

# ferroli

## PREX N AS

Генератор перегретой воды



CE

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ КОТЛОВ ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ





Модель	<input type="text" value="PREX N AS"/>	Год	<input type="text"/>
Расчётное давление	<input type="text"/>	бар	
Испытательное давление	<input type="text"/>	бар	Дата испытания <input type="text"/>
Зав. номер	<input type="text"/>		

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Описание PREX N AS.....	стр. 4
Регулировочные и предохранительные устройства .....	стр. 4
Управление котлом .....	стр. 6
Электрический щит .....	стр. 6
Ввод котла в эксплуатацию .....	стр. 6
Возобновление работы котла после аварийного останова .....	стр. 7
Вода.....	стр. 7
Требования к качеству воды (EN 12953 -10) .....	стр. 8
Основные виды водоподготовки .....	стр. 9
Минимальная температура в обратном контуре .....	стр. 10
Инструкции по проверке предохранительных устройств .....	стр. 10
Расширительный бак .....	стр. 11
Рекомендуемое дополнительное оборудование для расширительных баков .....	стр. 11
Сливной клапан котла .....	стр. 11
Отверстия (со стороны воды) .....	стр. 11
Горелка .....	стр. 12
Монтаж контрольного глазка .....	стр. 12
Дверца .....	стр. 12
Монтаж турбуляторов .....	стр. 12
Задняя камера дымовых газов .....	стр. 12
Рекомендации по транспортировке .....	стр. 13
Требования к месту установки .....	стр. 13
Шильдики котла .....	стр. 13
Дымоход .....	стр. 13
Техническое обслуживание котла .....	стр. 14
Техническое обслуживание и проверка ограничительных устройств .....	стр. 14
Краткосрочная консервация оборудования (влажная консервация) .....	стр. 15
Долгосрочная консервация оборудования (сухая консервация) .....	стр. 15
Гарантия .....	стр. 15

## ВНИМАНИЕ:

**Настоящее руководство является неотъемлемой частью котла, и поэтому должно бережно храниться и передаваться вместе с котлом в случае смены собственника оборудования. Монтаж котла следует производить в соответствии с действующими государственными и местными нормами.**

## ОПИСАНИЕ PREX N AS

**Модификация ASL:** проектное давление 4,9 бар

**Модификация ASH:** проектное давление 12 или 14,8 бар

**PREX N AS** – это моноблочный генератор перегретой воды для работы с дутьевой горелкой (рабочая температура >110°C) с 2 ходами дымовых газов (в топке и в жаровых трубах), работающий на жидком или газообразном топливе. Конструкция котла PREX N AS полностью выполнена из стального листа. Технология сварки, а также персонал, выполняющий сварочные работы и/или неразрушающие испытания в **Подразделении котлов промышленного назначения** компании **Ferrolì**, одобрены и сертифицированы согласно нормам **EN**.

Коэффициент сварного шва в данных котлах равен 0,85. В соответствии с приложением I к Директиве **ЕС 97/23/СЕ** данный генератор перегретой воды сертифицирован на соответствие Евро нормам как **ЕДИНЫЙ АГРЕГАТ**.

В котлах **PREX N AS** предусмотрена большая фронтально расположенная дверца, в которой устанавливается горелка (рис. 4). Все описанные в настоящей инструкции генераторы оборудованы люками различных размеров (со стороны воды) и дверцами (со стороны дымовых газов), благодаря которым обеспечивается доступ ко всем частям конструкции котла. Кроме того, для обеспечения доступа к верхней части котла предусмотрена возможность комплектации генераторов лестницами с поручнями. Генераторы поставляются вместе со стандартным набором регулировочных и предохранительных устройств (см. следующую главу) и электрическим щитом. По требованию конечного пользователя котлы могут укомплектовываться дополнительным оборудованием. На рисунке 1 показано стандартное (базовая комплектация) и дополнительное оборудование.

## Предохранительные устройства

**1** предохранительные клапаны

**PS** предохранительное реле давления

## Оборудование в базовой комплектации

**4** электрический щит

**5** манометр

**6** датчик RT100

**7** сливной вентиль

## РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА (EN 12953-6)

### Примечание:

В настоящей главе дается сжатое описание предохранительных устройств, которые поставляются как в базовой комплектации, так и по дополнительному заказу.

### Предохранительные клапаны

Генераторы перегретой воды **PREX N AS** укомплектовываются 1 или 2 предохранительными клапанами (рис. 1 – дет. 1). Это клапаны пружинного типа (с рычагом для быстрого сброса) с корпусом из чугуна или стали. Клапаны тарируются производителем и поставляются вместе с сертификатом тарирования и сертификатом соответствия СЕ (категория IV согласно Директиве 97/23/СЕ).

Во время монтажа котла **обязательно устроить отвод воды** от предохранительного клапана. Для этого используется трубопровод на фланцевых соединениях, сечение которого должно быть не меньше сечения выпускного отверстия клапана. Если к одной сливной трубе присоединены два клапана, сечение такой трубы должно быть

не меньше суммы сечений выпускных отверстий таких клапанов. **Начальный отрезок сливной трубы рекомендуется прокладывать с небольшим уклоном вниз.** Это делается для того, чтобы избежать обратного тока конденсата (возможное решение показано на рис. 2).

Следует принять меры для предупреждения засорения клапана. Клапан не должен испытывать никаких статических, динамических или температурных нагрузок.

**Сливную трубу крепить к конструкции здания – она не должна передавать нагрузку на клапан.** Установка каких-либо других клапанов между котлом и предохранительным клапаном не допускается. предохранительный клапан должен устанавливаться только в вертикальном положении, непосредственно на имеющиеся на корпусе котла специальные патрубки. При креплении предохранительного клапана к корпусу котла использовать уплотнения из комплекта. Уплотнения должны быть выставлены строго по центру, чтобы не сокращать сечение проходного просвета. Болты должны быть затянуты (через один) до упора гаечным ключом соответствующего номера. Сливную трубу устанавливать аналогично.

За более подробной информацией, касающейся установки/обслуживания предохранительных клапанов, обращаться к соответствующим инструкциям, прилагаемой к настоящему руководству.

## ВНИМАНИЕ!

**Любые работы по замене или обслуживанию предохранительных клапанов выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного. "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.**

## Манометр

Генератор перегретой воды **PREX N AS** укомплектован манометром из нержавеющей стали с трубчатой пружиной, многослойным стеклом и шкалой, соответствующей проектному давлению котла, а также стальным трехходовым вентилем. Манометр устанавливается на специальном приборном коллекторе и крепится непосредственно на сифоне, который служит для рассеивания теплоты (рис. 1, дет. 5). Предельное допустимое рабочее давление генератора обозначено на манометре стрелкой красного цвета.

**ВНИМАНИЕ: Любые работы по демонтажу или замене манометра выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного. "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.**

## Предохранительное реле давления

Предохранительное реле давления **PS** – это устройство для контроля внутрикотлового давления. Назначение предохранительного реле давления – отключать все функции котла в случае неполадки предохранительного электронного термостата № 2. После идентификации неполадки и ее устранения перезапуск котла возможен только вручную (см. главу "ПЕРЕЗАПУСК КОТЛА ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА"). Предохранительное реле давления устанавливается на специальном приборном коллекторе и крепится непосредственно на сифоне, который служит для рассеивания теплоты (рис. 1, дет. PS).

### Диапазон регулировки - Дифференциал реле давления

МАКСИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ	ДИАПАЗОН РЕГУЛИРОВКИ	ДИФФЕРЕНЦИАЛ
12 или 14,8 бар	5 - 25 бар	1,2 бар
4,9 бар	1 - 10 бар	0,8 бар

Данное реле тарируется на давление, которое не менее чем на 0,5-1 бар ниже тарировочного давления предохранительных клапанов. Для настройки с учетом особенностей конкретной установки может выполняться тонкая регулировка. За более подробной информацией обращаться к соответствующей инструкции производителя, прилагаемой к настоящему руководству. Являясь предохранительным устройством, реле давления **PS**, сертифицируется на предмет его соответствия требованиям Директивы 97/23/ЕС (категория IV), что подтверждается прилагаемым к настоящему руководству сертификатом **CE**.

**ВНИМАНИЕ:** Любые работы, которые предусматривают демонтаж или замену реле давления, выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного. "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.

### Терморегуляторы - Термостаты

Терморегуляторы – это электронные приборы, используемые для контроля температуры. С помощью терморегулятора задается значение температуры (установочная величина или уставка), затем терморегулятор поддерживает заданную величину в постоянном режиме. Контроль обеспечивается за счет управления тепловой мощностью горелки с одновременным измерением фактической температуры с помощью двух терморезисторов RT100, установленных в напорном трубопроводе. Предусмотрены один рабочий терморегулятор и один предохранительный термостат.

- Рабочий терморегулятор **№1**: устанавливается на передней панели щита управления, он регулирует предельную температуру и температуру на второй ступени мощности. Кроме того, он отображает температуру воды в напорном контуре.
- Предохранительный электронный термостат **№2**: он находится внутри щита и срабатывает при достижении аварийного порога температуры, величина которого задается компанией "Ферроли" и защищена паролем.

**Примечание:** По отдельной заявке вместо предохранительного электронного термостата может устанавливаться электромеханический термостат с чувствительным элементом и ручным перевзводом. Такой термостат должен устанавливаться на котле рядом с напорным трубопроводом; чувствительный элемент устанавливается в предназначенном для этого кармане. За более подробной информацией в отношении терморегуляторов / термостатов обращаться к соответствующим инструкциям производителей, прилагаемым к настоящему руководству.

### Терморезисторы RT100

Терморезистор RT100 (рис. 1 - дет. 6) представляет собой стеклянную трубку, внутри которой находится платиновая нить, имеющая при температуре 0°C сопротивление 100 Ом. При изменении температуры сопротивление изменяется линейным образом (с положительным температурным коэффициентом сопротивления). Терморезисторы используются для измерения температуры в диапазоне от -200 и +600°C. В случае их применения необходимо предусмотреть компенсацию ошибок, вызванных сопротивлением соединительных проводов. Компенсация обеспечивается с помощью третьего провода.

### Коллектор (дополнительная комплектация)

По отдельной заявке генератор может комплектоваться коллектором, устанавливаемым в напорном контуре котловой воды. Его использование облегчает монтаж дополнительного оборудования, описанного в этой главе.

### Индикатор уровня (дополнительная комплектация)

Для визуального наблюдения за уровнем воды в котле генератор **PREX N AS** может укомплектовываться индикатором уровня. Это рефлексивный уровнемер, состоящий из водомерного стекла и двух стальных запорных вентилей (нижний имеет сливной кран для опорожнения стекла).

