горелки. Тщательно осмотрите горелку. При необходимости, очистите ее сжатым воздухом по направлению от краев к центру. Загрязнение горелки может быть вызвано неполным сгоранием газа или подачей грязного воздуха для горения. Определите причину загрязнения и устраните её. Установите снятые детали в исходное положение в обратном порядке.

**7.2.2 Воздушный фильтр**

Эффективность задержания частиц грязи воздушным фильтром составляет 83%. Применяемый в котле фильтр – моющийся, поэтому он требует замены в редких случаях. При замене фильтра его необходимо менять на аналогичный фильтр заводского изготовления.

Осмотрите воздушный фильтр. При наличии грязи на фильтре выньте его из корпуса и промойте водой с мылом. Перед установкой убедитесь, что фильтр полностью сухой. Установку фильтра на место производите в обратном порядке.

**7.2.3 Двухпозиционные регуляторы расхода газа**

Регуляторы расхода газа предназначены для работы с газом при входном давлении от 4 до 13 дюймов вод. ст. (от 1,0 до 3,2 кПа).

Для того, чтобы снять регулятор расхода газа, отключите электропитание и закройте ручной газовый кран. Снимите верхнюю переднюю панель котла. Отсоедините от регулятора электрические провода. Отсоедините входной и выходной штуцеры и снимите регулятор. Выньте ниппели из входного и выходного штуцеров и прочистите их резьбу. Используя новую ленту или смазку (резьбовые соединения должны быть покрыты составом, стойким к воздействию сжиженного газа), соберите все детали в обратной последовательности. Откройте ручной газовый кран, подайте электропитание и проверьте плотность соединений и работу котла.

**7.2.4 Реле максимальной температуры воды с ручной переустановкой**

Реле максимальной температуры с ручной переустановкой и регулируемой уставкой температуры (до 240°F (116°C) в котлах и до 200°F (93°C) в водонагревателях) поставляются вместе с регулятором температуры. Чтобы заменить реле, отключите электропитание. Снимите крышку реле, выверните винты крепления и выньте реле из панели блока управления. Выньте капиллярную трубку и термочувствительный баллон из гнезда, закрепленного на коллекторе. Установку реле в исходное положение производите в обратном порядке.

**7.2.5 Реле максимальной температуры воды с автоматической переустановкой**

Реле максимальной температуры с автоматической переустановкой дополняет реле максимальной температуры с ручной переустановкой. Реле максимальной температуры с автоматической переустановкой и регулируемой уставкой температуры (до 240°F (116°C) в котлах и до 200°F (93°C) в водонагревателях) поставляются вместе с регулятором температуры. Чтобы заменить реле, отключите электропитание. Снимите крышку реле, выверните винты крепления и выньте реле из панели блока управления. Выньте капиллярную трубку и термочувствительный баллон из гнезда, закрепленного на коллекторе. Установку реле в исходное положение производите в обратном порядке.

### 7.2.6 Регулятор температуры

Для поддержания заданной температуры воды используется регулятор температуры Laars HSC. Для замены регулятора отключите электропитание котла. Снимите крышку панели блока управления и отверните винты крепления. Установку регулятора в исходное положение делайте в обратной последовательности.

### 7.2.7 Блок зажигания

В блоке зажигания применена система зажигания от раскаленной поверхности. Блок контролирует температуру поверхности запального устройства и определяет достаточность электрического сигнала для открытия регулятора расхода газа. Блок также контролирует работу вентилятора на начальном и завершающем этапах продувки дымохода.

Котлы моделей Пеннант 200 - 750 имеют один блок зажигания. Котлы моделей Пеннант 1000, 1500 и 2000 имеют два блока зажигания. На котле модели 1000 один блок контролирует работу ступеней 1 и 2, а другой блок – работу ступени 3. На котлах моделей 1250 - 2000 один блок контролирует работу ступеней 1 и 2, а другой блок – работу ступеней 3 и 4.

Для замены блока отключите электропитание котла. Снимите крышку панели блока управления. Отсоедините электропровода от блока зажигания. Отверните крепежные винты и выньте блок. Установку блока зажигания в исходное положение делайте в обратной последовательности.

### 7.2.8 Запальное устройство

Запальное устройство использует принцип зажигания от раскаленной поверхности. Рабочее напряжение запального устройства составляет 120 В. Оно получает питание при поступлении команды на подачу тепла и отключаются, когда процесс зажигания прошел и датчик фиксирует наличие пламени.

Котлы моделей Пеннант 200 - 750 имеют одно запальное устройство. Котлы моделей Пеннант 1000 и 2000 имеют два запальных устройства.

Для замены запального устройства отключите электропитание котла, снимите защитную панель запального устройства, отсоедините разъем Molex, отверните два крепежных винта и выньте запальное устройство. Установку запального устройства в исходное положение делайте в обратной последовательности. При замене запального устройства всегда меняйте его прокладку.



### 7.2.9 Датчики пламени

Датчики пламени позволяют определить, что основная горелка зажжена, и происходит сгорание газа в камере сгорания. Котлы моделей Пеннант 200 - 750 имеют один датчик пламени. Котлы моделей Пеннант 1000 и 2000 имеют два датчика (по одному на каждый блок зажигания). Функции датчиков пламени в котлах Пеннант выполняют запальные устройства, отдельные датчики на этих котлах не установлены.

### 7.2.10 Трансформатор

Трансформаторы котлов Пеннант не рассчитаны на подачу питания к внешним устройствам, таким как зонные клапаны, которые должны иметь собственную отдельную систему электропитания. При необходимости замены трансформатора отключите электропитание котла. Отсоедините провода от трансформатора, отверните крепежные винты и снимите трансформатор. Установку нового трансформатора производите в обратном порядке.

### 7.2.11 Вентиляторы

Вентиляторы котла Пеннант подают воздух для горения из верхней камеры котла в нижнюю. Смешение воздуха и газа происходит в горелке. Котлы моделей Пеннант 200, 300, 400, 500, 750 и 1000 имеют по одному вентилятору, а котлы моделей 1500 и 2000 имеют по два вентилятора (один – для ступеней 1 и 2 и другой – для ступеней 3 и 4).

Для замены вентилятора отключите электропитание и газоснабжение котла. Снимите переднюю панель. Отсоедините электропровода, отверните крепежные винты и снимите вентилятор. Установку вентилятора производите в обратном порядке. После замены вентилятора убедитесь, что котел работает нормально в соответствии с настройками, выполненными согласно данной инструкции.

### 7.2.12 Реле протока

В котле ПЕННАНТ используется реле протока нажимного действия, которое фиксирует наличие расхода воды через теплообменник до начала розжига котла.

### 7.2.13 Теплообменник



#### **ВНИМАНИЕ**

Отложения сажи на теплообменнике могут воспламениться от случайной искры или пламени. Для предотвращения этого, смочите отложения мокрой щёткой или обрызгайте водой (перед очисткой теплообменника).

Котлы Пеннант имеют систему предварительной подготовки газовой смеси. Эта система обеспечивает полное сгорание топлива, и отложения сажи являются редким исключением. Если есть подозрение, что образуется сажа, откройте смотровые окна, которые имеются на обеих сторонах котла. Они размещены ниже коллектора и доступ к ним возможен при открытии небольших круглых крышек, закрепленных одним винтом.

Если на теплообменнике обнаружены отложения сажи или мусора, очистите его, для чего:

1. Отключите электропитание котла.
2. Отключите газоснабжение котла, закрыв ручной газовый кран.
3. Отсоедините и снимите электропровода, кабели и датчики блоков, соединенных со входным и выходным коллекторами теплообменника.
4. Отключите теплообменник от гидравлической системы.
5. Слейте воду из теплообменника при помощи сливного крана, расположенного в нижней его части. Снимите крепежные винты, уплотнительную резиновую ленту и переднюю панель. Снимите дымоход и верхнюю панель котла, вывернув винты, которые крепят верхнюю панель к боковым панелям. Снимите боковые панели. Снимите нижнюю переднюю панель, закрывающую камеру сгорания. Для снятия газового тракта отсоедините патрубки, расположенные под промежуточным поддоном и муфту, расположенную за камерой сгорания, и потяните газовый тракт вверх, проводя конец муфты через пазы в промежуточном поддоне. Для снятия промежуточного поддона выдвиньте блок управления и вентилятор до появления винтов. Отверните винты, крепящие промежуточный поддон, приподнимите и снимите его. Теплообменник имеет неразъемные металлические профили, которые соединяются с рамой котла. Найдите и отверните болты в передней, задней и нижней части металлических профилей и снимите теплообменник, приподняв его. На больших котлах перед этим необходимо снять кронштейн, поддерживающий центральную часть теплообменника.
6. Отсоедините фланцы коллекторов теплообменника от подающей и обратной линий гидравлической системы.
7. Выньте теплообменник из котла. ПРИМЕЧАНИЕ: теплообменники имеют большую массу; во избежание травм снимать теплообменник должны два человека.
8. Очистите теплообменник. Небольшой налет сажи и следы ржавчины можно легко удалить с помощью проволочной щетки. Не применяйте воду и сжатый воздух для чистки теплообменника.
9. ПРИМЕЧАНИЕ: При извлеченном теплообменнике проверьте теплоизоляцию стенки камеры сгорания. При необходимости, замените ее.
10. Осмотрите внутренние поверхности медных труб теплообменника на наличие отложений накипи. Накипь на внутренних поверхностях уменьшает расход воды через теплообменник. При обнаружении накипи необходимо очистить внутренние поверхности труб. Для этого используйте комплект для чистки труб фирмы Laars №R0010000.
11. Установка теплообменника в исходное положение осуществляется в обратном порядке.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Гарантия не распространяется на повреждения котла, вызванные плохим техническим обслуживанием, недостаточным расходом воды через теплообменник и неправильной эксплуатацией.

## РАЗДЕЛ 8. Поиск и устранение неисправностей

### 8.1 Причины блокировки котла

Существует несколько причин блокировки котла. Три наиболее распространенные причины - это:

- 1) недостаточная подача газа;
  - 2) обедненная газо-воздушная смесь;
  - 3) неисправное запальное устройство.
1. Недостаточная подача газа. Перед началом работы котла убедитесь, что трубопровод подачи газа не перекрыт или баллон со сжиженным газом (для котлов, работающих на сжиженном газе) не пуст. Запустите котел и проверьте его работу. Сначала идет 15-секундная предварительная продувка дымохода, затем в течение 20 секунд разогревается запальное устройство и зажигается горелка. Если этого не происходит, проверьте давление газа на входе в котел, переустановите устройства защиты и повторите запуск. Давление газа на входе в котел должно быть больше 5 дюймов вод. ст. (1,2 кПа) во время всего пускового цикла. Если это не так, найдите причину понижения давления (проверьте газовые краны и трубопроводы подачи газа). Если давление в норме, проконсультируйтесь на заводе – изготовителе.
  2. Неполное сгорание газа. Признаком неполного сгорания газа является сильный запах газа. Запах может быть следствием неправильного соотношения газ/воздух в горючей смеси (определяется по высокому или низкому содержанию  $O_2$  или  $CO_2$  в продуктах сгорания). Для надежной работы котлов Пеннант избыток воздуха для горения должен составлять 45% (8%  $CO_2$  в продуктах сгорания при работе на природном газе или 9,2% при работе на сжиженном газе). Проверьте концентрацию двуокиси углерода в продуктах сгорания и отрегулируйте ее.
  3. Неисправность запального устройства. Если котёл прошел цикл запуска нормально, но горение не начинается, проверьте запальное устройство, для чего отсоедините электрические разъемы и измерьте его сопротивление. Оно должно составлять 50-80 Ом. Если сопротивление отличается от указанного, замените запальное устройство. Если сопротивление в норме, перезапустите котёл и проверьте, что на его контакты подается напряжение 120 В пер. тока в течение всего цикла запуска. Если напряжение отсутствует, замените неисправный кабель или блок зажигания.

### 8.2 Задержка зажигания. Возможные причины

Причиной задержки зажигания может быть неисправная горелка. Если давление газа на входе в котел нормальное и регуляторы расхода газа работают нормально, необходимо проверить исправность горелки. На внешней поверхности горелки не должно быть никаких вмятин и трещин. Если это не так, замените ее.

### 8.3 Работа отопительного котла короткими циклами

Вследствие того, что Пеннант – это котёл со ступенчатым включением горелки и нагрузка на горелку уменьшается при уменьшении количества тепла, потребляемого зданием, вероятность работы котла короткими циклами при этом значительно увеличивается. Если в течение длительного времени тепловая нагрузка на систему будет ниже минимальной теплопроизводительности водонагревателя, котёл будет работать короткими циклами. Это является признаком неправильной программы управления котлом, либо неправильным заданием уставки температуры, либо неправильным распределением тепловой нагрузки. См. раздел 6.3 «Настройка блока управления». Для устранения причин неустойчивой работы котла свяжитесь с представителями фирмы Laars.

### 8.4 Работа водонагревателя короткими циклами

Работа водонагревателя короткими циклами в основном происходит при совмещении системы отопления и ГВС, когда водонагреватель работает в режиме отопления. Вследствие того, что Пеннант – это котёл со ступенчатым включением горелки и нагрузка на горелку уменьшается при уменьшении количества тепла, потребляемого зданием, вероятность работы котла короткими циклами при этом значительно увеличивается. Если в течение длительного времени тепловая нагрузка на систему будет ниже минимальной теплопроизводительности водонагревателя, котёл будет работать короткими циклами. Если это часто повторяется независимо от попыток блока управления ограничить работу короткими циклами, тепловая нагрузка на котел должна быть перераспределена. См. раздел 6.3 «Настройка блока управления».

Если же работа котла короткими циклами возникает в режиме подогрева воды в системе ГВС, это, возможно, вызвано заниженными диаметрами труб между водонагревателем и баком ГВС или други-

ми факторами, которые ограничивают расход воды через водонагреватель. Найдите причину работы водонагревателя короткими циклами и устраните ее.

### 8.5 Большой расход газа

Котлы, работающие при неправильном соотношении газа и воздуха, являются весьма неэффективными и, как следствие, потребляют много газа. Поскольку эффективность котла будет высока при высоком содержании  $\text{CO}_2$  (или низком содержании  $\text{O}_2$ ) в продуктах сгорания, очевидно, что котлы, работающие с низкой концентрацией  $\text{CO}_2$  или высокой  $\text{O}_2$  (в особенности, котлы на сжиженном газе) потребляют много топлива. Для достижения оптимальной эффективности работы котла отрегулируйте содержание  $\text{CO}_2$  или  $\text{O}_2$  в продуктах сгорания. При отсутствии газоанализатора невозможно точно отрегулировать соотношение газа и воздуха в топливной смеси. Однако по запаху выбросов можно приблизительно определить, находится ли содержание  $\text{CO}_2$  или  $\text{O}_2$  в допустимых пределах. При полном сгорании смеси ощущается лишь незначительный запах дымовых газов.

Сильный и резкий запах указывает на неполное сгорание газа, т.е. на низкое содержание  $\text{CO}_2$  или высокое -  $\text{O}_2$ . При полном сгорании содержание  $\text{CO}_2$  должно находиться в пределах от 8 до 9%. При проверке содержания  $\text{CO}_2$  сначала проверьте давление газа на входе в котел, которое должно быть в пределах от 5 до 13 дюймов вод. ст. (от 1,2 до 3,2 кПа). Затем, изменяя положение воздушной заслонки под вентилятором, при всех работающих ступенях горелки установите давление воздуха в воздушной камере на уровне 1,5 дюйма (0,37 кПа) (начальное значение). Проверьте содержание  $\text{CO}_2$  и снова при необходимости отрегулируйте положение заслонки. Котлы моделей 1500 и 2000 имеют по два вентилятора и две воздушные камеры. Давление в каждой камере по окончании настройки должно быть одинаковым.

### 8.6 Отказы блока управления

В таблице 11.1(Типоразмеры 200-400, ниже) и 11.2(Типоразмеры 500- 2000, стр.56) приведен перечень возможных отказов блока управления.

Код неисправности	Причина неисправности
NoA	Блок управления не может распознать команду на подачу тепла (на вывод K1 подается питание и контакты замкнуты, но далее по цепи напряжение 24 В отсутствует). Эта неисправность обычно обнаруживается при работе в режиме "Remote" (Дистанционный).
I-F	Блок зажигания выдает сигнал о неисправности запального устройства
AFF	Неисправность реле давления воздуха
FLE	Неисправность детектора пламени – наличие пламени при отсутствии команды на подачу тепла
Loc	Блок зажигания выдает сигнал о блокировании горелки
Ito	Перерыв в зажигании
P1H	Короткое замыкание в цепи датчика температуры RT1 или значение температуры выходит за максимально допустимый предел
P1L	Разрыв в цепи датчика температуры RT1 или значение температуры выходит за минимально допустимый предел
P2H	Короткое замыкание в цепи датчика температуры RT2 или значение температуры выходит за максимально допустимый предел
P2L	Разрыв в цепи датчика температуры RT2 или значение температуры выходит за минимально допустимый предел

Таблица 11.1. Коды неисправностей блока управления котлов типоразмеров 200 - 400

## 8.7 Электрические схемы котлов Пеннант

### 8.7.1 Электрические схемы котлов Pennant типоразмеры 200 – 400

Электросхема (см. рис.13) и принципиальная схема (см. рис.14) приведены на стр.22, 23.

### 8.7.2 Электрические схемы котлов Pennant типоразмеры 500 – 2000

Серия котлов Пеннант состоит из двух моделей (500 и 750) с двухступенчатой горелкой, одной модели (1000) с трехступенчатой горелкой и четырех моделей (с 1250 по 2000) с четырехступенчатой го-

релкой. Двухступенчатые модели имеют один блок зажигания, 3-х и 4-х ступенчатые модели имеют по два блока зажигания с независимым функционированием.

В блок управления включена панель диагностики, которая содержит точки тестирования, а также диагностические индикаторы. Она расположена справа от блоков зажигания за дисплеем. Для доступа к панели диагностики отверните крепежные болты с крышки дисплея и снимите ее. Возьмите блок управления за основание и извлеките его наружу. Блочные электрические схемы котла Пеннант представлены на рис. 32-34. Точки контроля напряжения на панели диагностики отмечены кружками, соединенными короткими диагональными линиями.

На рис. 32 представлена электрическая схема двухступенчатых котлов Пеннант моделей 500 и 750. Эти модели имеют один вентилятор и один блок зажигания. Вентилятор получает питание напрямую через клеммы индуктора F1 и F2 блока зажигания. Напряжение 24 В для регулятора расхода газа второй ступени поступает через клеммы регулятора расхода газа первой ступени, поэтому вторая ступень не может зажечься, если регулятор расхода газа первой ступени закрыт. Модель 750 отличается от модели 500 тем, что котел модели 750 имеет два газовых тракта для ступени 1, тогда как котел модели 500 – один.

На рис. 33 представлена электрическая схема котла модели 1000. Первый блок зажигания управляет работой ступеней 1 и 2, второй блок зажигания управляет работой третьей ступени. На единственный вентилятор подается напряжение непосредственно через клемму индуктора одного из блоков зажигания. Напряжение 24 В подается к клеммам термостата обоих блоков зажигания через устройства защиты.

На рис.34 представлены электрические схемы котлов моделей 1500 - 2000. Эти четырехступенчатые котлы имеют по два блока зажигания, каждый со своим вентилятором, причем каждый блок зажигания контролирует работу двух ступеней. Вентиляторы получают питание от блоков зажигания через механические реле. Когда какой-либо из блоков зажигания получает команду на разогрев, он переключает свой вентилятор на режим работы с высокой скоростью вращения, а вентилятор неработающего блока зажигания – на работу с низкой скоростью вращения.

Электрические схемы котлов моделей Пеннант 500 – 1000 представлены на рис. 35, а схемы котла моделей 1500 – 2000 – на рис.36. Все провода с напряжением 24 В проходят через панель диагностики. Все элементы блока управления, панель диагностики, панель индикации и клеммная панель соединены между собой. Панель диагностики содержит светодиодные индикаторы, которые отмечают срабатывание устройств защиты, и быстроразъемные контакты, которые представляют собой точки тестирования для проверки напряжения в различных узлах электрической схемы. Фазовое напряжение подается через соответствующую шину.

Некоторые элементы блока управления, которые при монтаже иногда требуют переустановки, подсоединены через клеммную панель, а не через панель диагностики. Это реле низкого уровня воды (LWCO), реле протока воды и датчики температуры воды на входе и выходе из котла.

## РАЗДЕЛ 9. Сменные части

При ремонте котла используйте только запасные части фирмы Laars.

### 9.1 Введение

При заказе или покупке деталей котла Пеннант обращайтесь в ближайшее торговое представительство фирмы Laars или к уполномоченному дистрибьютору. Если они не смогут подобрать нужную Вам деталь, обращайтесь в Центр по обслуживанию покупателей (адрес, номера телефона и факса Центра указаны на обратной стороне задней обложки).

КОД НЕИСПРАВНОСТИ	ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ
	Блок управления не может прочитать содержимое запоминающего устройства(EEPROM).Блок управления прерывает работу, пока пользователь или специалист не проверит все настройки.
	В результате короткого замыкания блок управления не может читать показания от датчика температуры котла, установленного на выходе.В таком случае блок переходит на регулирование температуры воды по показаниям датчика на входе котла(если он установлен). В противном случае блок не управляет работой ступеней горелки.
	В результате разрыва цепи от датчика температуры, блок управления не может прочитать его показания.В этом случае блок переходит на регулирование температуры воды по показаниям датчика, установленного на входе(если он установлен).В противном случае блок не управляет работой ступеней горелки.
	В результате короткого замыкания блок управления не может читать показания от датчика температуры котла, установленного на выходе. В этом случае блок управляет работой ступеней горелки.
	В результате разрыва цепи от датчика температуры на входе котла, блок управления не может прочитать его показания. В этом случае блок продолжает работать.
	В результате выхода из строя датчика температуры на линии подачи горячей воды, блок не сможет прочесть его показания.В этом случае, если установлен и работает датчик температуры на выходе из котла, блок будет работать на его показаниях.Если датчик выходной температуры не установлен, а установлен и работает датчик на входе котла, блок продолжит работать, основываясь на показаниях данного датчика.В противном случае блок не управляет работой ступеней горелки.
	В результате разрыва цепи от датчика температуры на линии подачи горячей воды, блок не сможет прочесть его показания.В этом случае, если установлен и работает датчик температуры на выходе из котла, блок будет работать на его показаниях.Если датчик выходной температуры не установлен, а установлен и работает датчик на входе котла, блок продолжит работать, основываясь на показаниях данного датчика.В противном случае блок не управляет работой ступеней горелки.
	В случае выхода из строя датчика температуры наружного воздуха блок управления не сможет читать его показания.В этом случае блок принимает температуру наружного воздуха равной 32°F (0°C), и продолжает работу.
	В случае разрыва цепи от датчика температуры наружного воздуха блок управления не сможет читать его показания.В этом случае блок принимает температуру наружного воздуха равной 32°F (0°C), и продолжает работу.
	В результате выхода из строя датчика температуры воды в баке ГВС блок управления не может прочитать его показания.В этом случае блок не управляет работой ступеней горелки.
	В случае разрыва цепи от датчика температуры воды в баке ГВС блок управления не может прочитать его показания.В этом случае блок не управляет работой ступеней горелки.

Таблица 11.2 Коды неисправностей блока управления котлов типоразмеров 500 - 2000

## 9.2.1 Части котлов Пеннант типоразмеры 200 - 400

№ п/п	Описание	Модель 200	Модель 300	Модель 400
<b>КАМЕРА СГОРАНИЯ (рис. 24)</b>				
1	Основание	2C1000	3C1000	4C1000
2	Желоб-поддержка	2C2019	2C2019	4C2019
3	Камера сгорания, отражающие панели, теплообменник	E2108802	E2108803	E2108804
4	Передняя панель и камера сгорания в сборе	2C2023	3C2023	4C2023
5	Задняя стенка камеры сгорания	2C2006	3C2006	4C2006
6	Верхняя стенка камеры сгорания	2C2001	3C2001	4C2001
7	Правая нижняя стенка камеры сгорания	2C2201	2C2201	2C2201
8	Левая нижняя стенка	2C2601	2C2601	2C2601
9	Верхняя боковая стенка	2C2002	2C2002	2C2002
10	Правая панель воздушной камеры	2C2016	2C2016	2C2016
11	Левая панель воздушной камеры	2C2015	2C2015	2C2015
12	Сварной канал вентилятора	2C2500	2C2500	2C2500
13	Верхняя панель воздушной камеры	2C2008	3C2008	4C2008
14	Пластина коллектора газовой горелки	2C2017	3C2017	4C2017
15	Передняя панель воздушной камеры	2C2009	3C2009	4C2009
16	Вертикальный дымоход в сборе	2C2100	3C2100	4C2100
17	Сварной канал дымохода	2C2300	3C2300	4C2300
18	Воздушная заслонка вентилятора в сборе	2C5000	2C5000	2C5000
19	Корпус фильтра в сборе	2C3800	2C3800	2C3800
20	Фильтрующая вставка	2C3803	2C3803	2C3803
21	Крепежный хомут фильтрующей вставки	F2022300	F2022300	F2022300
22	Гибкий воздуховод Ø4"	P0101402	P0101403	P0101404
23	Электродвигатель вентилятора	E0254000	E0254000	E0254000
24	Прокладка вентилятора	S2104400	S2104400	S2104400
25	Инспекционное окно в сборе	10956000	10956000	10956000
26	Запальное устройство с раскаленной поверхностью	W2002300	W2002300	W2002300
27	Прокладка горелки	S2102300	S2102300	S2102300
28	Основная горелка (со штуцером для замера давления)	L0063301	L0063301	L0063301
29	Основная горелка	L0063301	L0063301	L0063301
30	Прокладка воздуховода	S2104500	S2104500	S2104500
31	Комплект теплоизоляции камеры сгорания	T2015808	T2015809	T2015810
32	Прокладка дымохода	S2104600	S2104600	S2104600

<b>КОРПУС КОТЛА (рис. 25)</b>				
40	Передняя панель	2C3320	3C3320	4C3320
41	Задняя панель	2C3220	3C3220	4C3220
42	Верхняя панель	2C3021	3C3021	4C3021
43	Панель блока управления	2C3019	3C3019	4C3019
44	Боковая панель теплообменника	2C3620	2C3620	2C3620
45	Правая верхняя панель	2C3621	2C3621	2C3621
46	Правая панель	2C3520	2C3520	2C3520
47	Левая панель	2C3420	2C3420	2C3420
48	Нижняя панель	2C3622	2C3622	2C3622
49	Верхняя панель со стороны фильтра	2C3623	2C3623	2C3623
50	Панель доступа к фильтру	2C3010	2C3010	2C3010
51	Сварная крышка воздуховода	2C3700	2C3700	2C3700
52	Крышка дымохода	2C3702	2C3701	2C3701
53	Крышка инспекционного окна	10338600	10338600	10338600
54	Боковая панель отсека насоса	2C3015	2C3014	2C3014
55	Крышка отсека насоса	2C3016	2C3016	2C3016

<b>ТЕПЛООБМЕННИК (рис. 26)</b>				
60	Медные трубы в сборе	2C4100	3C4100	4C4100

	Медно-никелевые	2C4120	3C4120	4C4120
61	Входной и выходной коллектор	2C4102	2C4102	2C4102
62	Коллектор возвратной воды	2C4103	2C4103	2C4103
63	Камера коллектора	2C4001	2C4001	2C4001
64	Отражатели и трубы теплообменника	2C4002	2C4002	2C4002
65	Фланец и патрубок 1 1/2" NPT, чугун Фланец и патрубок 1 1/2" NPT, бронза	S0077700 S0077800	S0077700 S0077800	S0077800
66	Прокладка фланца 1 1/2"	S0076500	S0076500	S0076500
67	Предохранительный клапан 3/4" NPT X 75 PSI Предохранительный клапан 3/4" NPT X 125 PSI	A0063300 A0001200	A0063300 A0001200	A0063300 A0001200
68	Датчик температуры и давления	A0079000	A0079000	A0079000
69	Погружной датчик предельной температуры	E0234201	E0234201	E0234201
70	Датчик температуры терморезисторный	E02553900	E02553900	E02553900
71	Реле протока	E0013000	E0013000	E0013000
72	Циркуляционный насос котла Циркуляционный насос водонагревателя	- -	- -	- -
73	Прокладка трубы 5/8", теплообменника 7/32"	S0070800	S0070800	S0070800

**ГАЗОВЫЙ ТРАКТ (рис. 27)**

80	Сварной газовый коллектор	L0063702	L0063703	L0063704
81	Газовый коллектор	L0063414	L0063416	L0063418
82	Газовый коллектор, 2 ступень, левая сторона	L0063404	L0063413	L0063414
83	Газовый коллектор, 2 ступень, правая сторона	L0063402	L0063403	L0063405
84	Сопло для природного газа Сопло для сжиженного газа	L0062900 L0063000	L0062900 L0063000	L0062900 L0063000
85	Проставка сопла	F2022400	F2022400	F2022400
86	Регулятор расхода природного газа, DSI 3/4" NPT x 3/4" NPT Регулятор расхода сжиженного газа, DSI 3/4" NPT x 3/4" NPT	V0079400 V0079500	V0079400 V0079500	V0079400 V0079500
87	Крышка воздушной камеры	2C2018	2C2018	2C2018

**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ (рис. 28)**

90	Монтажная панель электроаппаратуры	2C7002	3C7002	4C7002
91	Панель индикаторов	2C7003	2C7003	2C7003
92	Крепежный кронштейн и реле давления	2C7004	2C7004	2C7004
93	Реле давления SPST	E0255500	E0255500	E0255500
94	Реле давления SPDT	E0240900	E0240900	E0240900
95	Предохранительное реле по высокой температуре в котле Предохранительное реле по высокой температуре в водонагревателе	E2304800 E2324200	E2304800 E2324200	E2304800 E2324200
96	Трансформатор 24/120 В, 50 ВА	E0180500	E0180500	E0180500
97	Блок зажигания от раскаленной поверхности	E0253400	E0253400	E0253400
98	Переключатель SPDT	E0109200	E0109200	E0109200
99	Реле герметизированное 24 В	E2306700	E2306700	E2306700
100	Реле задержки времени 24 В регулируемое	E2077700	E2077700	E2077700
101	Панель индикаторов диагностическая	E2105600	E2105600	E2105600
102	Цифровой контроллер котла двухконтурный Цифровой контроллер водонагревателя двухконтурный	E0253200 E0253100	E0253200 E0253100	E0253200 E0253100
103	Переключатель с коромыслом 15 А, 125	E2322700	E2322700	E2322700

	ВА			
104	Реле температуры с ручным перезапуском, SPST, 250 °F	E2103200	E2103200	E2103200
105	Крышка трансформатора	2C7005	2C7005	2C7005