**ВНИМАНИЕ:** Пользователь или лицо, эксплуатирующее котел, должны на этапе монтажа обустроить отвод воды сливаемой из индикатора.

### Ограничитель минимального уровня с функцией автоконтроля (дополнительная комплектация).

Генератор **PREX N AS** может комплектоваться безаварийной системой ограничения уровня воды с функцией автоконтроля. Система ограничения минимального уровня состоит из двух резистивиметров (электродов) и блока управления в электрическом щите: когда уровень воды опускается ниже кончика датчика, сопротивление на землю вырастает, вследствие чего генерируется аварийный сигнал минимального уровня, по которому отключаются все функции котла. Перезапуск котла возможен только вручную (см. главу "ПЕРЕЗАПУСК КОТЛА ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА"). В соответствии с Директивой 97/23/ЕС система ограничения уровня котловой воды (датчик + блок управления) подлежит сертификации. Соответствующий сертификат CE (категория IV) поставляется вместе с оборудованием. За более подробной информацией обращаться к соответствующей инструкции производителя системы ограничения уровня.

**Примечание:** Датчик уровня заземляется через резьбовое соединение; проводником служит котел. В случае установки датчиков на глухом фланце тщательно проверить электрическую перемычку между фланцем патрубка и глухим фланцем (электрический провод с зажимами на концах подсоединяется к фланцам двумя винтами).

**Примечание:** Длина датчика уровня определяется на этапе проектирования генератора. В случае замены следует использовать датчики точно такой же длины. (В случае сомнений связываться с техническим отделом "Ферроли С.п.А.", Подразделение котлов промышленного назначения). При установке или замене датчика убедиться, что он не соприкасается с какой-либо частью котла. Рекомендуются, чтобы расстояние между датчиком и стенками котла было не менее 14 мм.

**ВНИМАНИЕ:** Любые работы по демонтажу или замене датчика выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного. "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.

### УПРАВЛЕНИЕ КОТЛОМ

К управлению описанным в настоящем руководстве генератором допускаются только квалифицированные работники, которые отлично знают особенности тепловой установки и самого генератора, а также изучили руководства по эксплуатации котла, дополнительного оборудования и горелки. Во время розжига котла работники, в чьи обязанности входит контроль за его работой, должны находиться в котельной. Процедура розжига включает в себя отрезок времени,



необходимый для того, чтобы образовались условия, при которых возможно удостовериться в правильной работе всех регулировочных, контрольных и защитных устройств. Автоматический перезапуск котла после того, как он был выключен в штатном режиме, не считается розжигом. В случае останова котла вследствие срабатывания предохранительных устройств перезапуск возможен исключительно вручную, причем данная операция выполняется непосредственно с пульта управления генератора. Пуск котла посредством таймера или пульта дистанционного управления запрещается. Допускается осуществлять контроль за рабочими параметрами посредством таких систем передачи данных как, например, шина данных или проводные логические схемы. Работники, которым поручается контроль за работой котла, должны нести ответственность за:

- проверку состояния предохранительных и контрольных устройств со стороны котловой воды в соответствии с рекомендациями, приведенными в главе "ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ".
- проверку свойств воды, см. главу "ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ, EN12953"
- правильное техническое обслуживание и осмотр регулировочных и предохранительных устройств в соответствии с рекомендациями, содержащимися в главе "ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВ ОГРАНИЧЕНИЯ УРОВНЯ" и/или в инструкциях по эксплуатации таких устройств.
- сохранение руководств по эксплуатации генератора, контрольных, регулировочных и предохранительных устройств в комплекте, а также электрических схем котла и горелки.

## Рабочий журнал

В котельной должен иметься рабочий журнал, в котором делаются отметки о выполнении перечисленных выше проверок. В журнал должны заноситься:

- сведения о персонале, занятом в смене;
- отметки о периодических проверках контрольных, регулировочных и предохранительных устройств;
- результаты химического анализа воды;
- записи об имевших место неисправностях и произведенных работах по текущему или внеплановому техническому обслуживанию;
- дата и подпись лиц, уполномоченных выполнять описанные выше действия.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЩИТ

Генератор перегретой воды **PREX N AS**, как правило, поставляется с электрическим щитом и подготовленной разводкой для подключения к различным вспомогательным устройствам после комплексных испытаний всего оборудования (рис. 1 – дет. 4). Электропитание обеспечивается от сети переменного однофазного тока 230 В + земля. Электрический щит получает следующие сигналы:

- температура воды в напорном контуре (предельная) PT100 (3 провода)
- температура воды в напорном контуре (рабочая) PT100 (3 провода)
- цифровой сигнал с предохранительного реле давления PS
- имеется клемма для присоединения наружного предохранительного сигнала, который подключается в цепь контактов, разрешающих пуск горелки
- имеется клемма для присоединения наружного сигнала большого или малого горения горелки.

За более подробной информацией обращаться к соответствующей документации (электрическая схема и т.п.), прилагаемой к настоящему руководству.

**Примечание:** Прежде чем приступать к пуску оборудования, необходимо обязательно удостовериться, что напряжение и максимальная установленная электрическая мощность соответствуют величинам, предусмотренным для электрического щита.

**Примечание:** Управление горелкой может осуществляться через электрический щит, поставляемый "Ферроли", либо через пульт управления в комплекте горелки. В последнем случае необходимо соблюдать требования соответствующего руководства и/или придерживаться электрической схемы горелки. Подключая горелку, обратите внимание, что команды должны поступать через соответствующие разрешающие контакты электрического щита.

## ВВОД КОТЛА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Предварительные проверки

Подключив к котлу водо-, электро- и топливоснабжение, перед запуском необходимо удостовериться в том, что:

- болтовые соединения выполнены правильно
- слив котла закрыт
- расширительный бак и предохранительный клапан подключены правильно. Должна быть исключена возможность их отсечения от остальной системы.
- чувствительные элементы терморегуляторов, предохранительного термостата и термометра закреплены в соответствующих гнездах.
- система отопления заполнена водой, а весь воздух стравлен.
- насос или насосы работают правильно.
- монтаж горелки осуществлен согласно инструкции производителя.
- напряжение и частота электрической сети соответствуют техническим характеристикам горелки и электрического оборудования котла.

## Первый розжиг

При положительных результатах всех описанных в предыдущем пункте проверок можно приступать к первому розжигу горелки, который должен производиться специально обученным техником, имеющим допуск к работе от фирмы-производителя горелки. Такой техник несет полную ответственность за то, что горелка отрегулирована для работы в рамках заявленного и документированного рабочего диапазона мощности котла. Открыв запорную арматуру топливопровода и убедившись в отсутствии в нем утечек, установить все выключатели в положение ON (включено). С этого момента горелка готова к первому розжигу и регулировке, которые должны производиться исключительно техником, о котором было сказано выше. Во время первого розжига следует убедиться в том, что дверцы, фланец горелки и соединения с дымоходом герметичны, а в начальном отрезке дымохода имеется небольшое разрежение. Расход топлива должен соответствовать номинальным характеристикам котла и никогда не должен превышать величину, соответствующую его максимальной номинальной мощности. Затем необходимо:

- удостовериться что циркуляционный насос или насосы включены
- открыть трехходовой кран манометра
- открыть запорные краны топливопровода
- отрегулировать предохранительное реле давления
- разрезать стяжки/проволок, которыми были зафиксированы рычаги предохранительных клапанов
- подать напряжение на электрощит
- аннулировать всю аварийную индикацию
- проверить направление вращения вентилятора горелки
- запустить горелку
- во избежание повреждения огнеупорного бетона и жаровых труб разогрев генератор выполнять постепенно;
- для этого следует несколько раз запустить горелку на несколько минут и выключить ее, постепенно сокращая интервалы между включениями вплоть до полного разогрева генератора.
- перевести горелку на минимальную мощность

- отрегулировать терморегулятор № 1 малого горения
- отрегулировать предохранительный термостат № 2
- переключить горелку на максимальную мощность
- отрегулировать терморегулятор № 1 большого горения или режима модуляции (настройка терморегуляторов выполнять согласно прилагаемым инструкциям)
- принудительно привести в действие аварийную сигнализацию по максимальной температуре и предельному давлению
- проверить, срабатывает ли предохранительный клапан, (клапаны), проконтролировать тарировочное давление (кратковременное превышение максимального тарировочного давления на 10% допускается)

**Примечание:** По завершении первого этапа работы системы на горячей воде, после охлаждения воды в системе необходимо снова проверить все соединения. Повторить операцию по истечении первой недели работы и делать это всякий раз, когда в этом возникает необходимость. Это делается, чтобы предупредить утечки, которые могут привести к повреждению уплотнений, и, в конечном счете, к замене уплотнений.

## ПОВТОРНЫЙ ЗАПУСК КОТЛА ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА

Ниже описаны условия, при которых может произойти выключение котла (аварийная сигнализация - останов), и действия, необходимые для возобновления его работы (ручной перезапуск).

**Примечание:** Процедура ручного перезапуска возвращает в рабочее состояние предохранительные устройства (перезвод), после чего все функции котла и/или горелки восстанавливаются. Если же аварийный сигнал продолжает поступать, данная процедура не даст никакого результата - потребуются обнаружить и устранить причины неисправности.

**Примечание:** К работе с агрегатом, состоящим из котла и горелки, могут быть допущены только лица досконально знающие все особенности агрегата и его функции. Копии технических руководств котла и прочих вспомогательных устройств, а также копия электрической схемы должны находиться вместе с котлом (рекомендуем хранить их внутри электрического щита).

**Примечание:** Кнопки перезавода подсвечены красным цветом. Имеется 2 кнопки для перезавода предохранительных устройств котла:

- 1 кнопка сброса аварии по температуре
- 1 кнопка сброса аварии по давлению

**1 - Аварийная сигнализация по максимальной температуре:** чтобы предупредить повышение температуры котловой воды срабатывает предохранительный термостат №2.

Причины: не сработал рабочий терморегулятор №1.

Устранение неполадки: установить причину и устранить ее, вернуть температуру воды в котле к требуемой рабочей величине. Нажать и не отпускать подсвеченную кнопку перезавода до тех пор, пока не погаснет подсветка (ручной перезавод).

**2 - Аварийная сигнализация по максимальному давлению:** предназначена для предупреждения повышения давления в котле; порог срабатывания (предохранительного реле давления PS) ниже предельного тарировочного значения предохранительных клапанов. Это позволяет избежать срабатывание этих клапанов.

Причины: не сработал предохранительный термостат №2.

Устранение неполадки: установить причину и устранить ее, вернуть давление воды в котле к требуемой рабочей величине. Нажать и не отпускать подсвеченную кнопку перезавода до тех пор, пока не погаснет подсветка (ручной перезавод).

## ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ

### Определения

Основными физико-химическими свойствами воды, оказывающими влияние на работу генератора перегретой воды, являются:

**Внешний вид:** наличие взвесей и/или непрозрачность свидетельствуют о неэффективной водоподготовке или загрязнении воды, или о коррозионных процессах в тепловой установке.

**Электропроводимость:** Электропроводимость водного раствора обратно пропорциональна его удельному сопротивлению, т.е. удельному электрическому сопротивлению раствора прохождению электрического тока. Можно сказать, что электропроводимость водного раствора зависит от содержащихся в нем солей. Высокая проводимость означает повышенную соленость: если фактическая электропроводимость превышает предельные значения, указанные в таблицах, это свидетельствует о некачественной подготовке подпиточной воды.

**pH:** Величина pH выражает степень кислотности или основности водного раствора при температуре 25°C, в единицах от 0 до 14. Если pH равно 0, это означает предельную кислотность. При pH равном 7 мы имеем нейтральную реакцию. pH 14 соответствует предельной основности. pH – это основной параметр для оценки коррозионных свойств воды. Кроме того, этот параметр играет исключительно важную роль в развитии и интенсивности процессов накипеобразования и коррозии. Не вдаваясь в детали, можно сказать, что если pH воды ниже приведенных в таблицах 1 и 2 предельных значений, могут возникнуть коррозионные процессы, а если эти значения превышены, кроме коррозии возможно также образование накипи и шлама.

**Общая жесткость:** Общая жесткость выражает содержание растворенных в воде солей (главным образом, солей кальция и магния). Жесткость воды является причиной образования отложений в трубопроводах и указывает на неудовлетворительное качество подготовки подпиточной воды.

**Железо (Fe):** Наличие в контуре железа может дать начало образованию накипи и вторичной коррозии. В случае если содержание железа в сырой воде выше определенной величины, такая вода требует предварительной подготовки. Наличие в контуре железа по причине коррозии свидетельствует о неправильной эксплуатации тепловой установки или о неудовлетворительной водоподготовке.

**Медь (Cu):** Наличие в контуре меди – это потенциальная причина возникновения очень опасной местной коррозии. Медь редко присутствует в сырой воде в заметном количестве. В большинстве случаев ее присутствие говорит о том, что в контуре тепловой установки протекают коррозионные процессы. Анализ на присутствие этого металла имеет смысл, если имеются подозрения на наличие коррозии в системах, имеющих компоненты из меди.

**Кремний (SiO<sub>2</sub>):** Содержание этого соединения, возможного источника накипеобразования, необходимо держать под контролем путем слива и очистки воды.

**Растворенный кислород (O<sub>2</sub>):** Данный газ – причина образования коррозии. Его наличие указывает на неудовлетворительное качество подготовки подпиточной воды.

**Щелочность:** зависит от различных растворенных в воде веществ, имеющих щелочную природу (гидроксиды, карбонаты, бикарбонаты, силикаты и фосфаты).

Избыточная щелочность может быть вызвана неудовлетворительным качеством очистки или химической обработки воды и может повлечь за собой возникновение очагов коррозии или поломок по причине каустической хрупкости.

## ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ (EN 12953 -10)

**Примечание:** Максимальная концентрация загрязняющих веществ и максимальная и минимальная концентрации химических реагентов должны находиться в пределах, установленных нормативом Европейского союза EN 12953.

**Примечание:** Способы получения требуемых свойств подпиточной воды описаны в главе "ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВОДОПОДГОТОВКИ".

**Таблица 1** - Питательная вода

Параметры	Единица измерения	Подпиточная вода
Внешний вид		прозрачная, без взвешенных твердых веществ
Прямая электропроводимость при 25°C	мкСм/см	<1500
РН при 25°C*		>7
Общая жесткость (Ca+Mg)	ммоль/л	<0,05
Концентрация железа (Fe)	мг/л	<0,2
Концентрация меди (Cu)	мг/л	<0,1
Концентрация кремния (SiO <sub>2</sub> )	мг/л	—
Концентрация кислорода (O <sub>2</sub> )	мг/л	—
Концентрация масел и жиров	мг/л	<1
Органические вещества	—	См. примечания**

\* если в системе присутствуют медесодержащие компоненты, рН должен находиться в пределах от 8,7 до 9,2

\*\* как правило, органические вещества представляют собой смесь различных соединений. В условиях работающего котла состав и поведение отдельных компонентов не поддаются четкому определению. Органические вещества могут расщепляться в угольную кислоту или в иные продукты кислотного расщепления, которые повышают удельную электрическую проводимость пробы и ведут к коррозии или накипеобразованию. Они также могут вести к пенообразованию и/или бурному кипению. Эти явления, по мере возможности, необходимо ограничивать.

**Таблица 2** - Котловая вода

Параметры	Единица измерения	Котловая вода
Внешний вид		прозрачная, без постоянной пены
Прямая электропроводимость при 25°C	мкСм/см	<1500
РН при 25°C		от 19 до 11,5
Щелочные соединения	ммоль/л	<5
Концентрация кремния (SiO <sub>2</sub> )	мг/л	—
Фосфаты	мг/л	—
Органические вещества	—	—

### ВНИМАНИЕ:

Приведенные в **Таблице 2** значения и пределы относятся к непрерывно работающему котлу.

Расхождение между результатами химического анализа воды, проведенного в условиях непрерывно работающего котла, и значениями в таблицах, может быть вызвано:

- неудовлетворительным качеством подготовки подпиточной воды;
- недостаточной химической обработкой подпиточной воды;

- загрязнением воды в установке в результате просачивания загрязняющих веществ из других систем;
- коррозией каких-либо компонентов системы.

В случае необходимости безотлагательно установить и устранить причину отклонения.



**Примечание:** В двух следующих ниже таблицах указана рекомендованная периодичность анализов/проверок подпиточной и котловой воды.

Указанная периодичность может быть изменена с учетом рекомендаций специалистов по водоподготовке.

**Таблица 3 - Подпиточная вода**

Параметры	Единица измерения	Периодичность проверок
рН	—	1 раз в 15 дней
Общая жесткость	ммоль/л	1 раз в 15 дней
Концентрация железа и меди	мг/л	2 года
Электропроводимость	мкСм/см	2 года
Хлориды	мг/л	2 года

**Таблица 4 - Вода в котле или в трубопроводах системы**

Параметры	Единица измерения	Периодичность проверок
Внешний вид	—	ежедневно
рН	—	ежемесячно
Концентрация железа и меди	мг/л	ежемесячно
Электропроводимость	мкСм/см	ежемесячно
Хлориды	мг/л	ежемесячно
Щелочные соединения	ммоль/л	ежемесячно
Химический реагент*	мг/л	1 раз в 15 дней

\* в пределах концентрации, указанной производителем.

#### **Рекомендации по отбору проб (UNI-CTI 8065)**

В целях правильного определения химико-физических свойств различных образцов необходимо использовать такие системы и методы отбора образцов, которые обеспечивают необходимую точность и возможность повтора анализа. Устройства и приспособления для отбора должны исключать возможность загрязнения образца. В связи с этим желательнее, чтобы устройства отбора образцов были выполнены из того же материала, из которого сделан трубопровод или компонент установки, на котором расположено такое устройство. Перед отбором образца для последующего анализа необходимо прочистить устройство отбора путем слива такого количества воды, которое достаточно для удаления накопившихся в устройстве окислов или взвешенных частиц. **Емкости для сбора образцов должны быть из инертного материала и должны соответствовать собираемому образцу. Стекло – это наиболее пригодный для таких целей материал.** Прежде чем заполнить емкость, ее необходимо тщательно сполоснуть водой, предназначенной для анализа.

#### **ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВОДОПОДГОТОВКИ**

Для того чтобы избежать возникновения различных вредных явлений, как например, коррозия, образование шлама и накипи, очень важно поддерживать основные параметры воды в пределах, указанных в главе "ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ". Мы обращаем внимание пользователя на важность данного аспекта работы с котлом и приводим краткое описание вредных явлений и способов борьбы с ними.

**- Накипеобразование:** накипь образуется в результате выпадения карбонатов, в основном, карбонатов кальция и магния, под воздействием повышающейся температуры воды. Из-за своей низкой теплопроводности накипь ведет себя как теплоизолятор, поэтому для получения той же теплообменной мощности требуется более высокая температура воды, и, следовательно, дополнительный расход топлива.

Слой накипи, в основном, образуется на металлических теплообменных поверхностях (котла) и отличается очень большой неоднородностью толщины. Это влечет за собой большие различия температуры в различных точках теплообменных поверхностей, что, в свою очередь, является причиной колебания нагрузки на металл.

**- Коррозия:** коррозия, как правило, поражает всю установку, а не отдельные ее части. Поэтому обнаружение локальной коррозии следует рассматривать как симптом поражения установки в целом. После того как коррозионные явления начались, их очень трудно остановить, и различный ремонт, замена и т.п., могут только ограничить, локально и временно, их развитие. Причины коррозии могут быть самыми разнообразными (блуждающие токи, растворенный кислород, естественный электролиз и т.д.), а ее проявления могут иметь различную форму (точечная, сплошная и т.п.), но, как правило, коррозии способствует наличие на металлических поверхностях отложений. Поскольку коррозия любого типа является самовоспроизводящимся процессом, это явление протекает с невероятной скоростью. Естественно, ввиду своих характеристик точечная коррозия представляет наибольшую опасность, поскольку она, в отличие от сплошной коррозии, которая распространяется по поверхности, имеет тенденцию самовоспроизводиться в одной точке вплоть до образования сквозной дырки в металле.

- **Шлам:** под слоем отложений или шлама, вне зависимости от их природы (соляные, биологического происхождения или коррозионные), начинаются коррозионные процессы; часто шлам препятствует циркуляции воды, а это приводит к нарушению теплового баланса установки и, следовательно, к нерациональному расходованию энергии.

Для того чтобы предупредить описанные выше явления, необходимо предусмотреть меры по подготовке воды. В установках по производству перегретой воды водоподготовка подразделяется на **внешнюю** (фильтрация и умягчение) для предупреждения образования накипи и **дополнительную** (с помощью химических реагентов), цель которой – борьба с коррозией.

**Фильтрация:** Фильтры предназначены для удаления из воды твердых веществ во взвешенном состоянии. Фильтры обычно представляют собой оболочку цилиндрической формы, внутри которой находится фильтрующий элемент (картридж). В оболочке имеется большое количество фильтрующих отверстий; работают фильтры по принципу сита. Существуют песочные и другие похожие типы фильтров. Выбор фильтра диктуется требуемым "порогом фильтрации".