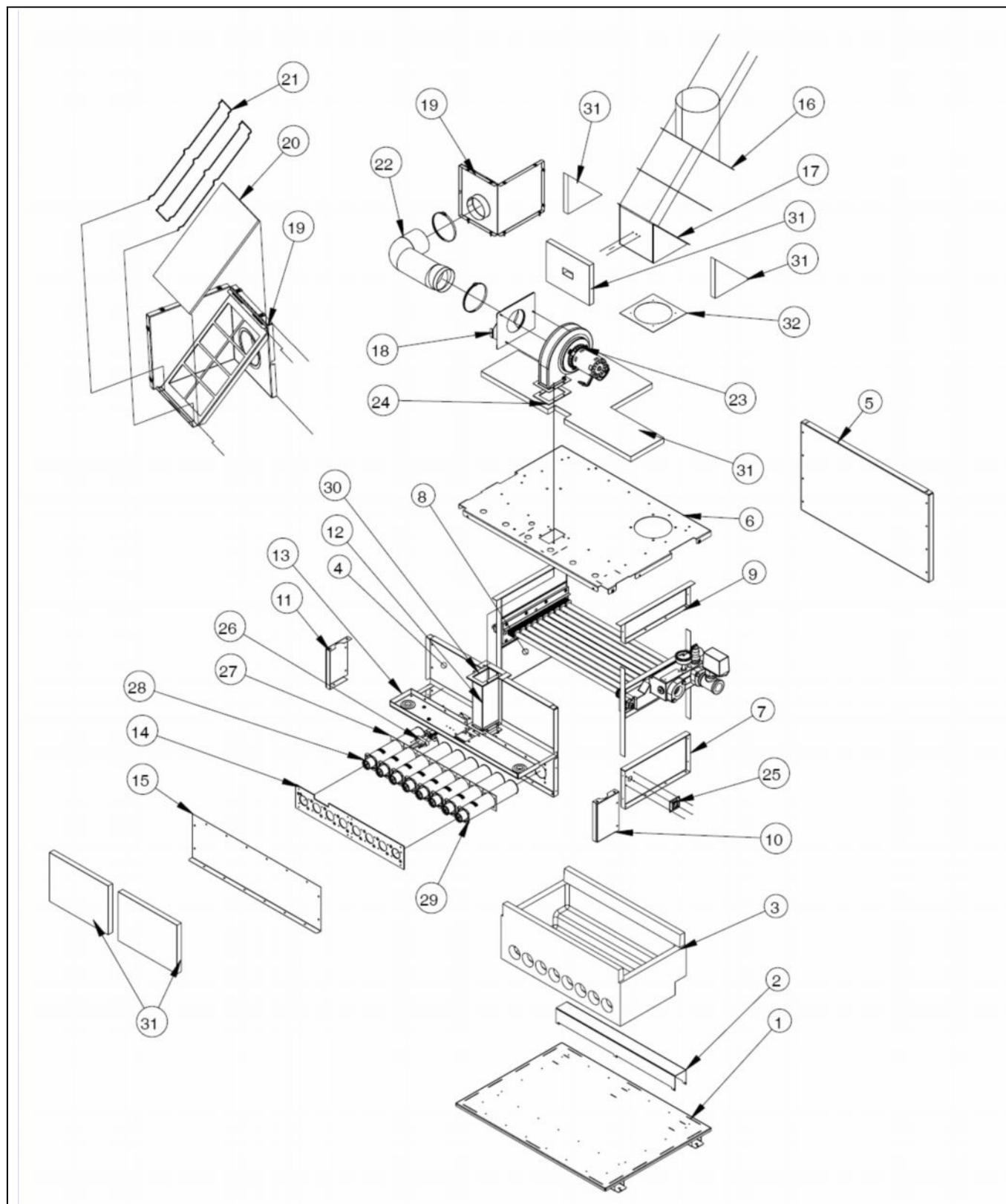


Рис. 24 Детали камеры сгорания

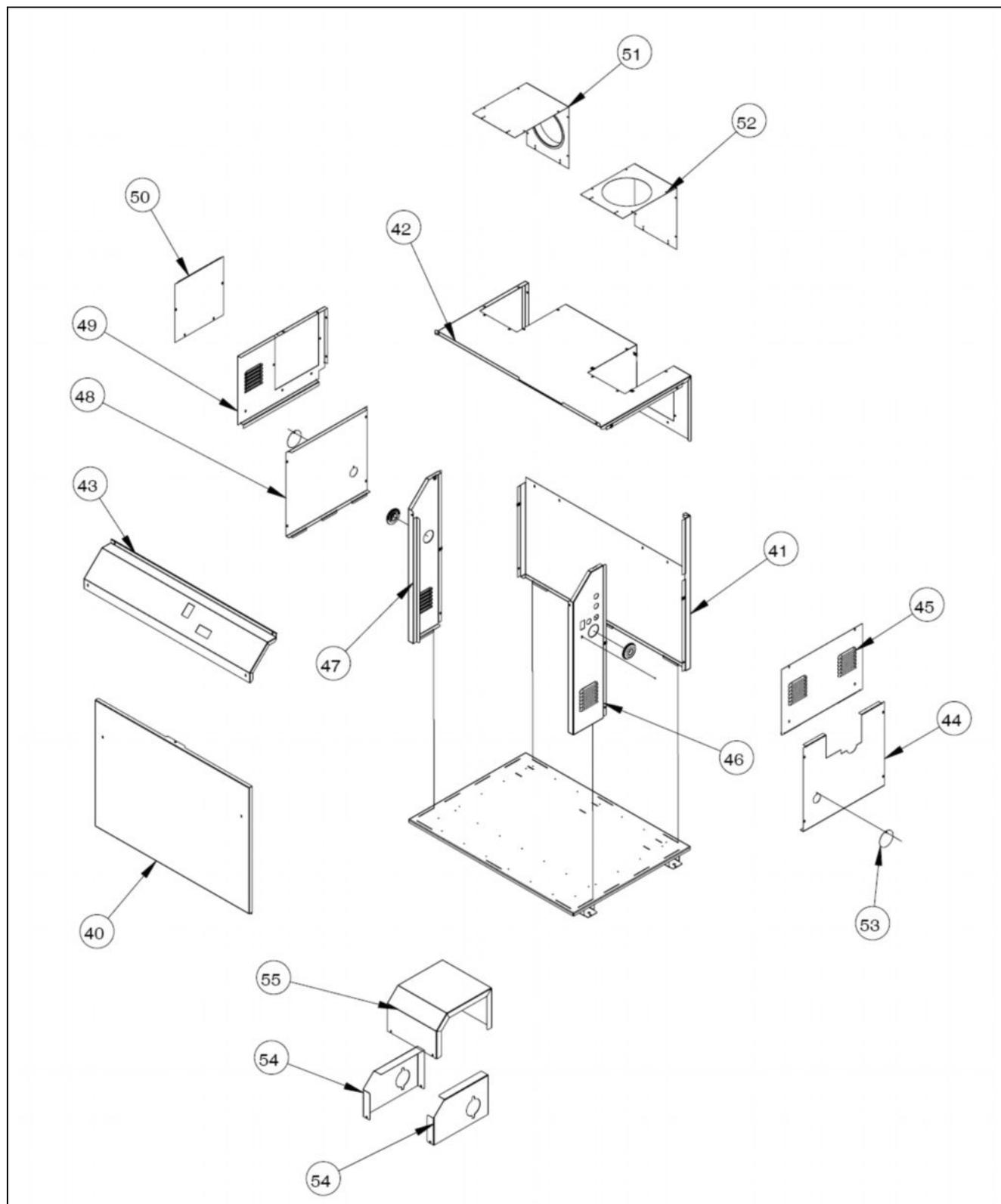


Рис. 25 Детали корпуса котла Пеннант, типоразмеры 200 – 400.

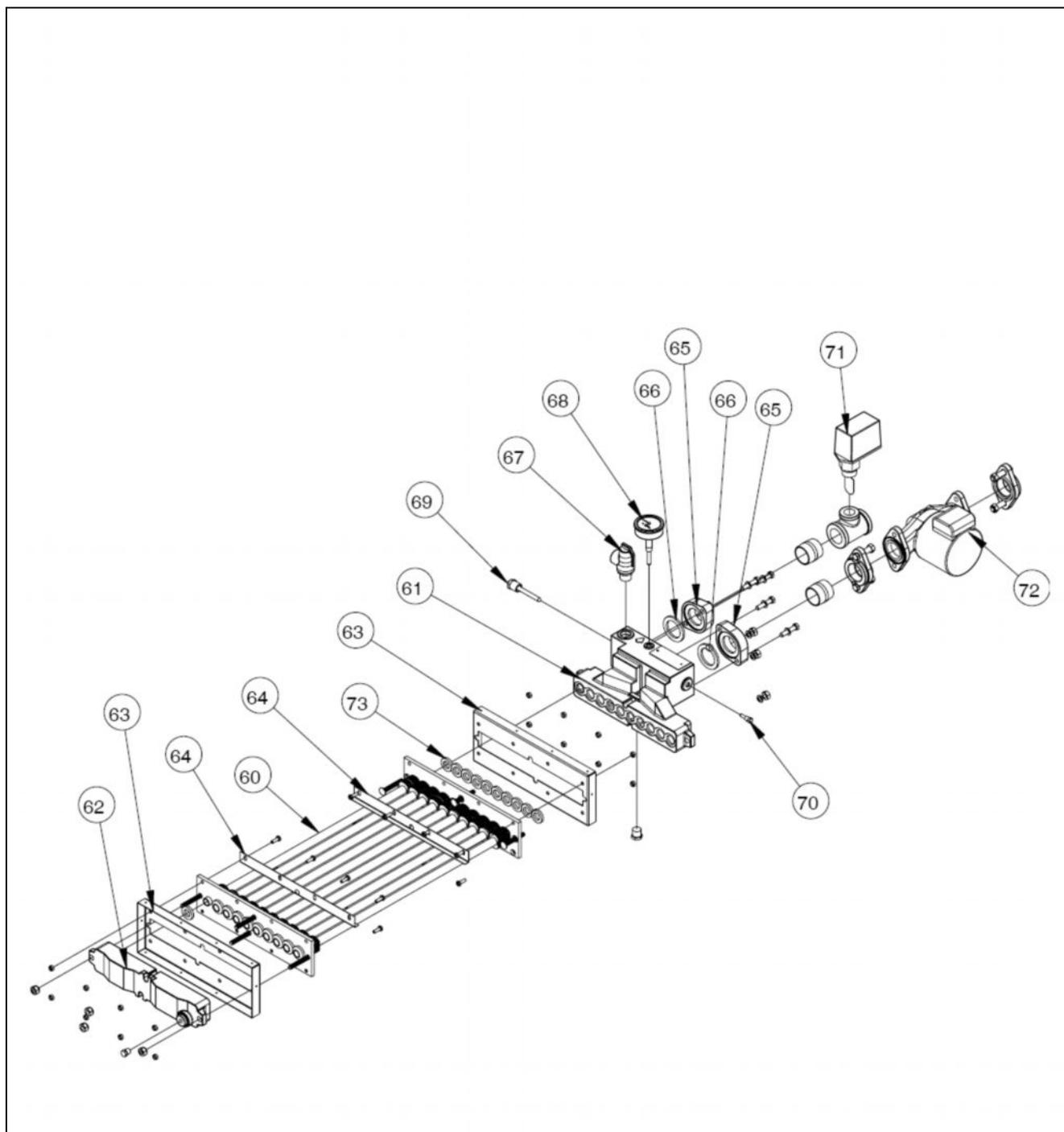


Рис. 26 Детали теплообменника Пеннант, типоразмеры 200 – 400.

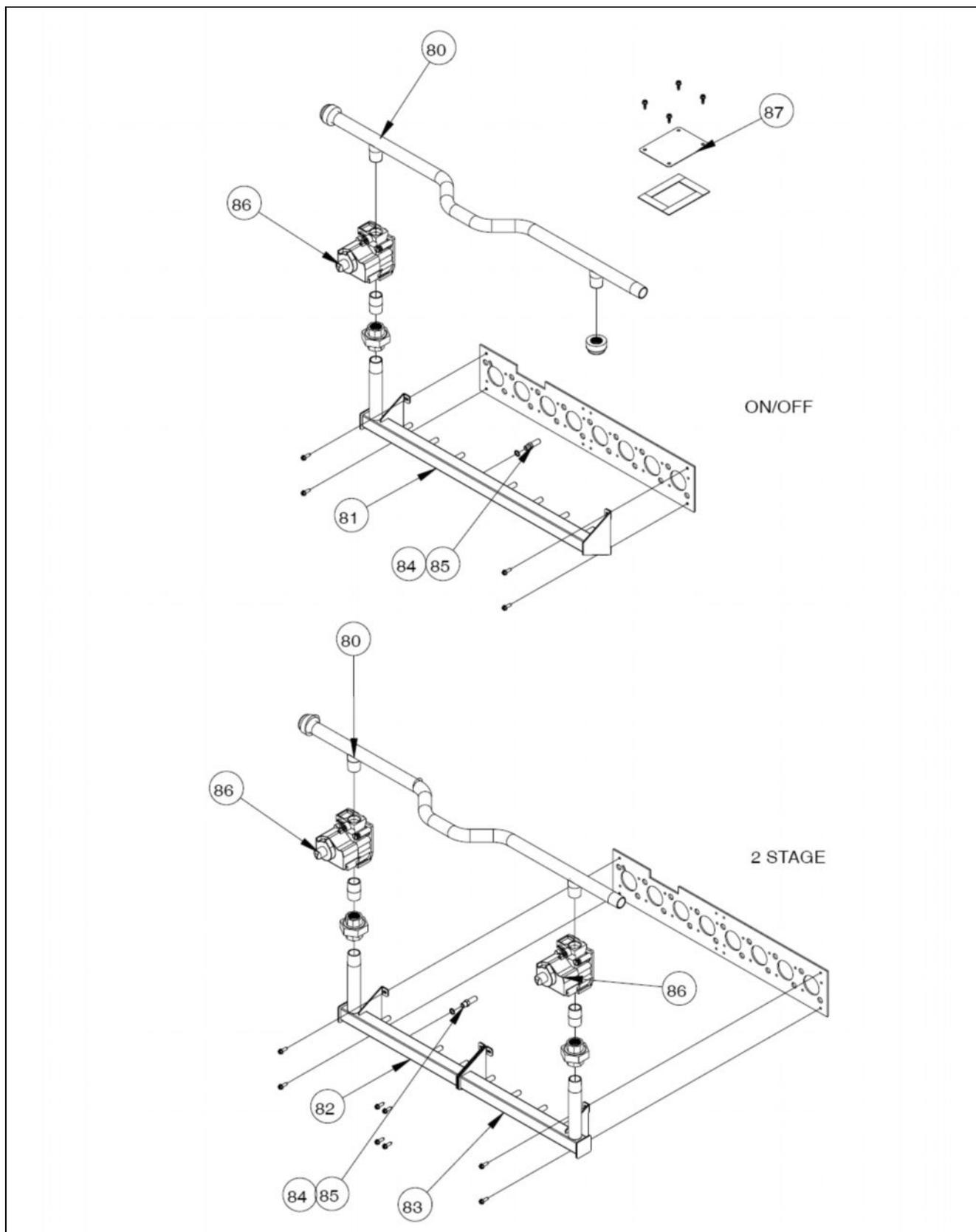


Рис. 27 Детали газового тракта Пеннант, типоразмеры 200 - 400.

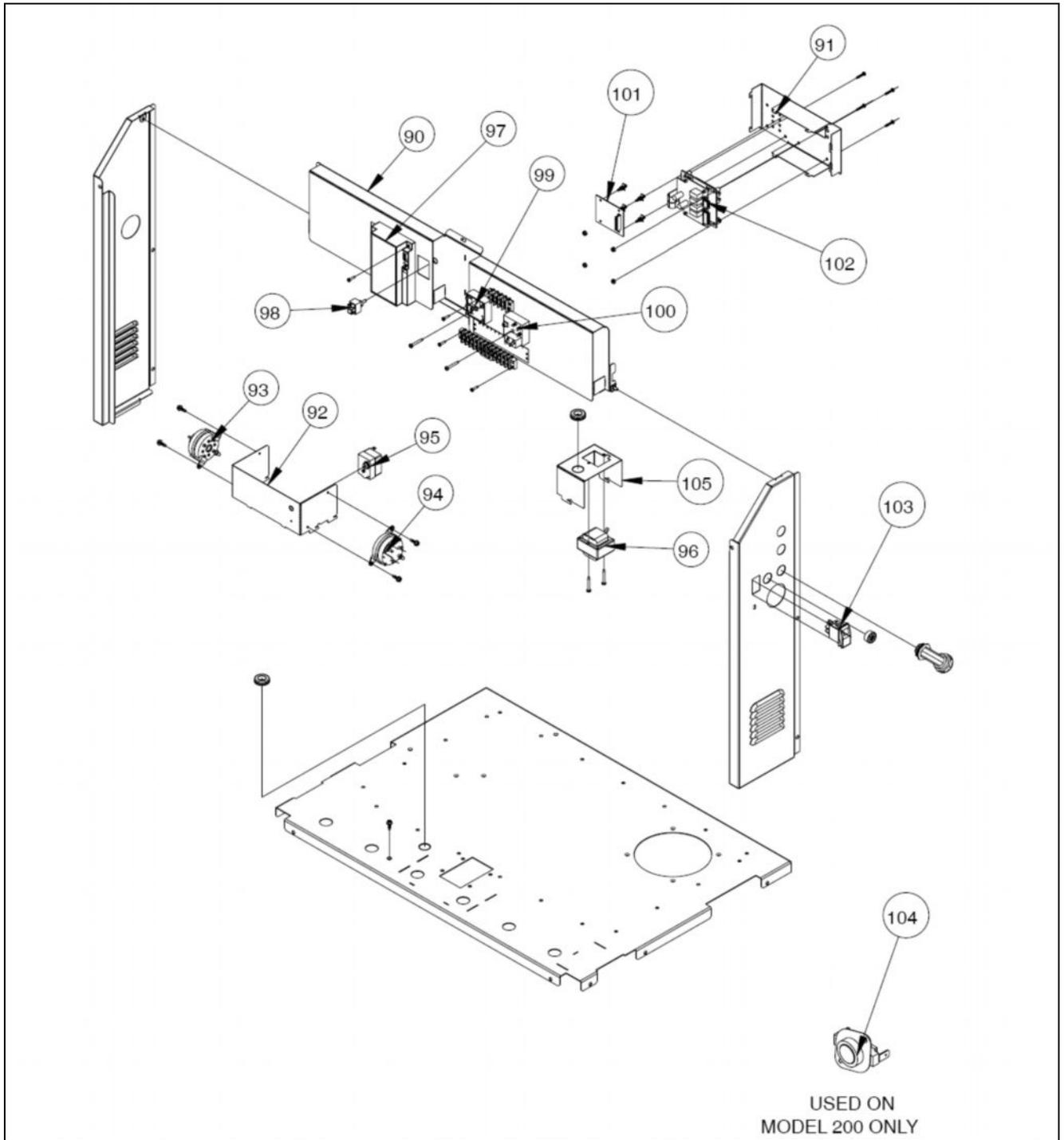


Рис. 28 Детали блока управления Пеннант, типоразмеры 200 – 400.

## 9.2.2 Части котлов Пеннант, типоразмеры 500- 2000.

№ п/п	Описание	Модель 500	Модель 750	Модель 1000	Модель 1250	Модель 1500	Модель 1750	Модель 2000
<b>Части обшивки котла См. рис. 29</b>								
1	Панель корпуса, левая	5C3420						
2	Панель корпуса, правая	5C3520						
3	Панель корпуса, передняя	5C3320	7C3320	10C3320	12C3320			
3	Панель корпуса, передняя левая					15C3320	17C3320	20C3320
4	Панель корпуса, передняя правая					15C3320	17C3320	20C3320
5	Панель корпуса, задняя	5C3220	7C3220	10C3220	12C3220	15C3220	17C3220	20C3220
5А	Панель корпуса задняя с фильтром					15C3026	15C3026	15C3026
6	Панель корпуса верхняя	5C3021	7C3021	10C3021	12C3021			
6	Панель корпуса верхняя левая					15C3021	17C3021	20C3021
7	Панель корпуса верхняя правая					15C3025	17C3025	20C3025
8	Отверстие контроля	5C3010						
9	Пластина входа газовой трубы	5C3304 (2)	5C3304 (2)	10C3304 (2)	20C3304 (2)	20C3304 (2)	20C3304 (2)	20C3304 (2)
10	Крышка электроприборов	5C3502						
11	Вентиляционная панель	5C3004	5C3004	10C3004	20C3004	20C3004	20C3004	20C3004
12	Крышка вентиляционной панели				20C3006	20C3006	20C3006	20C3006
13	Крышка вент. Фильтра	5C3002	5C3002	5C3002	20C300	20C3002	20C3002	20C3002
14	Вентиляционный хомут	5C3100	7C3100	10C3100	15C3100	15C3100	20C3100	20C3100
15	Вентиляционная решетка	R2014701	R2014701	R2014703	R2014704	R2014704	R2014705	R2014705
16	Воздушный фильтр	R2014700 (1)	R2014700 (1)	R2014700 (1)	R2014700 (2)	R2014700 (2)	R2014700 (2)	R2014700 (2)
16А	Отделочная планка	5C3019	7C3019	10C3019	12C3019	15C3019	17C3019	20C3019
16В	Футляр насосный защитный	5C3015						
16С	Крышка футляра насосного	5C3016						
16D	Крепление крышки футляра	5C3017	5C3017	5C3017	5C3017	5C3017	5C3017	20C3017

№ п/п	Описание	Модель 500	Модель 750	Модель 1000	Модель 1250	Модель 1500	Модель 1750	Модель 2000
<b>Внутренние части См. рис. 30 и 31</b>								
17	Сборочное основание	5C1020	7C1020	10C1020	12C1020	15C1020	17C1020	20C1020
18	Камера, передняя часть	5C2003	7C2003	10C2003	12C2003	15C2003	17C2003	20C2003
18A	Передняя часть камеры, левая	5C2015						
18B	Передняя часть камеры, правая	5C2016						
19	Задняя часть камеры	5C2006	7C2006	10C2006	12C2006	15C2006	17C2006	20C2006
20	Основание камеры, левое нижнее	5C2600						
21	Основание камеры, правое нижнее	5C2200						
22	Верх камеры	5C2001	7C2001	10C2001	12C2001	15C2001	17C2001	20C2001
23	Боковина верхняя камеры	5C2002						
24	Воздуховод отходящих газов	5C2007	10C2007	10C2007	20C2007	20C2007	20C2007	20C2007
25	Переднее крепление камеры	5C2009	7C2009	10C2009				
25	Переднее левое крепление камеры				12C2011	15C2011	17C2011	20C2011
26	Переднее правое крепление камеры				12C2009	15C2009	17C2009	20C2009
27	Передняя перегородка камеры						15C2010	20C2002
27A	Передняя верхняя перегородка камеры				15C2005	15C2005		
27B	Передняя нижняя перегородка камеры				15C2002	15C2002		
28	Крышка камеры	5C2004	7C2004					
28	Крышка камеры передняя			10C2004	12C2010	15C2004	17C2010	20C2010
29	Дверка доступа в камеру	5C2005 (1)	5C2005 (1)	5C2005 (1)	5C2005 (2)	5C2005 (2)	5C2005 (2)	5C2005 (2)
30	Крышка камеры передняя правая			10C2010	12C2008	15C2004	17C2008	20C2008
	Прокладка плоская основания (43')	R0014500						
	Прокладка воздушной камеры (63')	R0014600						
32	Электрод розжига, поверхность нагрева	RW2002300 (1)	RW2002300 (1)	RW2002300 (2)	RW2002300 (2)	RW2002300 (2)	RW2002300 (2)	RW2002300 (2)

№ п/п	Описание	Модель 500	Модель 750	Модель 1000	Модель 1250	Модель 1500	Модель 1750	Модель 2000
33	Боковая изоляция (правая и левая)	T2015600 (2)						
34	Изоляция, передняя часть	T2017300 (1)						
35	Изоляция, левая передняя часть		T2016200 (1)	T2016800 (1)	T2016800 (1)	T2016800 (1)	T2016800 (1)	T2016800 (1)
35A	Изоляция, правая передняя часть		T2016300 (1)	T2017100 (1)	T2017900 (1)	T2017100 (1)	T2017900 (1)	T2017100 (1)
35B	Изоляция, центральная передняя часть				T2016900 (1)	T2016900 (1)	T2016900 (2)	T2016900 (2)
36	Изоляция, задняя часть	T2015700 (1)						
37	Изоляция, левая задняя часть		T2017500 (1)	T2016600 (1)	T2016600 (1)	T2016600 (1)	T2016600 (1)	T2016600 (1)
37A	Изоляция, правая задняя часть		T2016600 (1)	T2016600 (1)	T2018100 (1)	T2016600 (1)	T2018100 (1)	T2016600 (1)
37B	Изоляция, центральная часть				T2017200 (1)	T2017200 (1)	T2017200 (2)	T2017200 (2)
38	Изоляция, нижняя часть	T2015500 (1)						
39	Изоляция, левая нижняя часть		T2017400 (1)	T2017400 (1)	T2017400 (1)	T2017400 (1)	T2017400 (1)	T2017400 (1)
39A	Изоляция, правая нижняя часть		T2016500 (1)	T2017400 (1)	T2018000 (1)	T2017400 (1)	T2018000 (1)	T2017400 (1)
39B	Изоляция, центральная нижняя часть				T2015900 (1)	T2015900 (1)	T2015900 (2)	T2015900 (2)
41	Теплообменник в комплекте	R2014901	R2014902	R2014903	R2026701	R2014904	R2026702	R2014905
42	Водяной коллектор (выход)	20230101	20230101	20230101	20230101	20230101	20230101	20230101
43	Водяной коллектор (вход)	10338300	10338300	10338300	10338300	10338300	10338300	10338300
44	Прокладка коллектора	S0095100 (2)						
45	Крышка вх/вых чугуна	10364504	10364504	10364504	10364504	10364504	10364504	10364504

№ п/п	Описание	Модель 500	Модель 750	Модель 1000	Модель 1250	Модель 1500	Модель 1750	Модель 2000
45,55	Крышка коллектора бронза	10364501	10364501	10364501	10364501	10364501	10364501	10364501
46	Датчик контроллера темп-ры	RE2058300						
47	Фланцевая прокладка	S0063700 (2)						
48	Фланец чугунный	10391302	10391302	10391302	10391302	10391302	10391302	10391302
48	Фланец бронзовый	20255401	20255401	20255401	20255401	20255401	20255401	20255401
49	Предохранительный клапан 75PSI	A0063300	A0063300	A0063600	A0063600	A0063600	A0063600	A0002700
50	T-образный держатель вых.чугун	20130001	20130001	20130001	20130002	20130002	20130002	20130002
50	T-образный держатель вых. Бронза	20150301	20150301	20150301	20150301	20150301	20150301	20150303
51	Реле протока	RE0013000						
52	Термоманометр	RA0079000						
54	Реле низкого уровня воды	E2075900						
59	Предохранительное реле	RE0240900 (2)	RE0240900 (2)	RE0240900 (2)	RE0240900 (3)	RE0240900 (3)	RE0240900 (3)	RE0240900 (3)
60	Вентилятор	A2108900 (1)	A2108900 (1)	A2108900 (1)	A2108900 (2)	A2108900 (2)	A2108900 (2)	A2108900 (2)
61	Основание крепежа вентилятора	5C5300 (1)	5C5300 (1)	5C5300 (1)	5C5300 (2)	5C5300 (2)	5C5300 (2)	5C5300 (2)
62	Глушитель вентилятора				15C5400 (2)	15C5400 (2)	15C5400 (2)	15C5400 (2)
<b>Электрические компоненты</b>								
<b>См. рис. 31</b>								
63	Сварная контрольная панель	5C7200						
64	Крепление контрольной панели	5C7103						
65	Панель контактов	E2307400	E2307401	E2307402	E2307403	E2307404	E2307405	E2307406
66	Блок электронного зажигания	E2107300 (1)	E2107300 (1)	E2107300 (2)	E2107300 (2)	E2107300 (2)	E2107300 (2)	E2107300 (2)
67	Диагностическая панель	E2105500						
68	Панель световых индикаторов	E2105600						

№ п/п	Описание	Модель 500	Модель 750	Модель 1000	Модель 1250	Модель 1500	Модель 1750	Модель 2000
69	Контроллер температуры	E2106900	E2106900	E2106800	E2106800	E2106800	E2106800	E2106800
70	Реле макс.температуры автом.упр.	RE0014400	RE0014400	RE0014400	RE0014400	RE0014400	RE0014400	RE0014400
71	Реле макс.температуры ручное упр.	E0015900	E0015900	E0015900	E0015900	E0015900	E0015900	E0015900
72	Реле насоса (SPST)	E0098300	E0098300	E0098300	E0098300	E0098300	E0098300	E0098300
72	Реле вентилятора (DPDT)				E0076700 (2)	E0076700 (2)	E0076700 (2)	E0076700 (2)
73	Шина с клеммами (12 поз.)	E2310700	E2310700	E2310700	E2310700	E2310700	E2310700	E2310700
74	Трансформатор	E2108700	E2108700	E2108700	E2310400	E2310400	E2310400	E2310400
75	Выключатель	E2106600	E2106600	E2106600	E2106600	E2106600	E2106600	E2106600
	Сенсор универсальный (отгружается отдельно)	E2103300	E2103300	E2103300	E2103300	E2103300	E2103300	E2103300
<b>Компоненты подводки газа</b>								
<b>См. рис. 30</b>								
76	Газопровод	5C6100	7C6100	10C6100	12C6100	15C6100	17C6100	20C6100
77	Шаровой клапан	V2003100	V2003100	V2003200	V2003300	V2003300	V2003300	V2003300
<b>Комплект горелок.</b>								
<b>Комплект горелок в сборе .</b>								
	Комплект горелок, 3 шт., правые Нат.	5C6200 (1)	5C6200 (1)		5C6200 (2)	5C6200 (1)	5C6200 (1)	
	Комплект горелок, 3 шт., левые Нат.	5C6300 (1)	5C6300 (2)		5C6300 (3)	5C6300 (1)	5C6300 (2)	
	Комплект горелок, 4 шт., правые Нат			10C6200 (1)		10C6200 (1)	10C6200 (1)	10C6200 (2)
	Комплект горелок, 4 шт., левые Нат.			10C6300 (2)		10C6300 (2)	10C6300 (2)	10C6300 (4)
	Комплект горелок, 3 шт., правые Жидк.	5C6220 (1)	5C6220 (1)		5C6220 (2)	5C6220 (1)	5C6200 (1)	
	Комплект горелок, 3 шт., левые Жидк.	5C6320 (1)	5C6320 (1)		5C6320 (3)	5C6320 (1)	5C6300 (2)	
	Комплект горелок, 4 шт., правые Жидк.			10C6220 (1)		10C6220 (1)	10C6220 (1)	10C6220 (2)