**Умягчение воды:** для умягчения воды используются ионообменные смолы. Сама по себе установка для умягчения воды представляет из себя емкость, заполненную ионообменной смолой, через которую протекает обрабатываемая вода. Такая установка может состоять из одной или нескольких камер, заполненных одним или несколькими типами ионообменной смолы, через которые протекает обрабатываемая жидкость. В процессе умягчения присутствующие в воде накипеобразующие вещества (соли кальция и магния) удаляются путем ионного обмена между ними и ионами натрия, присоединенными к смолам, которые находятся в установке умягчения. Дело в том, что смолы обладают способностью улавливать из воды ионы кальция и магния, высвобождая взамен ионы натрия. Поэтому такие установки умягчения воды называются ионообменными - бикарбонаты кальция и магния и фосфаты кальция и магния превращаются в бикарбонат и сульфат натрия, которые не делают воду жестче.

**Химическая обработка воды:** Данный общий термин описывает все виды обработки, осуществляемой для того, чтобы изменить свойства воды путем добавления химических реагентов. Реагенты служат для того, чтобы усилить или подавить те или иные свойства воды. Например, если вода склонна к образованию накипи, в нее добавляются вещества, которые препятствуют данному процессу.

Химическая обработка воды дает следующие преимущества:

- на внутренних поверхностях генератора образуются защитная оксидная пленка;
- благодаря оптимизации значения pH сводится к минимуму коррозия;
- стабилизируется жесткость воды и, следовательно, предупреждается образование накипи;
- из воды химическим путем удаляется кислород;
- внутренние поверхности генератора получают дополнительную защиту за счет специальных пленок.

**Примечание:** Системы водоподготовки должны устанавливаться перед обслуживаемыми ими установками на трубопроводах, используемых как для заполнения установки перед началом работы, так и для последующей подачи подпиточной воды.

Место ввода реагентов следует выбирать так, чтобы обеспечить необходимую протекания реакции: идеальным местом является точка в магистральном трубопроводе установки в зоне максимальной турбулентности, например, перед циркуляционными насосами.

**МИНИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ОБРАТНОМ КОНТУРЕ**  
Во избежание теплового шока и для предупреждения коррозии трубного пакета вследствие достижения точки росы при использовании серосодержащих типов топлива, необходимо поддерживать температуру воды в обратном контуре не ниже 70°C.

**ВНИМАНИЕ:** Рекомендуется, чтобы разница температур в напорном и обратном контурами генератора не превышала 30°C. Данное условие действительно как для работы в штатном режиме, так и во время пуско-наладочных работ.

### ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Цель данных инструкций - обеспечить постоянную работоспособность предохранительных устройств котла. Проверка предохранительных устройств должна выполняться персоналом, прошедшим обучение по работе с генератором перегретой воды, описанном в настоящем руководстве.

Рекомендуется **не реже одного раза в неделю:**

- отключить подачу напряжения на щит и подождать около 30 секунд
- снова подать напряжение и проверить, как срабатывает предохранительное реле давления PS ограничителя минимального уровня котловой воды SS (если предусмотрен в комплекте), и предохранительного термостата № 2.
- нажимая кнопки перевзвода до тех пор пока они не погаснут, снова запустить котел
- проверить, правильно ли срабатывает предохранительный термостат № 2. Для этого изменить настройку рабочего терморегулятора № 1 (установить на нем температуру, превышающую температуру, срабатывания предохранительного термостата)
- дождаться срабатывания предохранительного термостата № 2.
- вернуть к правильным настройкам рабочего терморегулятора № 1.
- произвести сброс аварийной блокировки по температуре и вновь запустить котел (нажать кнопку перевзвода и дождаться, когда погаснет подсветка)

Рекомендуется **не реже одного раза в квартал:**

- уменьшая его тарировочное значение, проверить, правильно срабатывает предохранительное реле давления PS
- вернуть к правильным настройкам предохранительное реле давления PS
- произвести сброс аварийной блокировки по давлению и вновь запустить котел (нажать кнопку перевзвода и дождаться, когда погаснет подсветка)

### ВНИМАНИЕ!

Генератор не должен работать в случае, если хотя бы одно из упомянутых выше предохранительных устройств работает неправильно. Это означает, что в таких случаях пользователь обязан выключить котел и предпринять меры по обнаружению и устранению неисправности.

## РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАК

### Рекомендуемые размеры расширительного бака (EN12953-6)

В контуре перегретой воды должен быть предусмотрен расширительный бак с предварительным давлением, способный компенсировать увеличивающийся при нагревании объем воды, при этом внутреннее давление бака должно быть достаточным, чтобы избежать образование пара. Давление внутри бака создается воздухом или азотом. Размер бака зависит от общего объема воды в установке воды (VA), который представляет собой сумму объемов воды в литрах в генераторе, трубопроводах и раздаточных устройствах. В зависимости от максимальной допустимой рабочей температуры  $t$ , выраженной в °C, рассчитывается расширение воды установки  $n$  в % (объем увеличивается при увеличении температуры):

$$n = 3,9 \times 10^{-4} \times t^2 + 0,31$$

Объем расширяющейся воды равен:

$$V_e = n (VA/100)$$

Изначально расширительный бак должен содержать некоторое количество воды, но не менее 0,5% объема установки VA. Если из-за особенностей установки имеется утечка, первоначальный объем воды в баке должен быть увеличен.

Минимальный номинальный объем расширительного бака не должен быть менее:

$$V_n = 3 \times V_e$$

**ВНИМАНИЕ!** За предварительное давление в баке, как правило, берется давление насыщенного пара при максимальной рабочей температуре, увеличенное на статическую высоту и минимальный дифференциал реле минимального давления.

**ВНИМАНИЕ!** Расширительные баки должны быть спроектированы таким образом, чтобы они могли без ущерба безопасности выдерживать возможные механические и тепловые нагрузки. Кроме того, необходимо предусмотреть соответствующую защиту от коррозии. Толщина стенки должна быть не менее 2 мм. Расширительный бак, дополнительное оборудование и трубопроводы должны надежно быть защищены от замерзания.

**ВНИМАНИЕ!** Расширительные баки можно размещать у стены или в углу, без соблюдения каких-либо особых требований. При этом, однако, действуют правила практичности – должна быть обеспечена возможность выполнять работы по техническому обслуживанию и производить осмотр.

## РЕКОМЕНДУЕМОЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАСШИРИТЕЛЬНЫХ БАКОВ

### Устройства ограничения уровня

Самым распространенным из серийно производимых устройств данного типа является ограничитель, состоящий из резистивиметров (электродов из нержавеющей стали) и блока управления на электроштите. (Все другие системы - поплавкового типа). Эти датчики обеспечивают контакт типа «включено – выключено». Будучи погруженными в воду, датчики замыкают электрическую цепь на землю (через соединение с корпусом бака) - когда уровень воды поднимается и покрывает кончик (короткого электрода), сопротивление на землю уменьшается, и срабатывает сигнализация верхнего уровня с последующим прекращением подачи теплоты.

Когда уровень воды опускается ниже кончика (длинного электрода), сопротивление на землю увеличивается, и генерируется сигнал на пуск системы подпитки (насос или электроклапан).

### Реле давления

Два реле - минимального и максимального давления – срабатывают и блокируют все функции генератора, если:

- давление опускается ниже величины предварительного давления (реле минимального давления)
- давление превышает проектное, предусмотренное для установки (реле максимального давления)

### Индикатор уровня

Расширительный бак должен комплектоваться рефлексивным индикатором уровня, обеспечивающим возможность наблюдать за уровнем воды на отметках выше предельного уровня подъема воды.

### Предохранительный клапан

Предохранительный клапан не заменяет собой клапаны, предназначенные для защиты самого генератора перегретой воды. Размер клапана зависит от максимальной пропускной способности системы, обеспечивающей давление в расширительном баке. В любом случае следует придерживаться требований применимых местных норм. Тарировочное давление не должно превышать проектного, предусмотренного для данного сосуда (не меньше проектного и не больше тарировочной величины реле максимального давления).

**ВНИМАНИЕ!** Ограничители минимального и максимального уровня и реле давления должны быть электрически соединены друг с другом таким образом, чтобы образовалась единая безаварийная цепь. При этом в случае срабатывания любого из устройств для перезапуска всей цепи должно требоваться вмешательство вручную.

### СЛИВНОЙ КЛАПАН КОТЛА

Генератор перегретой воды **PREX N AS** оборудован сливным вентилем (рис.1 – дет. 7). Этот вентиль служит для быстрого слива (опорожнения) котла. Он приводится в действие вручную с помощью соответствующего рычага.

**ВНИМАНИЕ!** На этапе монтажа пользователь или лицо, эксплуатирующее котел, должны обустроить отвод воды от сливного вентиля. "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.

**ВНИМАНИЕ!** Любые работы по демонтажу или замене сливного вентиля выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного. "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.

### ОТВЕРСТИЯ (СО СТОРОНЫ ВОДЫ)

В генераторах **PREX N AS** предусмотрено несколько ревизионных отверстий различного размера (рис. 3).

**Примечание: Перед демонтажем следует подготовить запасное уплотнение, аналогичное установленному на котле.**

Демонтаж выполнять в следующей последовательности:

- прикрепить пластину веревкой,
- открутить крепежные гайки,
- снять пластину.

Монтаж выполняется в следующей последовательности:

- проверить места установки уплотнений и притворы и тщательно их очистить
- установить новое уплотнение и установить обратно пластину
- надежно завинтить крепежные гайки

**ВНИМАНИЕ!** "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.

**ВНИМАНИЕ!** Любые из описанных выше работ должны производиться при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного. "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.

## ГОРЕЛКА

**Экспликация** (рис. 4)

- 1 Дверца
- 2 Контрольный глазок
- 3 Термоизоляционная косичка
- 4 Монтажная пластина горелки
- 5 Горелка
- 6 Турбуляторы

В генераторах перегретой воды **PREX N AS** предусмотрено использовать дутьевые горелки. Отверстие под стакан горелки и шаблон для сверления отверстий в пластине выполняются с учетом модели горелки. Как правило, длина стакана горелки должна быть не меньше толщины огнеупорной плиты.

"Ферроли С.п.А." совместно с производителем горелки могут рассмотреть иные конструктивные решения. Во время монтажа или демонтажа горелки обязательно проверьте состояние уплотнений и, если необходимо, замените их, обращая внимание на правильность их установки в предназначенные для этого пазы. После монтажа горелки может потребоваться заполнить изнутри пространство между стаканом и монтажным отверстием горелки косичкой из стекловолокна. Длина гибких шлангов топливопровода (для дизтоплива и мазута) должна быть достаточной, чтобы обеспечить открывания дверцы. Трубопровод природного газа должен устраиваться с использованием фланцевых соединений или конических муфт. Их количество и месторасположение должно обеспечить возможность быстрого демонтажа трубопровода. Газопровод, включая клапаны газовой рампы, не должен мешать свободному открыванию люков или лючков.