№ п/п	Описание	Модель 500	Модель 750	Модель 1000	Модель 1250	Модель 1500	Модель 1750	Модель 2000
	Комплект горелок, 4 шт., левые Жидк.			10C6320 (2)		10C6300 (2)	10C6320 (2)	10C6320 (4)
78	Газовый клапан комбинированный	V2016000 (2)	V2016000 (3)	V2016000 (3)	V2016000 (5)	V2016000 (5)	V2016000 (6)	V2016000 (6)
79	Газовый клапан с ручн. управл.	V2000200 (2)	V2000200 (3)	V2000200 (3)	V2000200 (5)	V2000200 (5)	V2000200 (6)	V2000200 (6)
80	Форсунка газовая, Нат.	L2013000 (6)	L2013000 (9)	L2013000 (12)	L2013000 (15)	L2013000 (18)	L2013000 (21)	L2013000 (24)
80	Форсунка газовая, Пропан	L2012400 (6)	L2012400 (9)	L2012400 (12)	L2012400 (15)	L2012400 (18)	L2012400 (21)	L2012400 (24)
81	Распределитель газа на 3 горелки, прав	L2012900 (1)	L2012900 (1)		L2012900 (2)	L2012900 (1)	L2012900 (1)	
81	Распределитель газа на 3 горелки, лев	L2012800 (1)	L2012800 (1)		L2012800 (3)	L2012800 (1)	L2012800 (2)	
81	Распределитель газа на 4 горелки, прав.			L2012700 (1)		L2012700 (1)	L2012700 (1)	L2012700 (2)
81	Распределитель газа на 4 горелки, лев.			L2012600 (2)		L2012600 (2)	L2012600 (2)	L2012600 (4)
82	Прокладка распределителя газа на 3 горелки	S2012700 (2)	S2012700 (3)		S2012700 (5)	S2012700 (2)	S2012700 (3)	
82	Прокладка распределителя газа на 4 горелки			S2012500 (3)	S2012500 (3)	S2012500 (3)	S2012500 (6)	

Модель 2000

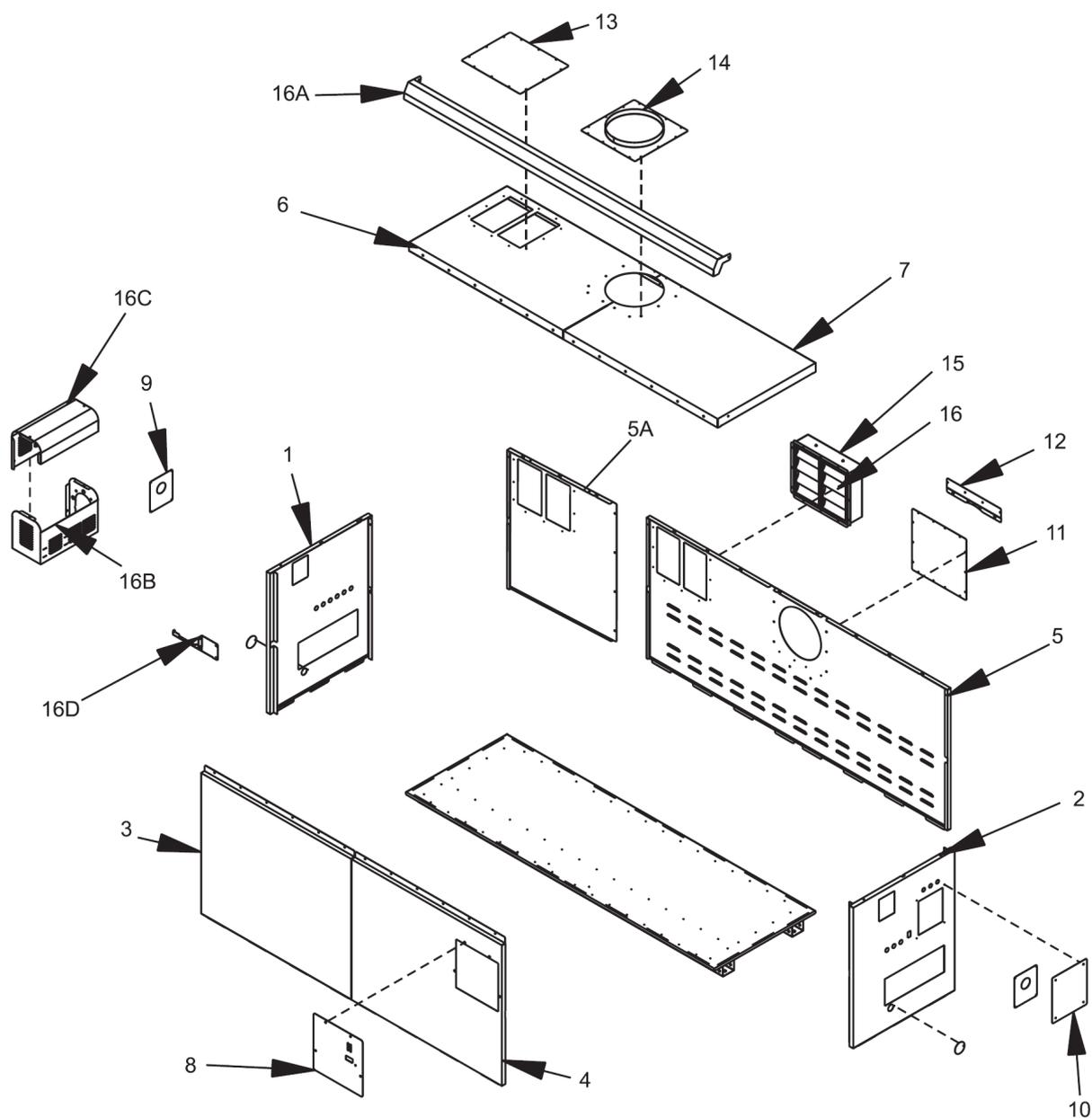


Рис. 29 Детали, части корпуса котлов из металлических листов. Пеннант, модели 500- 2000.

Модель 2000

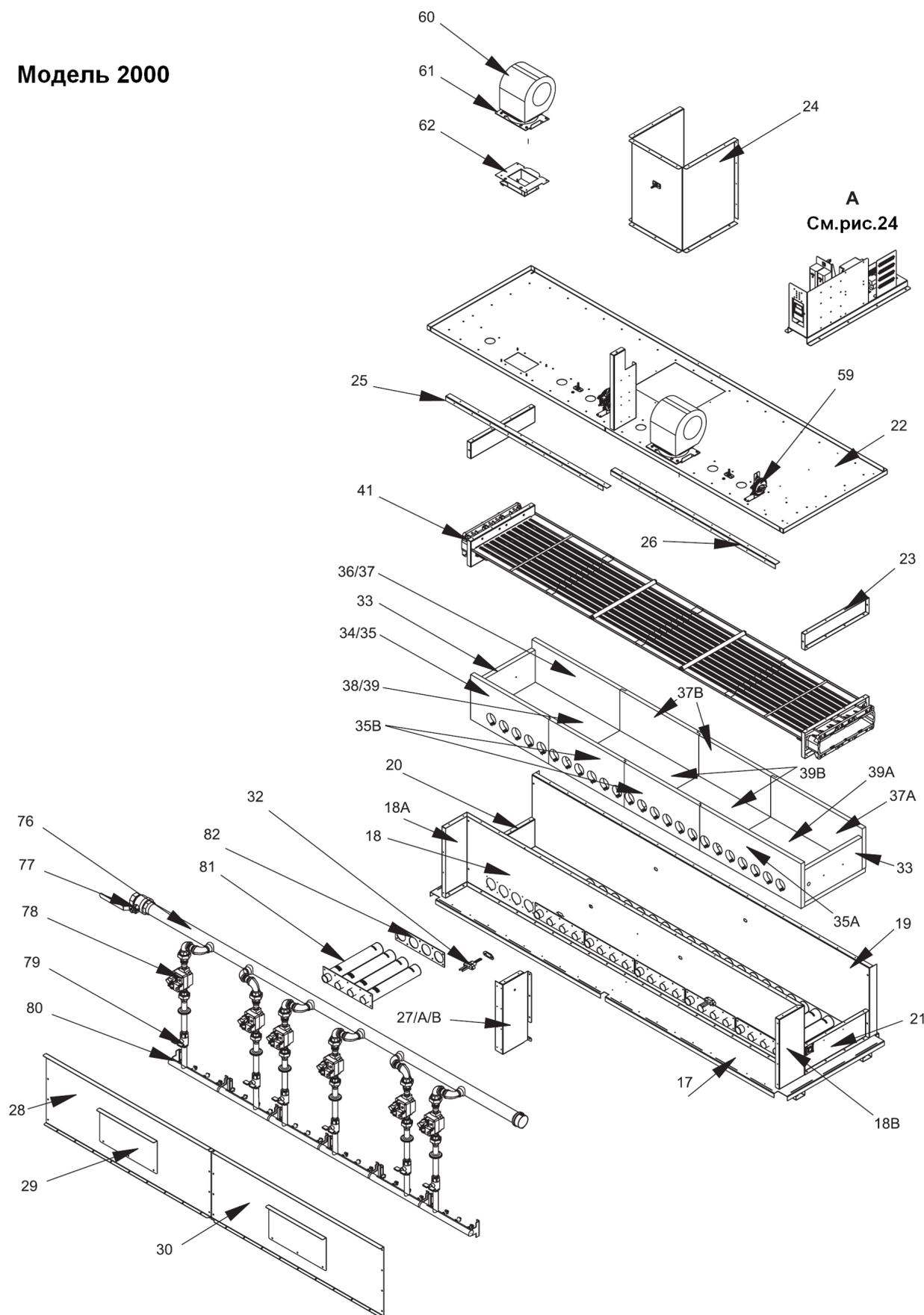


Рис. 30 Внутренние детали и части котлов Пеннант, типоразмеры 500 – 2000.

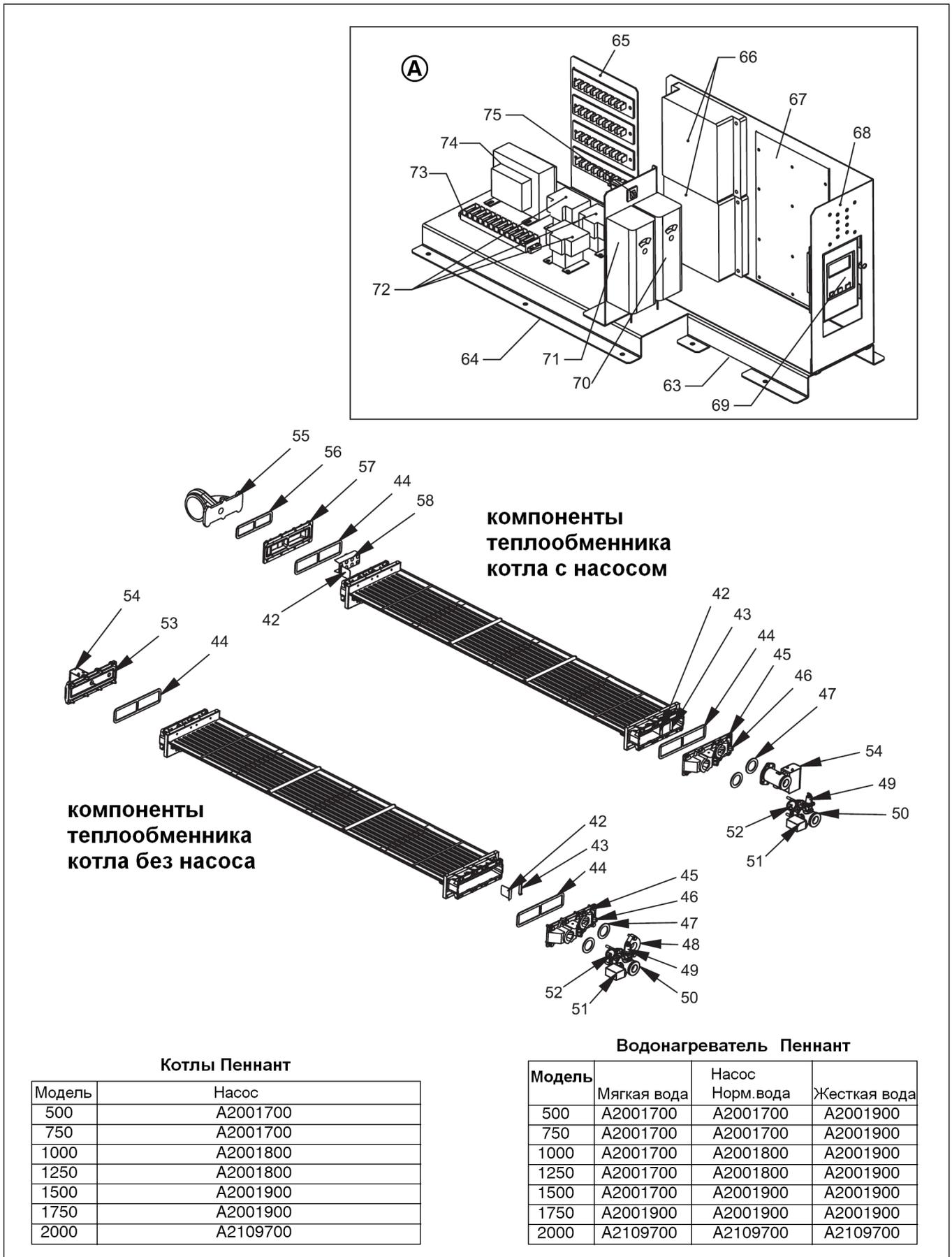


Рис. 31 Детали и части теплообменника котла Пеннант, типоразмеры 500 – 2000.