## Размеры стакана горелки

Модель <b>PREX N AS</b>	Габаритные размеры	
	А (миним./макс.)	В
160 мм	300/380	220
280 мм	320/400	240
410 мм	320/400	240
560 мм	320/400	270
700 мм	320/400	270
1000 мм	360/440	300
1210 мм	360/440	300
1400 мм	360/440	300
1740 мм	360/440	360
2080 мм	380/480	360
2350 мм	380/480	430
2800 мм	400/500	430

А = Длина стакана горелки (мм)  
В = Отверстие под стакан (мм)

## МОНТАЖ КОНТРОЛЬНОГО ГЛАЗКА

Контрольный глазок оснащен штуцером, который следует соединить силиконовой или медной трубкой с гнездом отбора давления на горелке. Это позволит охлаждать и защищать от копоти стекло глазка нагнетаемым вентилятором воздухом. Отсутствие этой трубки может привести к повреждению стекла контрольного глазка.

## ДВЕРЦА

**Экспликация** (рис. 5)

- 1 Стопорный винт
- 2 Крепежная гайка штока петли
- 3 Заушины крепления петель
- 4 Шток петли
- 5 Приваренный к штоку болт
- 6 Гайка крепления петли и дверцы (А)
- 7 Гайка крепления петли и дверцы (А)
- 8 Гайка крепления петли и дверцы (В)

**В КОМПЛЕКТЕ:** 4 гайки типа (А).

Примечание: Предусмотрена возможность без особого труда отрегулировать положение дверцы или изменить направление, в котором она открывается, на противоположное. Для этого:

1. Открутить гайки (поз. 8) на стороне закрывания дверцы и открыть ее.
2. Навинтить 2 запасные гайки (А) (в наборе запчастей котла) на болты в тех же гнездах, но с противоположной стороны и закрыть дверцу.
3. Надежно закрутить 2 запасные гайки (А) (в наборе запчастей котла) в поз. 8.
4. Отвинтить гайки (поз. 7) на стороне петель.
5. Открыть дверцу и отвинтить гайки (поз. 6).
6. Закрыть дверцу и установить шайбами и надежно завинтить пару гаек с (поз. 7).
7. В заключение хорошо затянуть все гайки и убедиться в плотности прилегания дверцы. Зафиксировать стопорные винты (поз. 1).

## МОНТАЖ ТУРБУЛЯТОРОВ

В жаровых трубах генераторов **PREX N AS** расположены турбуляторы из нержавеющей стали (рис. 4 - дет. 6). Эти турбуляторы вставляются по одному в каждую жаровую трубу до упора в стенку задней дымовой камеры.

## ЗАДНЯЯ ДЫМОВАЯ КАМЕРА

**Экспликация** (рис. 6)

- 1 Фиксирующая скоба
- 2 Гайка
- 3 Уплотнительная косичка
- 4 Люк
- 5 Демонтируемая дымовая камера
- 6 Строповочное приспособление

Заднюю дымовую камеру просто снять, подняв ее за строповочное приспособление (дет. 6). Для быстрого осмотра / очистки можно демонтировать люк (дет. 4).

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ

Котлы малых и средних размеров, габариты которых по ширине не превышают 2500 мм, грузятся на грузовые автомобили в полностью собранном виде. Разгрузка и установка на место монтажа осуществляются с помощью строп, которые крепятся крюками или рым-болтами за монтажные проушины котла. Длина строп должна быть достаточной, чтобы угол между стропой и вертикалью не превышал 45° (в противном случае возникает избыточная нагрузка на проушины в горизонтальной плоскости, что может повлечь за собой деформацию). Во время пере-



возки котел должен надежно закрепляться к дну кузова с помощью болтов, которые вставляются в специальные отверстия. Дополнительное оборудование котлов больших размеров поставляется отдельно. Разгрузка осуществляется с помощью подъемного крана при соблюдении рекомендаций по разгрузке котлов меньших размеров. После выгрузки из грузовика к месту установки котел перевозится на транспортировочных тележках. Вспомогательное оборудование монтируется на котел, после того как он был доставлен к месту установки, следуя инструкциям, содержащимся в настоящем руководстве. Во время перевозки и хранения перед монтажом корпус котла, его электрические и механические компоненты должны быть надежно защищены от воздействия атмосферных явлений. Нагрузки, которым подвергается котел во время транспортировки и монтажа, в том числе под воздействием температур, ниже проектных, можно считать пренебрежимо малыми по сравнению с нагрузками, испытываемыми котлом во время эксплуатации.

### ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ

Описанный в настоящем руководстве генератор должен быть правильно установлен в защищенном от атмосферных явлений помещении с достаточной вентиляцией, температура в котором при работающем в котле не должна превышать 35°C. При установке должны соблюдаться правила противопожарной безопасности. Спереди и сзади котла следует предусмотреть достаточно свободного места для открывания дверей, текущего технического обслуживания; при этом, свободного пространства перед котлом должно быть достаточно для демонтажа или замены жаровых труб (как вариант, генератор может быть установлен напротив дверей). Котел должен быть расположен таким образом, чтобы были соблюдены минимальные расстояния, указанные на рис. 8. Все трубопроводы, присоединяемые к стороне воды, должны поддерживаться на опорных конструкциях таким образом, чтобы при этом не создавалось нагрузок на соединения котла. Проектом котла не учитываются усталостные напряжения и защита от повреждений вследствие землетрясений или иных природных явлений. Все дренажные отверстия должны быть соединены трубопроводами с канализацией. Следует предусмотреть меры, чтобы ограничить доступ посторонних лиц в помещение котельной. Котлы поставляются в моноблочном исполнении: никаких строительных работ по устройству фундаментов не требуется - достаточно, чтобы пол был ровным и горизонтальным и обеспечивал равномерное распределение нагрузки от котла. Перед установкой необходимо удостовериться в отсутствии повреждений, которые могли быть причинены при погрузке, разгрузке и транспортировке котла. Монтаж и последующее техническое обслуживание должны выполняться квалифицированными специалистами.

### ШИЛЬДИКИ КОТЛА (рис. 7).

**A** Технические характеристики

**B** Инструкции по безопасной эксплуатации генератора

### ДЫМОХОД

Поскольку в системе использована дутьевая горелка, дымоход теряет свою основную функцию активатора тяги и сохраняет только функцию дымоходного канала. Согласно нормативным документам, остается в силе требование, чтобы дымоход работал в условиях разрежения, а это требует надлежащего расчета его размеров. Необходимость создать разрежение в дымоходе продиктована соображениями безопасности, т.е. для того, чтобы избежать проникновения дыма в помещение через места

дымохода, в которых по каким-либо причинам нет должной герметичности. Подъемная сила горячих газов должна преодолевать сопротивление дымохода и его соединения с котлом, в то время как потеря давления дымовых газов должна компенсироваться напором вентилятора горелки.

### Общие требования к конструкции

Дымоход должен быть герметичным и иметь гладкую внутреннюю поверхность. Для предотвращения чрезмерного охлаждения дымовых газов необходимо обеспечить надлежащую изоляцию стенок. Для внутренних дымоходов: выполнить изоляцию из минеральной ваты толщиной 30 мм. Для наружных дымоходов: выполнить изоляцию из минеральной ваты толщиной 50 мм. По мере возможности, дымоход должен проходить только через вспомогательные помещения. В случае систем с несколькими котлами, каждый котел должен иметь дымоход, отдельный или изолированный от проложенных рядом. Не допускается подсоединение к дымоходу котла каких-либо других выпусков. Труба, соединяющая котел и дымоход, должна присоединяться к последнему под углом 45°. В случае если длина соединительной трубы превышает один метр, ее следует изолировать слоем минеральной ваты толщиной 50 мм. Все трубопроводы дымовых газов должны прокладываться с уклоном не менее 5%, они не должны иметь сужений и поворотов малого радиуса. Начиная с определенной длины, площадь поперечного сечения горизонтальных отрезков дымохода должна быть на 20% больше площади сечения собственно дымохода. При устройстве таких трубопроводов следует обязательно предусмотреть возможность их демонтажа, они должны оборудоваться достаточным количеством ревизий, расположенных таким образом, чтобы облегчить работы по прочистке.

С котлами большой мощности все чаще используются металлические дымоходы. Это обусловлено их стоимостью и техническими особенностями (меньшее сопротивление, низкая тепловая инерция). При этом необходимо принимать во внимание тип используемого материала, учитывая возможность образования кислотного конденсата, особенно, в случае котлов с высоким КПД и при значительном содержании серы в используемом топливе. В подобных случаях рекомендуется, помимо обеспечения качественной изоляции, чтобы части, контактирующие с дымовыми газами, были изготовлены из нержавеющей стали. Верхняя точка дымохода должна находиться на высоте не менее 1 метра над коньком скатной крыши или над любым другим строением, находящегося в пределах 10 метров. Для дымоходов прямоугольного сечения соотношение между сторонами не должно превышать 1,5.

### Соединение с дымоходом

На рис. 8 проиллюстрирована наиболее компактная компоновка котельной с оптимально расположенным дымоходом. Соединение между котлом и дымоходом реализовано с использованием отрезка металлической трубы с фланцами, имеющей такое же поперечное сечение, как и выходной патрубок котла. На соединительной трубе должен быть предусмотрен патрубок для отбора образцов дымовых газов. Если свободное пространство ограничено, возможен компромиссный вариант – дымоход весом не более 600 кг устанавливается непосредственно на котел. В таком случае для перераспределения ветровой нагрузки дымоход должен крепиться к кровле помещения котельной, а для защиты от попадания дождевой воды предусматривается специальный фартук. Сечение такого дымохода, которое должно быть меньше указанных выше значений, определяется отдельно для каждого конкретного случая.



## Определение размеров

Для того, чтобы правильно подобрать дымоход, необходимо учесть такое количество различных факторов, что потребовалось бы выполнять сложные расчеты практически в каждом отдельно взятом случае. В целях упрощения задачи мы приводим две диаграммы, позволяющие выбрать диаметр дымохода в зависимости от его высоты и мощности котла. В обоих случаях предусмотрено короткое соединение с дымовой трубой (4 п.м). Первая диаграмма предполагает установку на высоте 600 м над уровнем моря, во второй дается поправка на более высокие отметки. Для кирпичных дымоходов площадь сечения, рассчитанная по данным графикам, необходимо увеличить на 20%. Рекомендуется квадратное сечение. Если сечение прямоугольное, отношение длинной стороны сечения к короткой не должно превышать 1.5.

## Диаграмма для расчета размеров дымохода для котлов с дутьевой горелкой (рис. 10).

Сечение дымохода для котлов с дутьевой горелкой с мощностью в кВт рассчитывается по следующей формуле:

$$S = \frac{0,0043 \times P_{кВт} \times 8,6}{\sqrt{H}} = \text{dm}^2$$

где:

S = сечение дымовой трубы в дм<sup>2</sup>

P = топочная мощность в кВт

H = полезная высота дымохода в метрах

## Диаграмма корректировки с учетом высоты над уровнем моря (рис. 11).

В случае установки оборудования на высоте над уровнем моря, отличной от принятой при расчете, сечение дымохода (но не диаметр) необходимо умножить на поправочный коэффициент (z), который можно определить по приведенной далее диаграмме.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЛА

Цель технического обслуживания – обеспечить, чтобы котел, контрольные и предохранительные устройства и приборы оставались в исправном состоянии в течение всего срока службы оборудования. Кроме того, техническое обслуживание – это один из основных способов предупреждения аварий, потенциально весьма серьезных, которые могут представлять серьезную угрозу безопасности людей, занимающихся эксплуатацией тепловой установки. Ниже описываются различные проверки и операции по техническому обслуживанию, рекомендованные "Ферроли С.п.А." в отношении описанного в настоящем руководстве генератора перегретой воды.

### Щелочная промывка или кипячение.

Данная обработка проводится на новом котле специализированными фирмами с целью удаления окисей и остатков смазочных веществ, оставшихся после сборки и монтажа котла и системы отопления. Если их не удалить, данные вещества препятствуют образованию пассивирующей пленки, создавая тем самым условия возникновения очагов коррозии во время эксплуатации котла.

### Общее техническое обслуживание

Проверить исправность электронных предохранительных устройств (см. главу "ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ"). Слить воду из индикатора уровня (если установлен).

## Текущее техническое обслуживание стороны дымовых газов

В общем, довольно сложно сформулировать точные правила текущего обслуживания, поскольку условия эксплуатации котла и горелки могут существенно различаться (тип котла, частота розжига, тип топлива и т.д.). Периодичность чистки определяется самим пользователем на основании опыта эксплуатации конкретной тепловой установки. Тем не менее, рекомендуется производить чистку не реже, чем:

- **один раз в квартал** при использовании мазута;
- **один раз в полугодие** при использовании дизельного топлива
- **один раз в год** при использовании газообразного топлива.

В любом случае, для того чтобы не допустить продолжительной работы котла в аномальных условиях, рекомендуется проверять состояние котла (открыть дверцу и произвести осмотр) еженедельно.

Текущее обслуживание предполагает тщательную чистку топки и трубного пакета. Для этого необходимо:

- выключить котел и подождать до тех пор, пока он полностью остынет;
- полностью открыть дверцы дымовых камер котла
- тщательно почистить жаровые трубы щеткой;
- удалить сажу из задней дымовой камеры;
- щеткой и скребком удалить с поверхности топки отложения серы и прочих твердых веществ;
- если обнаружен нагар, проверить форсунки и положение огневой головки горелки;
- проверить состояние и положение различных уплотнительных прокладок в дымоходном контуре;
- проверить огнеупорную облицовку дверец.

## Текущее техническое обслуживание стороны воды

Водяной контур следует чистить один раз в год.

Для этого:

- выключить котел и подождать до тех пор, пока он полностью остынет;
- открыть клапан слива шлама и опорожнить котел;
- открыть люки, промыть котел струей воды под напором, слить остатки отложений со дна котла и проверить состояние его внутренних поверхностей.

В случае обнаружения значительного количества отложений на теплообменных поверхностях, обратитесь в специализированную организацию для чистки котла с применением химикатов.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Предохранительные клапаны: Для того, чтобы поддерживать работоспособное состояние клапанов, в котором они поставляются, их необходимо демонтировать и чистить не реже одного раза в год. Для этого необходимо демонтировать клапаны и заменить имеющиеся уплотнения. См. также инструкции по эксплуатации и обслуживанию, предоставляемые производителем клапанов. Исправность предохранительных клапанов необходимо проверять ежедневно, приводя в действие рычаг для быстрого опорожнения.

**Предохранительное реле давления:** Проверить исправность (см. главу "ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ").

## **ВНИМАНИЕ!**

Любые виды работ по демонтажу, техническому обслуживанию вспомогательного оборудования и упомянутых выше ограничительных устройств должны производиться при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного. "Ферроли С.п.А." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, или животным в результате несоблюдения данного требования.

## **КРАТКОСРОЧНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ (ВЛАЖНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ)**

Консервация такого рода используется, если котел является резервным и должен быть подготовлен к работе за короткое время. Цель такой консервации – исключить возникновение коррозионных явлений.

Влажная консервация заключается в заполнении генератора и трубопроводов водой, которая подвергается деминерализации или умягчению, дегазации и подщелачиванию с применением химических реагентов. Заполнение рекомендуется производить горячей водой. Количество используемых кондиционирующих веществ должно превышать то, которое фактически требуется для удаления содержащегося в воде кислорода. Это делается для того, чтобы повысить значение pH с учетом солености добавляемой воды. Затем вся система герметизируется. В течение периода консервации время от времени отбираются пробы, чтобы проверить, не требуется ли долить кондиционированной воды. Со стороны дымовых газов рекомендуется протереть ветошью, намоченной в щелочном растворе каустической соды, все металлические поверхности, находящиеся в контакте с дымовыми газами. Это делается для предупреждения кислотной коррозии, вызываемой сернистыми соединениями. Особенное внимание при этом следует уделить жаровым трубам.

**Примечание:** Во избежание неприятных сюрпризов рекомендуется периодически проверять систему на предмет возникновения условий, которые могут способствовать коррозии.

**ВНИМАНИЕ! Следует иметь в виду, что при влажной консервации в зимнее время существует вероятность замерзания воды.**

## **ДОЛГОСРОЧНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ (СУХАЯ КОНСЕРВАЦИЯ)**

Сухая консервация применяется, когда генератор останавливается на длительное время или когда для выполнения ремонтных работ его требуется полностью опорожнить. Цель этой операции – исключить возникновение коррозионных явлений. Из котла и всей системы сливается вода. Затем тряпкой, намоченной в щелочном растворе каустической соды, протираются все металлические поверхности, находящиеся в контакте с дымовыми газами. Это делается для предупреждения кислотной коррозии, вызываемой сернистыми соединениями. Особенное внимание при этом следует уделить жаровым трубам. После того как внутренние поверхности котла высохнут, чтобы защитить трубы и топку от влаги, их следует смазать дизельным топливом или невязким мазутом.

В завершение внутрь котла – в топку и со стороны воды – желательно поместить какое-либо гигроскопичное вещество (негашеная известь, силикагель и т.п.), которое, абсорбируя влагу, будет поддерживать внутренние стенки котла в сухом состоянии. При этом во избежание коррозии не допускайте, чтобы абсорбент находился в контакте с защищаемыми поверхностями. В качестве последней меры предосторожности можно заполнить генератор инертным газом (азотом) под небольшим давлением.

## **ГАРАНТИЯ**

(см. прилагаемый к пакету документации гарантийный талон на котлы промышленного назначения).

Наши изделия гарантированы на срок 12 месяцев нормальной эксплуатации, но не более 18 месяцев с даты поставки (даты счета). Гарантийный срок на электрическое оборудование – 6 месяцев.

Гарантийные обязательства предусматривают ремонт или замену деталей нашего собственного изготовления, в которых в течение гарантийного срока проявились дефекты, бесспорно являющиеся следствием брака при изготовлении или неправильного применения материалов. Любая ответственность иного рода за прямой и косвенный ущерб, причиненный людям или имуществу, исключается. Гарантийные обязательства также не распространяются на ущерб, нанесенный в результате:

- неаккуратного хранения поставленных материалов перед монтажом;
- нормального износа материалов;
- недостаточной или неправильной подготовки питательной или котловой воды, рекуперированного конденсата;
- коррозии материалов на стороне дымовых газов, возникшей под воздействием кислотного конденсата, который образовался по причине низких рабочих температур;
- коррозии или деформации материалов на стороне дымовых газов, возникших под воздействием слишком высоких температур, в свою очередь, вызванных отложениями или температурными напряжениями;
- коррозии на стороне воды под воздействием кислорода или углекислого газа, являющейся следствием некачественного технического обслуживания или небрежного удаления накипи;
- недостаточного технического обслуживания;
- использования установки или ее части не по назначению.

На оборудование других производителей распространяются условия гарантий, предоставляемых такими производителями.