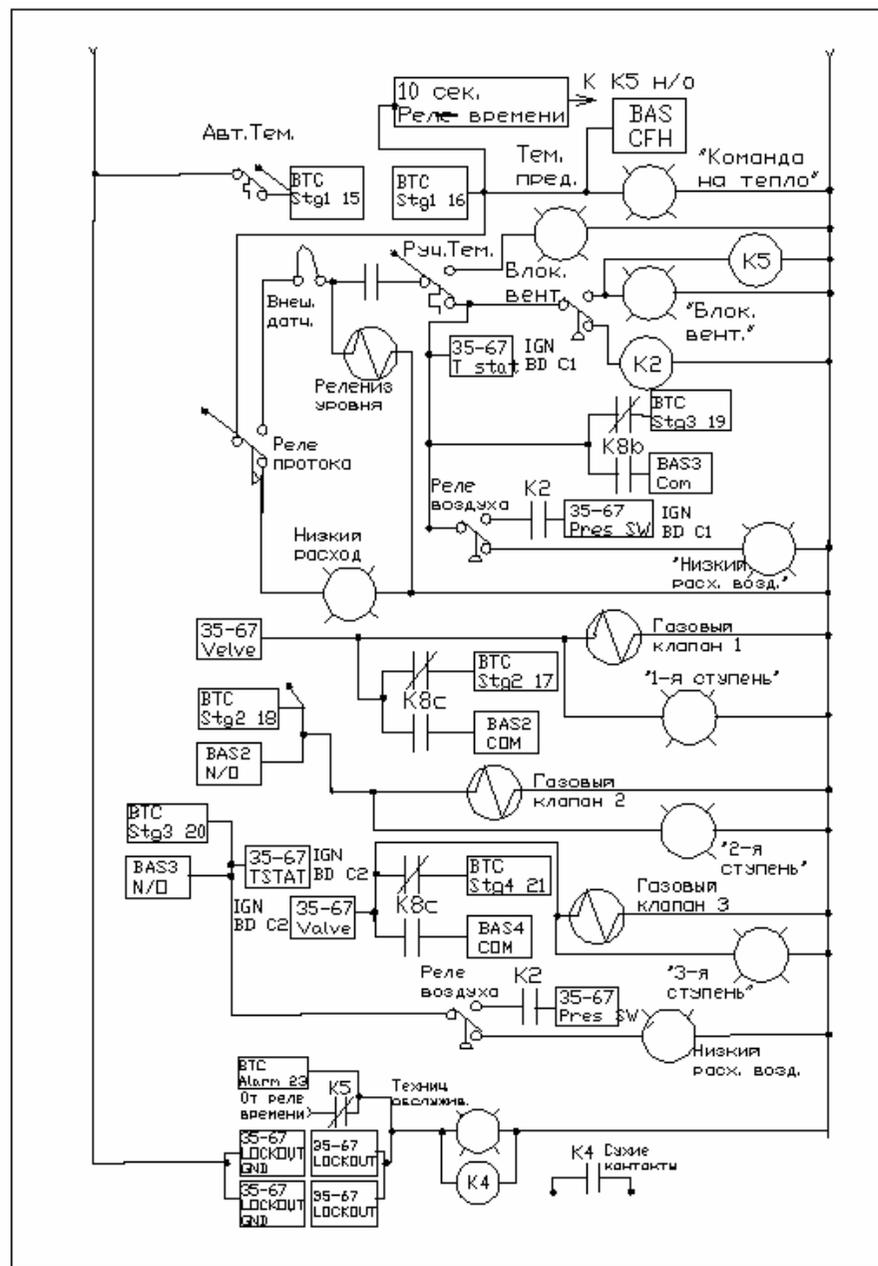
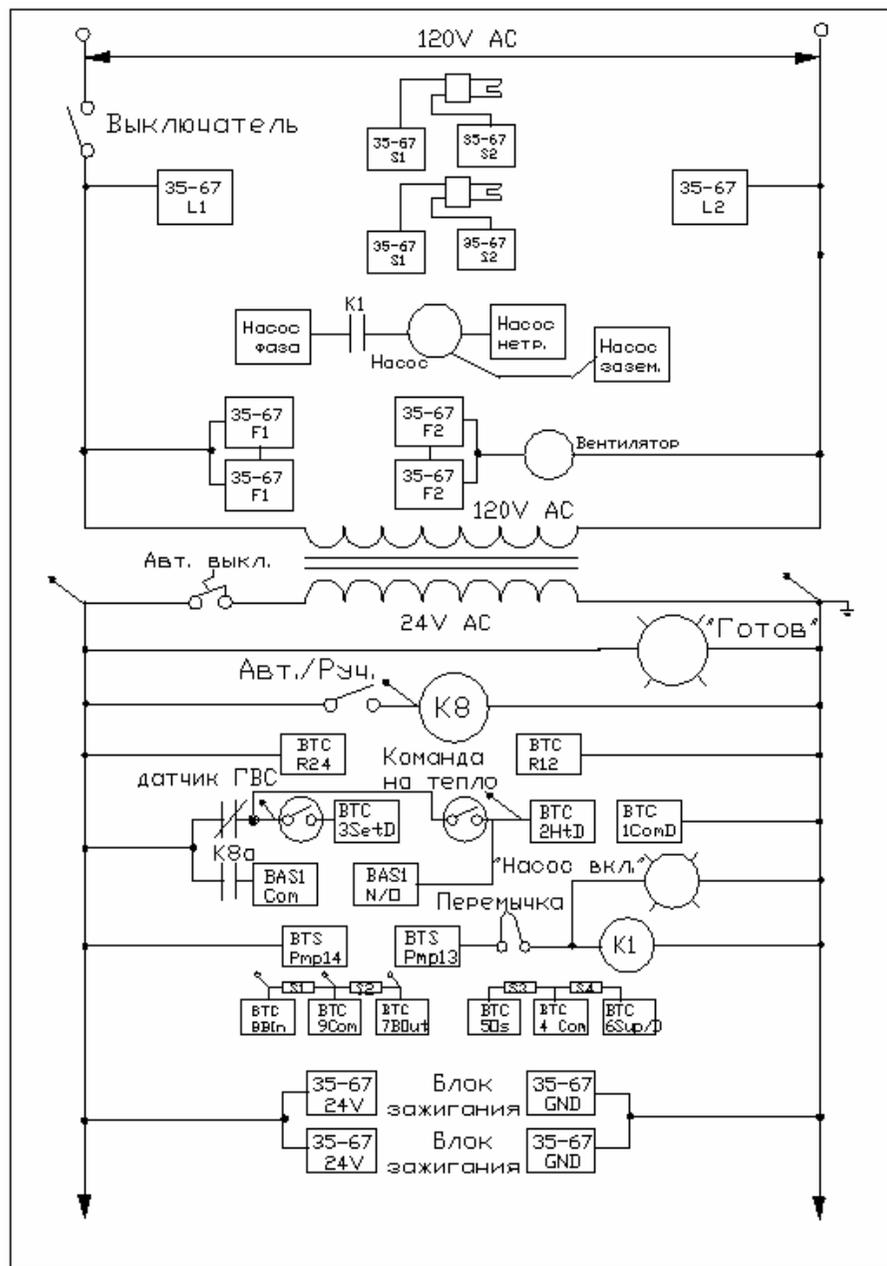


Рис. 33 Электрическая схема модели Пеннант 1000.

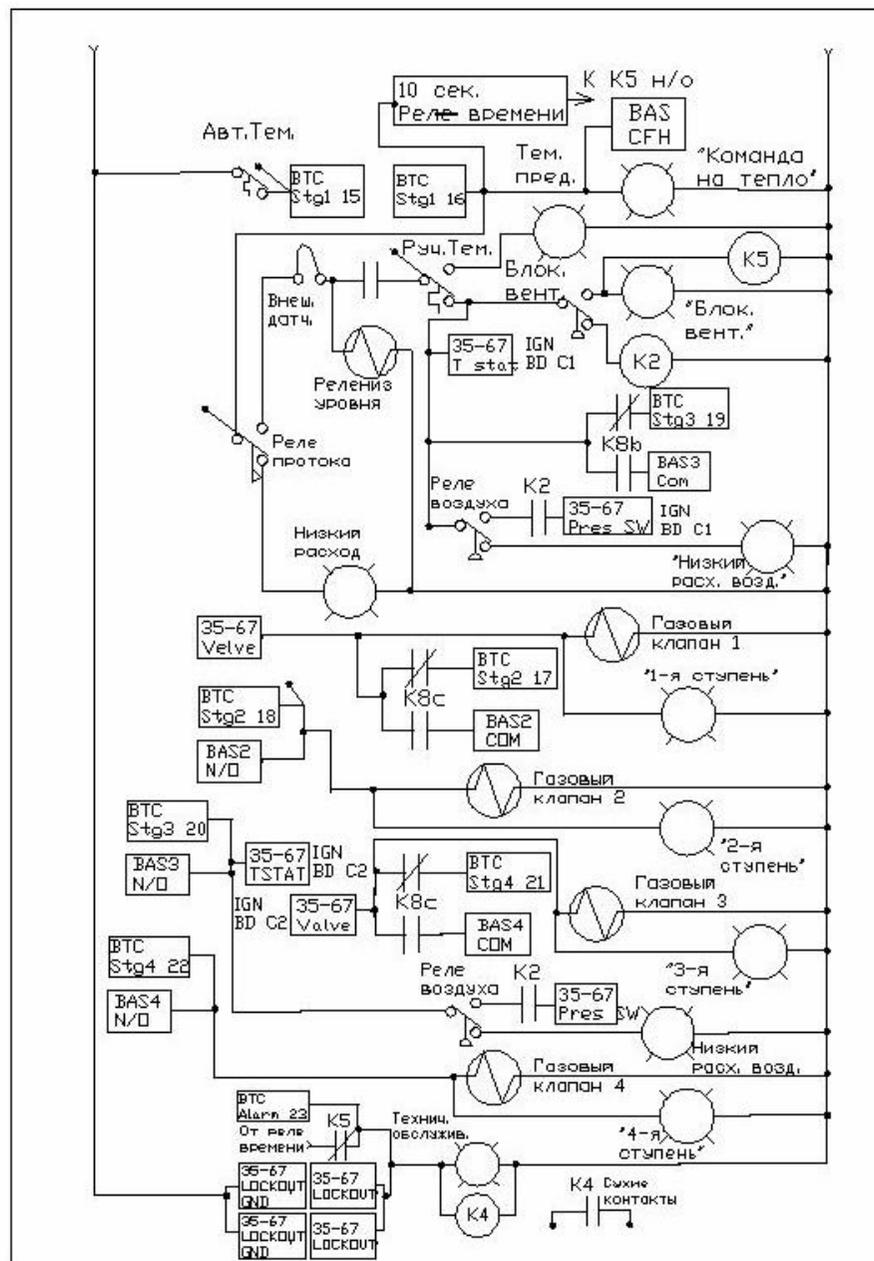
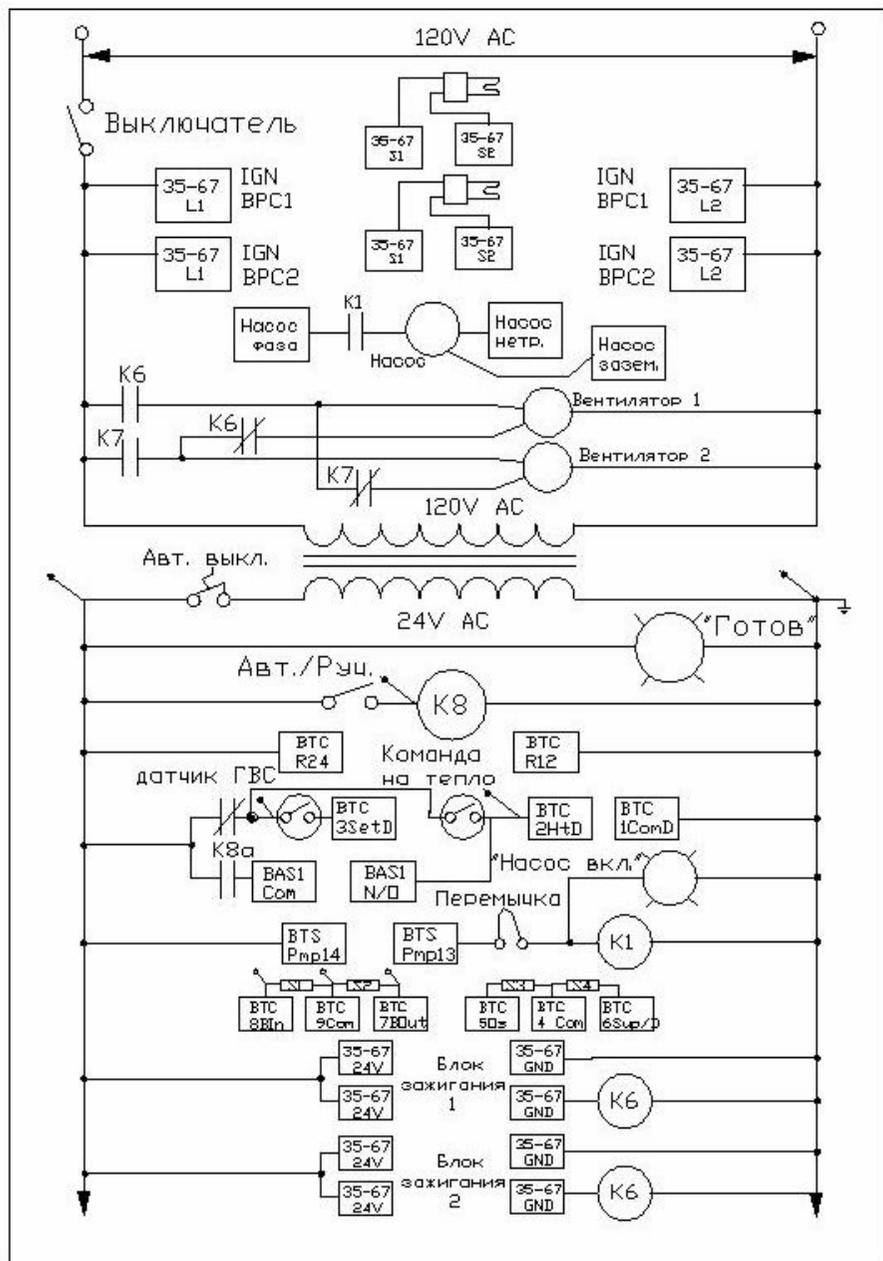


Рис. 34 Электрическая схема моделей Пеннант 1250 – 2000.

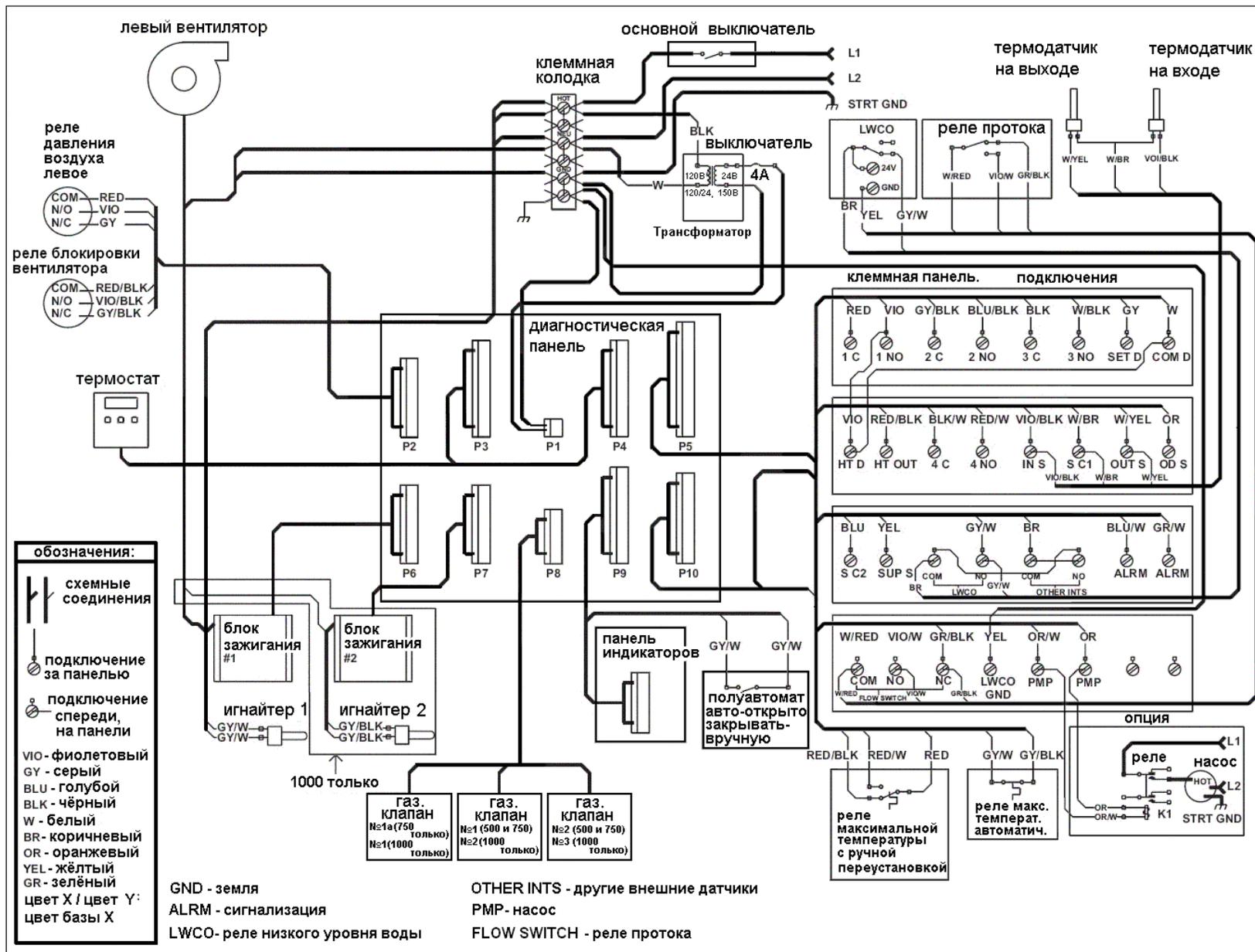


Рис. 35 Схема соединений для моделей 500 – 1000.