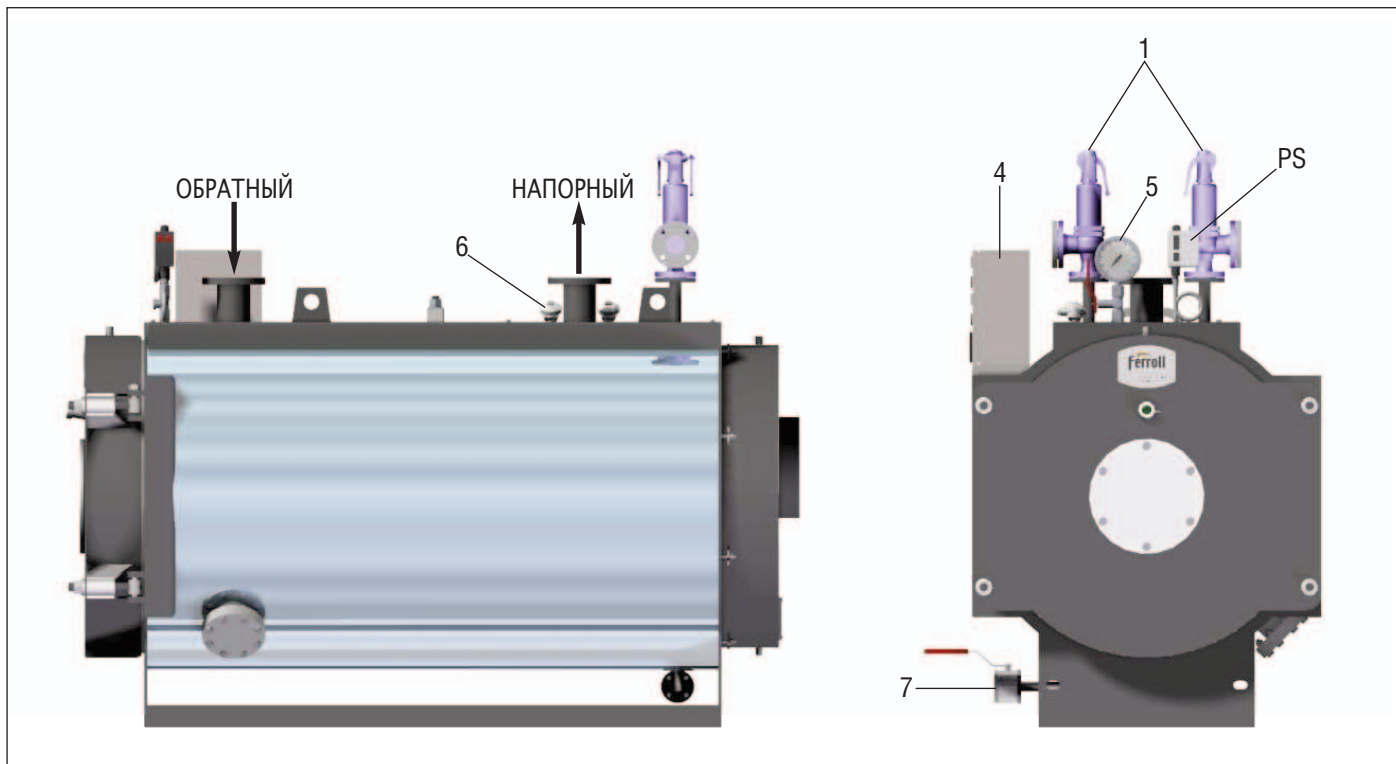


Рис. 1

PREX N ASL или ASH		160	280	410	560	700	1000	1210	1400	1740	2080	2350	2800
Полезная мощность	кВт	160	280	410	560	700	1000	1210	1395	1740	2080	2350	2800
Топочная мощность	кВт	178	311	456	622	778	1111	1344	1550	1933	2311	2611	3111
Полезная мощность	ккал/час	137600	240800	352600	481600	602000	860000	1040600	1199700	1496400	1788800	2021000	2408000
Топочная мощность	ккал/час	152889	267556	391778	535111	668889	955556	1156222	1333000	1662667	1987556	2245556	2675556
Противодавление со стороны дымовых газов	мбар	2,7	3,5	4,5	5	6	7	7	7	8	8,3	9	10
Соединение напорного трубопровода	Ду	65	65	80	100	100	125	125	150	150	150	200	200
Соединение обратного трубопровода	Ду	65	65	80	100	100	125	125	150	150	150	200	200
Сливной вентиль	Ду	25	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40	40
Предохранительный клапан ASL - 4,9 бар	Ду	1x25/40	1x25/40	1x32/50	2x25/40	2x32/50	2x32/50	2x40/65	2x40/65	2x50/80	2x50/80	2x50/80	2x65/100
Предохранительный клапан ASH - 12 бар	Ду	1x25/40	1x25/40	1x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x32/50	2x32/50
Предохранительный клапан ASH - 14,8 бар	Ду	1x25/40	1x25/40	1x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40	2x25/40

Противодавление в толке при работе на природном газе.