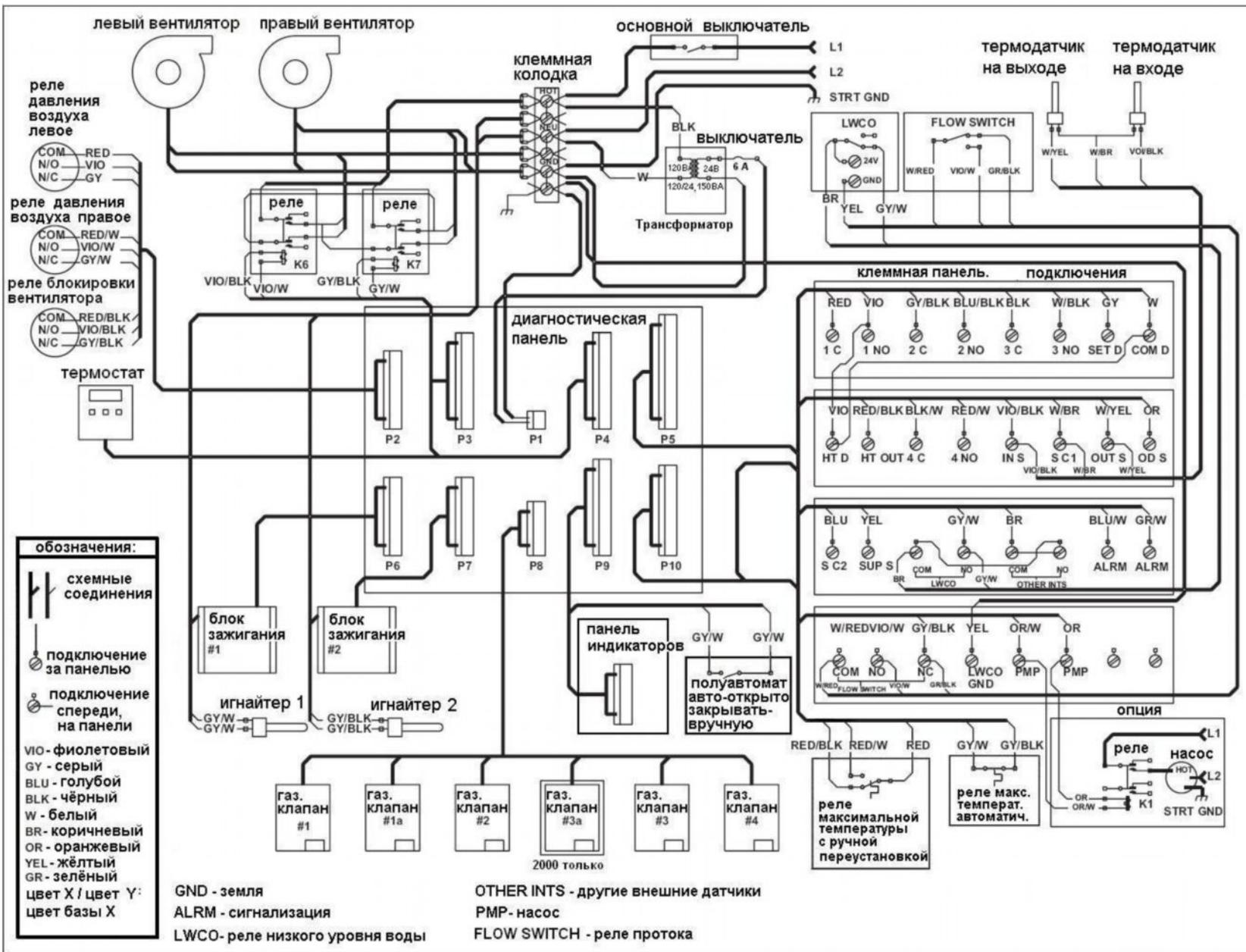


Рис. 36 Схема соединений для моделей 1250 – 2000.

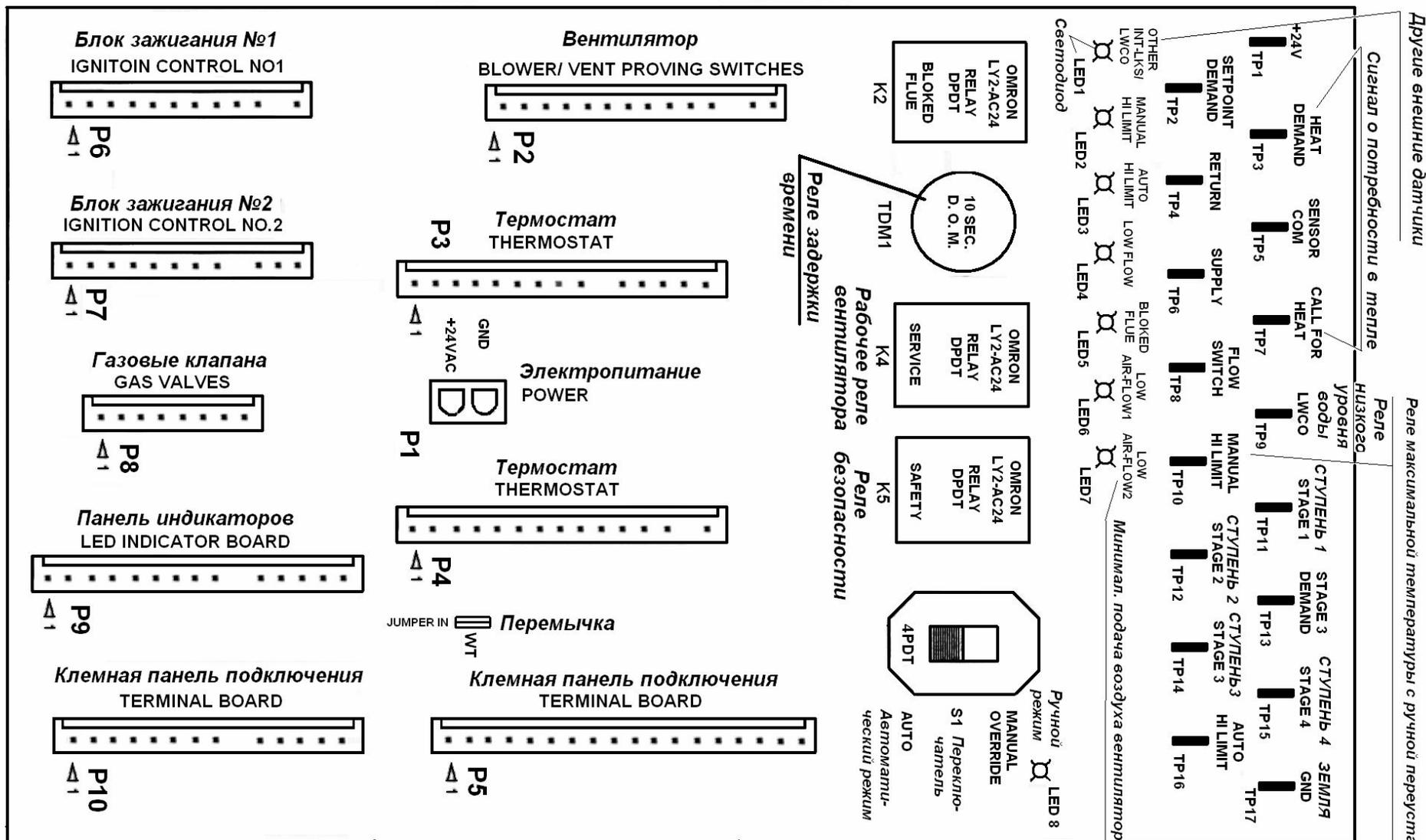


Рис.36а Диагностическая панель Пеннант

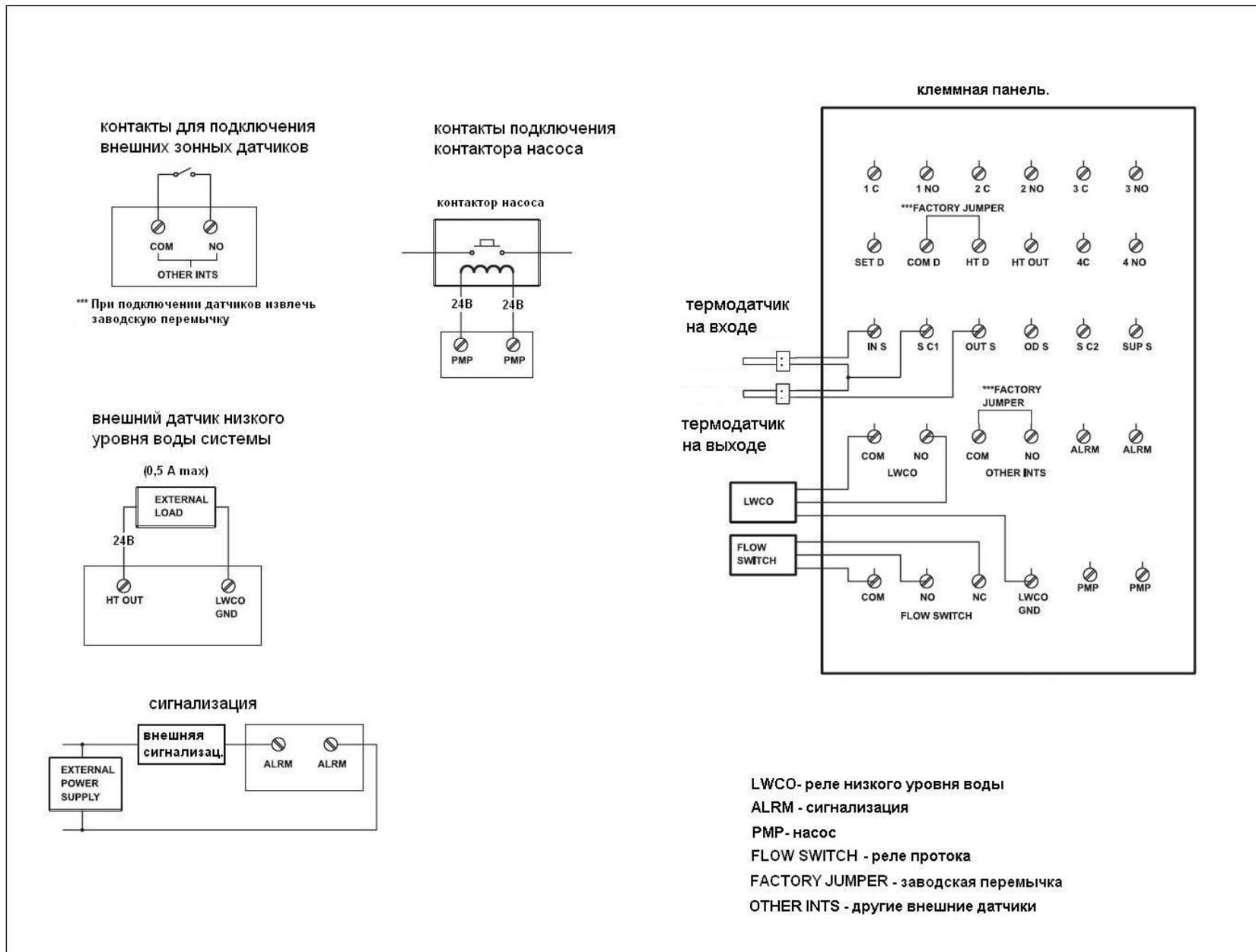


Рис. 37 Соединение контактов. Пеннант, типоразмеры 500 – 2000.

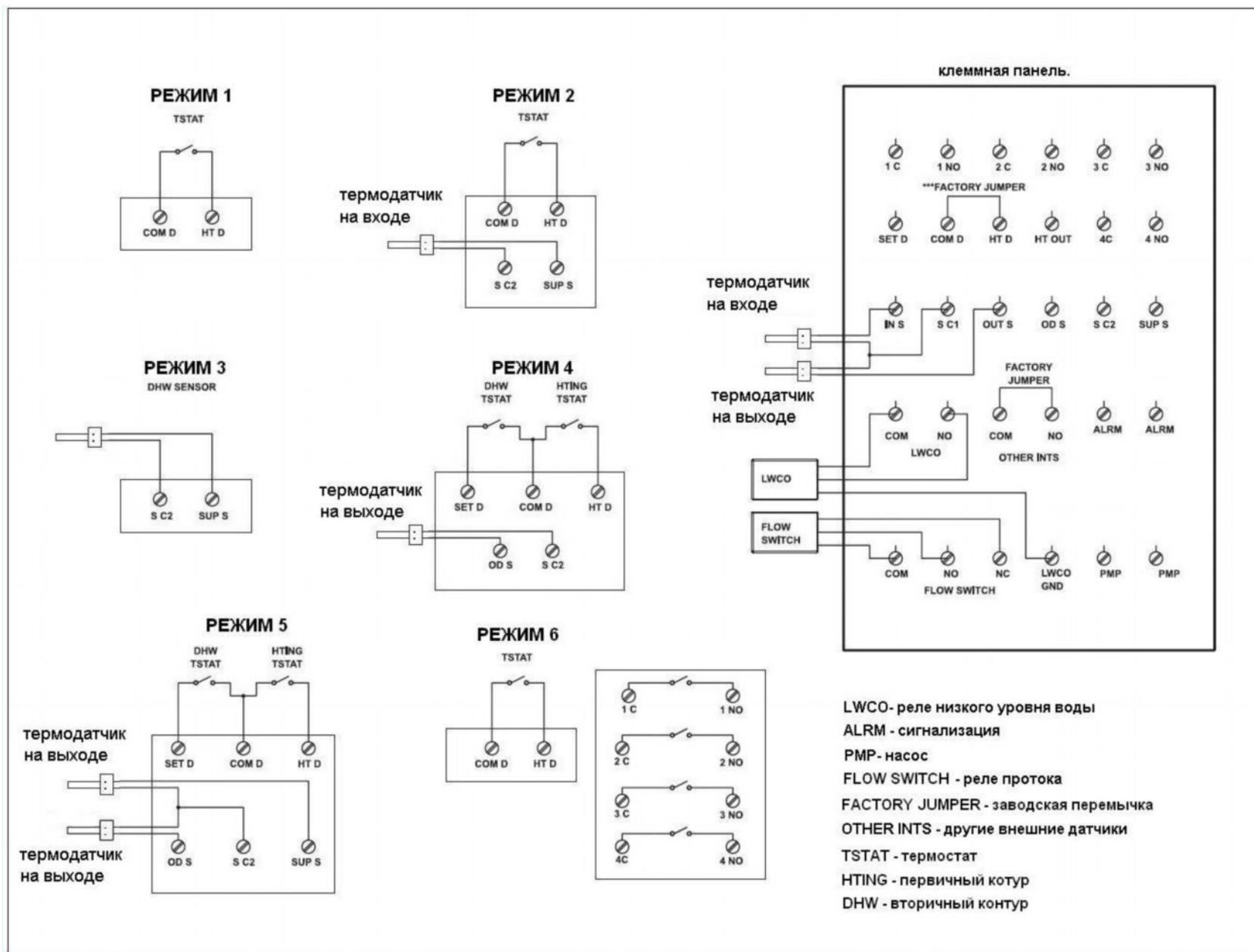
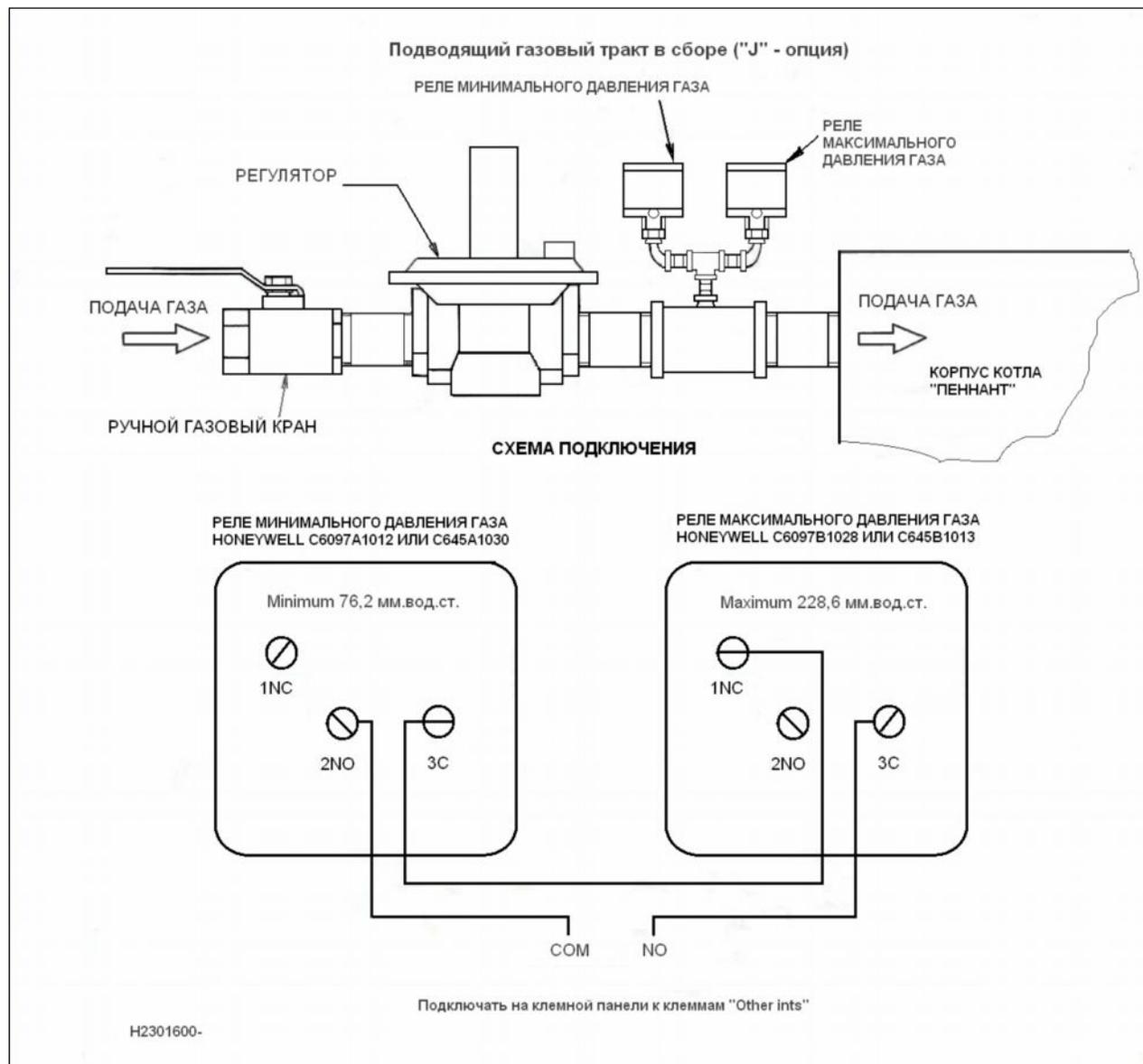


Рис. 38 Соединение контактов для режимов 1 – 6. Пеннант, типоразмеры 500 – 2000.



Дополнительные устройства ( регулятор давления газа, реле минимального и максимального давления, ручной газовый кран), изображенные на рисунке 39, поставляются вместе с котлами Пеннант (опция "J", для России).

#### Монтаж.

1. Открутить пробку, закрывающую газовый тракт, с подключаемой к газовой магистрали стороны котла.
2. Присоединить данную опцию к котлу, как показано на рисунке 39.
3. Подключить реле минимального и максимального давления, как показано на рисунке 39.

Рис. 39 Опция "J" для котлов Пеннант (код CSD-1, для России).

## Содержание

	<b>Раздел 1. Общие сведения</b>	<b>2</b>
1.1	Введение	2
1.2	Идентификация модели	2
1.3	Гарантия	3
1.4	Размеры котла	3
1.5	Место установки котла	3
1.6	Установка водонагревателя ПЕННАНТ с насосом по отношению к ёмкости ГВС	6
1.7	Установка отопительного котла ПЕННАНТ с насосом по отношению к точкам врезки в систему	6
1.8	Выбор места установка котла относительно наружной стены	6
	<b>РАЗДЕЛ 2. Дымоудаление и подача воздуха для горения</b>	<b>7</b>
2.1	Воздух для горения	7
2.1.1	Воздух для горения поступающий из помещения	7
2.1.2	Воздух, подаваемый через воздухопроводы	7
2.2	Дымоудаление	8
2.2.1	Вертикальное дымоудаление	8
2.2.2	Горизонтальное дымоудаление	8
2.3	Расположение терминалов воздухопроводов и дымоходов	9
2.3.1	Расположение терминалов при дымоотведении через стену здания	9
2.3.2	Устройство терминала для забора воздуха через стену здания	10
2.3.3	Вертикальный дымоход	10
2.3.4	Вертикальный терминал воздуха для горения	10
2.4	Проверка существующего дымохода перед установкой котла ПЕННАНТ	11
	<b>РАЗДЕЛ 3. Подвод газа и газопроводы</b>	<b>11</b>
3.1	Система подачи газа	11
	<b>РАЗДЕЛ 4.1. Водяная обвязка отопительного котла ПЕННАНТ</b>	<b>12</b>
4.1.1	Отопительная система. Соединение с котлом ПЕННАНТ	12
4.1.2	Заполнение системы водой	12
4.1.3	Требования к расходу воды через котёл ПЕННАНТ	13
4.1.4	Применение антифризов в котлах ПЕННАНТ	13
	<b>РАЗДЕЛ 4.2. Водяная обвязка водонагревателя ПЕННАНТ</b>	<b>19</b>
4.2.1	Трубопроводы ГВС в системе с водонагревателем ПЕННАНТ	19
4.2.2	Работа водонагревателя ПЕННАНТ совместно с емкостями ГВС	20
4.2.3	Требования к расходу воды через водонагреватель ПЕННАНТ	20
4.2.4	Комбинированная система ГВС (питьевого качества) и отопления для водонагревателя ПЕННАНТ	20
	<b>РАЗДЕЛ 5. Электрические соединения</b>	<b>21</b>
5.1.1	Подключение к сети электропитания котлов типоразмеров 200 - 400	21
5.1.2	Подключение к сети электропитания котлов типоразмеров 500 - 2000	21
5.2	Электрические соединения	21
5.2.1	Электрические соединения котлов типоразмеров 200 - 400	21
5.2.2	Электрические соединения котлов типоразмеров 500 - 2000	24
5.2.2.1	Процесс регулирования температуры	24
	<b>РАЗДЕЛ 6. Инструкции по эксплуатации</b>	<b>25</b>
6.1	Инструкции по эксплуатации котлов типоразмеров 200 - 400	25
6.1.1	Принцип работы котлов типоразмеров 200 - 400	26
6.1.2	Заполнение системы теплоносителем	26
6.1.3	Контроллер котла Пеннант моделей 200 - 400	26
6.1.4	Переключатель Local/Remote (Локальный/Дистанционный)	27
6.1.5	Реакция системы управления зажиганием на срабатывание реле давления воздуха и дымовых газов	27
6.1.6	Настройка регулятора температуры	27
6.1.6.1	Первое включение контроллера	27
6.1.6.2	Параметры выводимые на дисплей	27
6.1.6.3	Изменение параметров настройки контроллера, отвечающих за работу контура 1	30
6.1.6.4	Изменение параметров настройки контроллера, фиксирующих наличие контура 2	31

6.1.6.5	Изменение параметров настройки контроллера, отвечающих за работу контура 2	31
6.1.6.6	Выбор температуры, выводимой на дисплей по умолчанию	31
6.1.6.7	Выбор единиц измерения температуры	31
6.2	Инструкция по эксплуатации котлов типоразмеров 500 - 2000	32
6.2.1	Принцип работы котлов, типоразмеры 500-2000	32
6.2.2	Заполнение системы теплоносителем	33
6.2.3	Настройка регулятора температуры воды	33
6.2.3.1	«Первично-вторичные системы»	34
6.2.3.2	Выбор режима работы регулятора температуры	35
6.2.3.3	Программирование	35
6.2.3.4	Выбор режима работы регулятора температуры для конкретных условий эксплуатации	38
6.2.4	Необходимая информация	40
6.2.4.1	Дифференциал	40
6.2.4.2	Режим работы ступеней	41
6.2.4.3	Минимальное значение уставки температуры (BOIL MIN)	42
6.2.4.4	Максимальное значение уставки температуры (BOIL MAX)	42
6.2.4.5	Уставка температуры	43
6.2.4.6	Работа насоса	43
6.2.4.7	Работа с уставкой температуры	43
6.2.4.8	Режим нагрева воды в системе ГВС	44
6.2.4.9	Режим погодной коррекции	44
6.2.4.10	Работа с внешним блоком управления	45
6.2.4.11	Реле защиты по высокой температуре	46
6.2.4.12	Режим ускоренного программирования	47
6.2.5	Работа горелки и необходимые настройки	47
6.2.5.1	Работа котла на высоте от 0 до 2500 футов (от 0 до 750 м) над уровнем моря и необходимые настройки	47
6.2.5.2	Работа котла на большой высоте и необходимые настройки	48
6.2.6	Отключение котла	49
6.2.7	Повторный запуск котла	49
<b>РАЗДЕЛ 7. Техническое обслуживание</b>		<b>49</b>
7.1	Техническое обслуживание системы	49
7.2	Техническое обслуживание котла и описание его основных частей	49
7.2.1	Горелка	50
7.2.2	Воздушный фильтр	50
7.2.3	Двухпозиционные регуляторы расхода газа	50
7.2.4	Реле максимальной температуры воды с ручной переустановкой	50
7.2.5	Реле максимальной температуры воды с автоматической переустановкой	50
7.2.6	Регулятор температуры	51
7.2.7	Блок зажигания	51
7.2.8	Запальное устройство	51
7.2.9	Датчики пламени	51
7.2.10	Трансформатор	51
7.2.11	Вентиляторы	51
7.2.12	Реле протока	52
7.2.13	Теплообменник	52
<b>РАЗДЕЛ 8. Поиск и устранение неисправностей</b>		<b>53</b>
8.1	Причины блокировки котла	53
8.2	Задержка зажигания. Возможные причины	53
8.3	Работа отопительного котла короткими циклами	53
8.4	Работа водонагревателя короткими циклами	53
8.5	Большой расход газа	54
8.6	Отказы блока управления	54
8.7	Электрические схемы котлов Пеннант	54
8.7.1	Электрические схемы котлов Пеннант типоразмеры 200 – 400	54
8.7.2	Электрические схемы котлов Пеннант типоразмеры 500 – 2000	54
<b>РАЗДЕЛ 9. Сменные части</b>		
9.1	Введение	54
9.2.1	Части котлов Пеннант типоразмеры 200 - 400	56
9.2.2	Части котлов Пеннант типоразмеры 500 - 2000	64
<b>Содержание</b>		<b>83</b>
Таблица перевода градусов Фаренгейта(°F) в градусы Цельсия (°C).		85

Таблица перевода градусов Фаренгейта(°F) в градусы Цельсия (°C).

°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
32	0										
33	0,6	72	22,2	111	43,9	150	65,6	189	87,2	228	109,0
34	1,1	73	22,8	112	44,4	151	66,1	190	87,8	229	109,5
35	1,7	74	23,3	113	45,0	152	66,7	191	88,3	230	110,1
36	2,2	75	23,9	114	45,5	153	67,2	192	88,9	231	110,6
37	2,8	76	24,4	115	46,1	154	67,8	193	89,5	232	111,1
38	3,4	77	25,0	116	46,7	155	68,3	194	90,0	233	111,7
39	3,9	78	25,6	117	47,2	156	68,9	195	90,6	234	112,2
40	4,5	79	26,1	118	47,8	157	69,4	196	91,1	235	112,8
41	5,0	80	26,7	119	48,3	158	70,0	197	91,7	236	113,3
42	5,6	81	27,2	120	48,9	159	70,6	198	92,3	237	113,9
43	6,2	82	27,8	121	49,4	160	71,1	199	92,8	238	114,4
44	6,7	83	28,3	122	50,0	161	71,7	200	93,4	239	115,0
45	7,3	84	28,9	123	50,6	162	72,2	201	93,9		
46	7,8	85	29,4	124	51,1	163	72,8	202	94,4		
47	8,4	86	30,0	125	51,7	164	73,3	203	95,0		
48	9,0	87	30,5	126	52,2	165	73,9	204	95,5		
49	9,5	88	31,1	127	52,8	166	74,5	205	96,1		
50	10,1	89	31,7	128	53,3	167	75,0	206	96,6		
51	10,6	90	32,2	129	53,9	168	75,6	207	97,2		
52	11,2	91	32,8	130	54,4	169	76,1	208	97,8		
53	11,7	92	33,3	131	55,0	170	76,7	209	98,3		
54	12,3	93	33,9	132	55,5	171	77,3	210	98,9		
55	12,8	94	34,4	133	56,1	172	77,8	211	99,4		
56	13,4	95	35,0	134	56,6	173	78,4	212	100,0		
57	13,9	96	35,5	135	57,2	174	78,9	213	100,6		
58	14,5	97	36,1	136	57,7	175	79,5	214	101,1		
59	15,0	98	36,6	137	58,3	176	80,1	215	101,7		
60	15,6	99	37,2	138	58,9	177	80,6	216	102,2		
61	16,1	100	37,7	139	59,4	178	81,2	217	102,8		
62	16,7	101	38,3	140	60,0	179	81,7	218	103,4		
63	17,2	102	38,8	141	60,5	180	82,3	219	103,9		
64	17,8	103	39,4	142	61,1	181	82,9	220	104,5		
65	18,3	104	40,0	143	61,6	182	83,4	221	105,0		
66	18,9	105	40,6	144	62,2	183	84,0	222	105,6		
67	19,4	106	41,1	145	62,8	184	84,5	223	106,2		
68	20,0	107	41,7	146	63,3	185	85,1	224	106,7		
69	20,5	108	42,2	147	63,9	186	85,7	225	107,3		
70	21,1	109	42,8	148	64,4	187	86,1	226	107,8		
71	21,7	110	43,3	149	65,0	188	86,7	227	108,4		