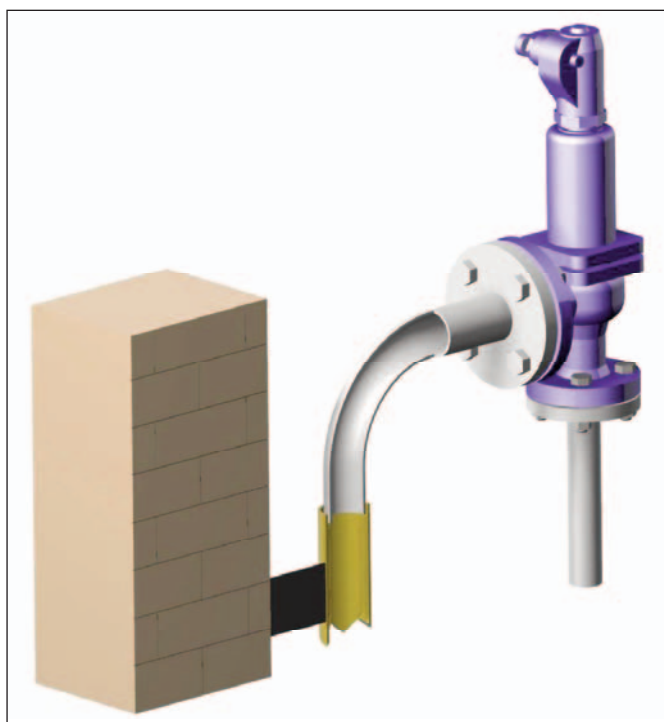


Рис. 2

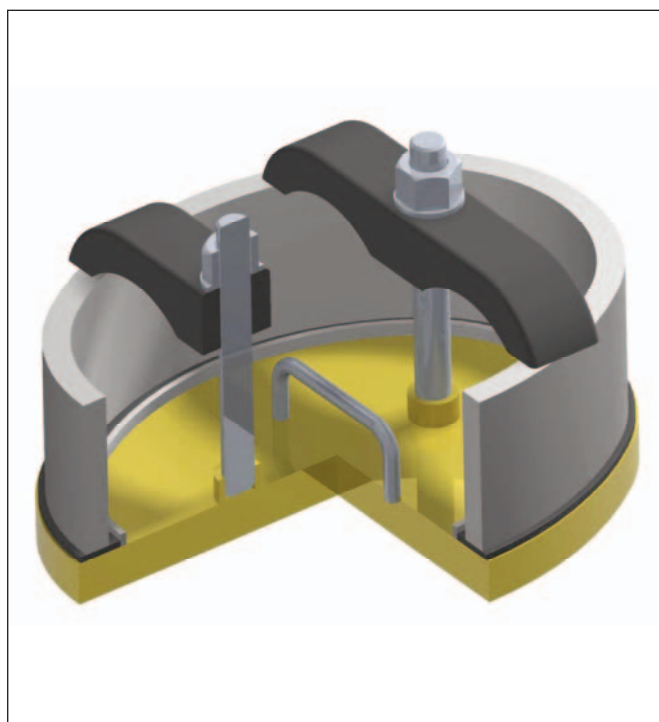


Рис. 3

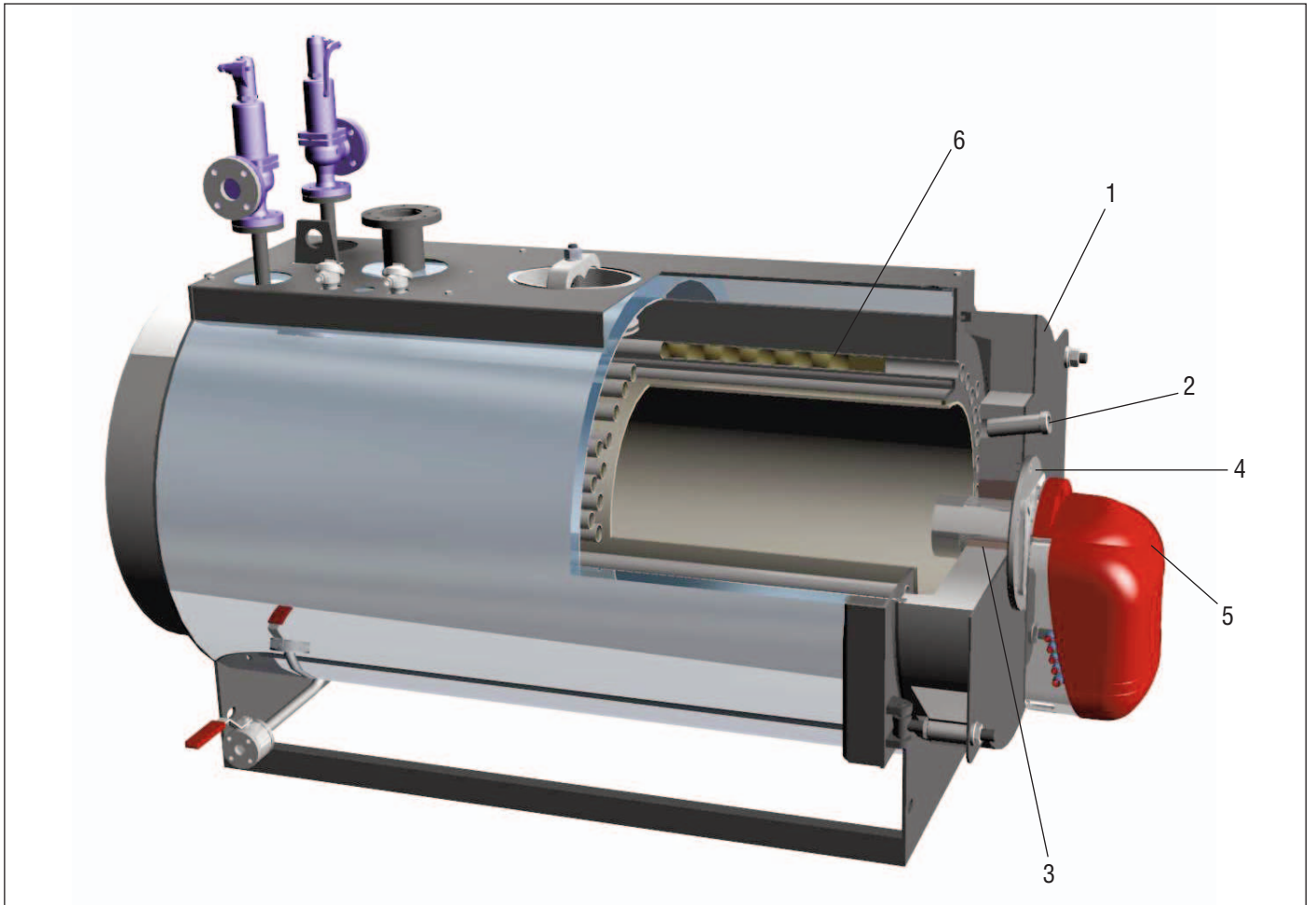


Рис. 4

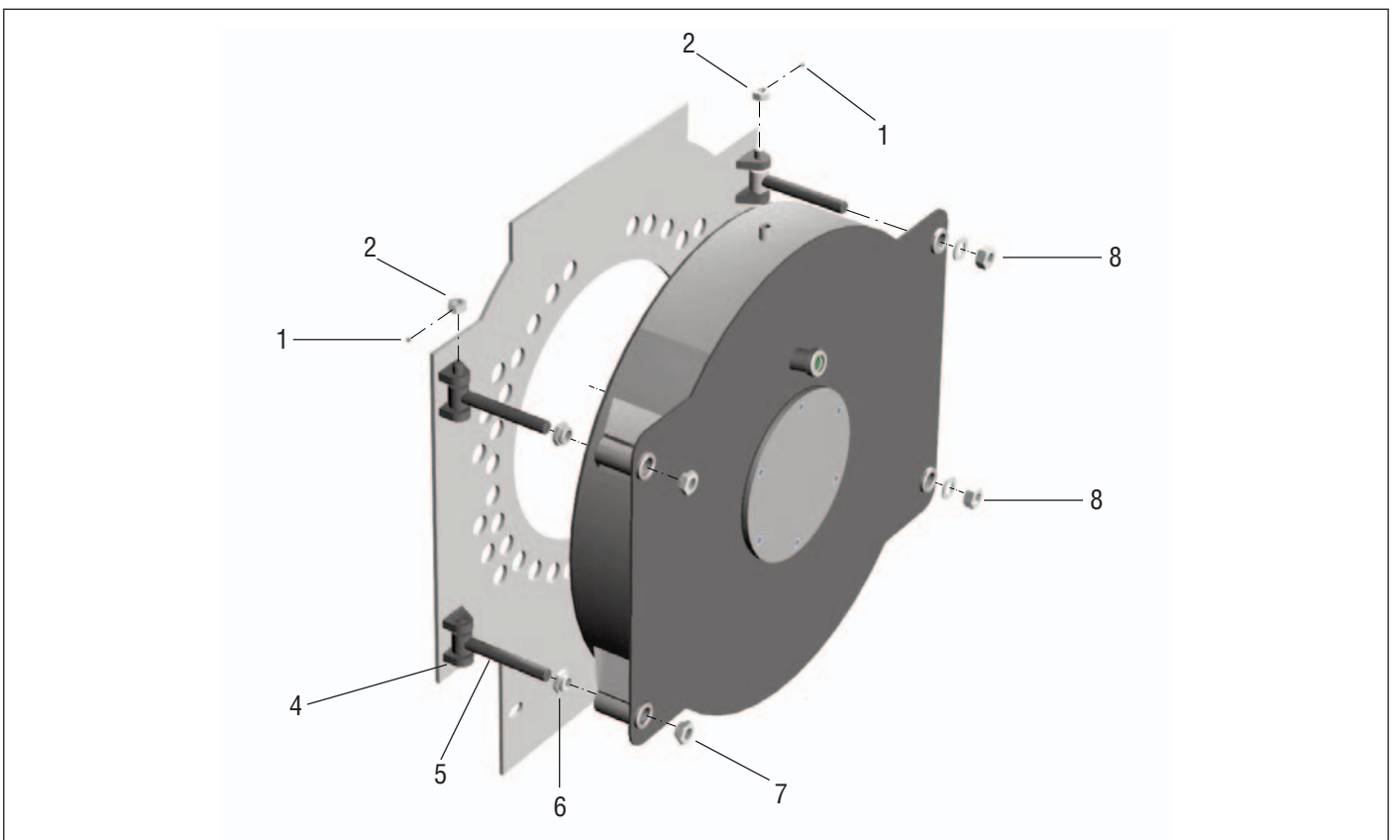


Рис. 5



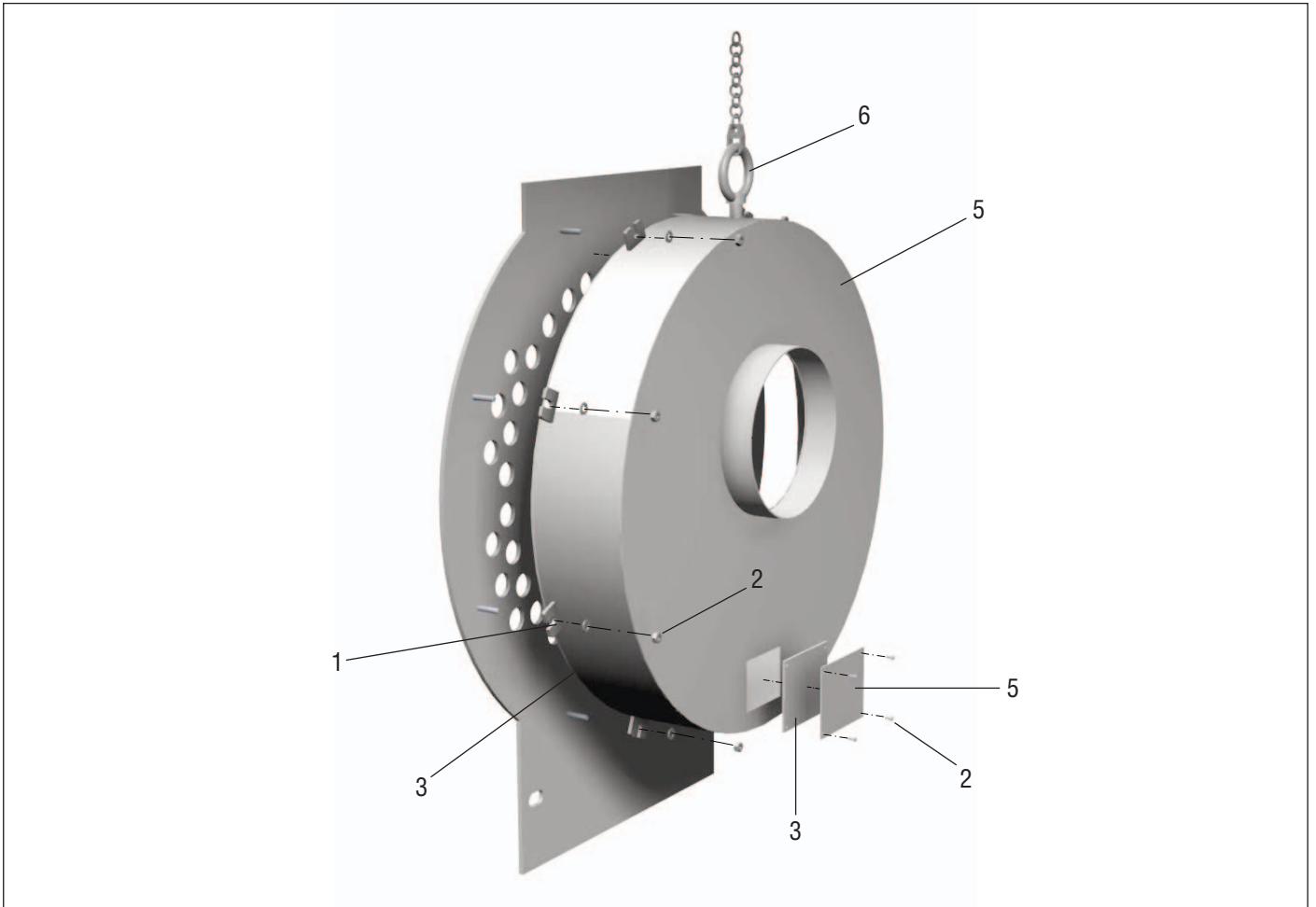


Рис. 6

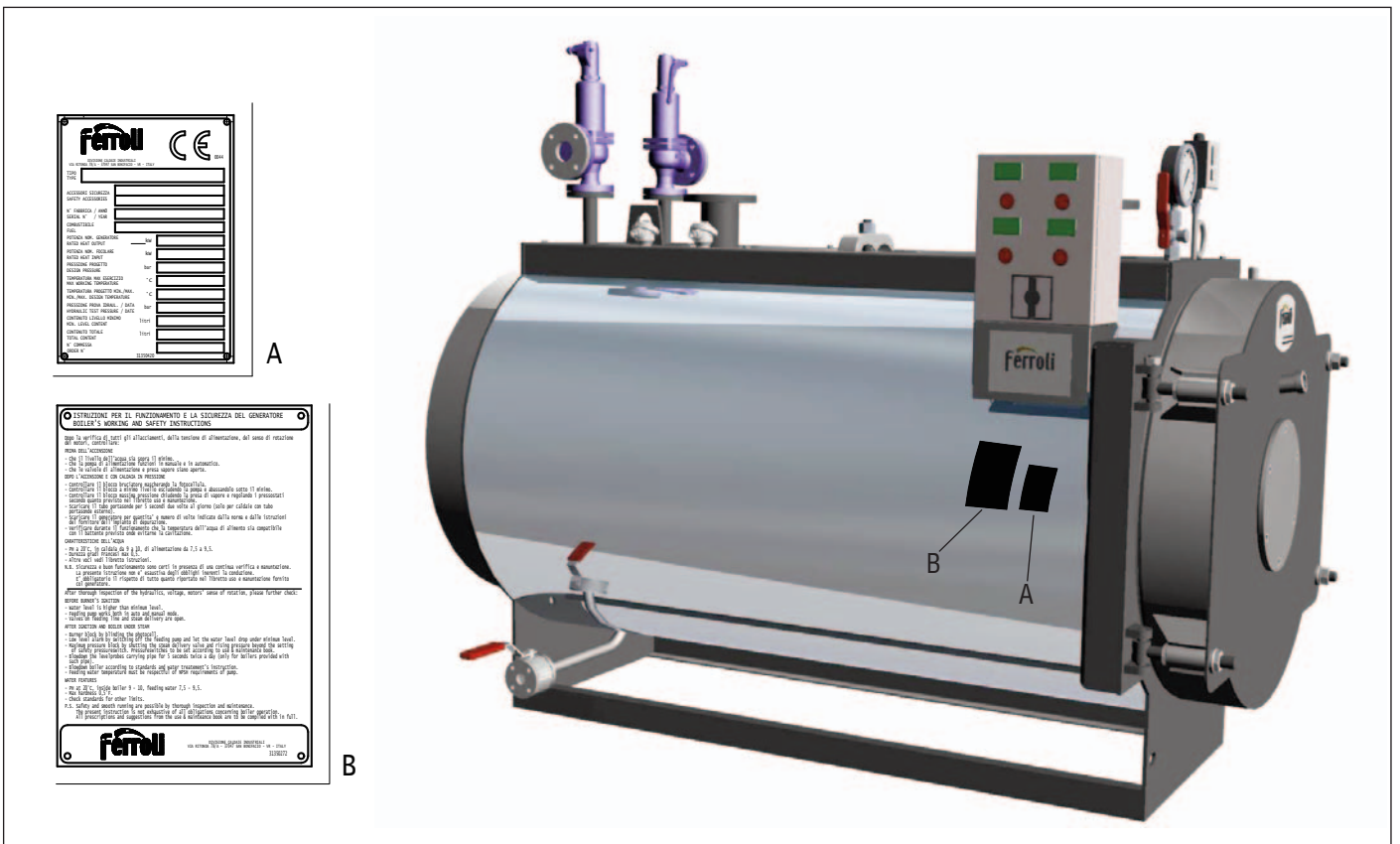


Рис. 7



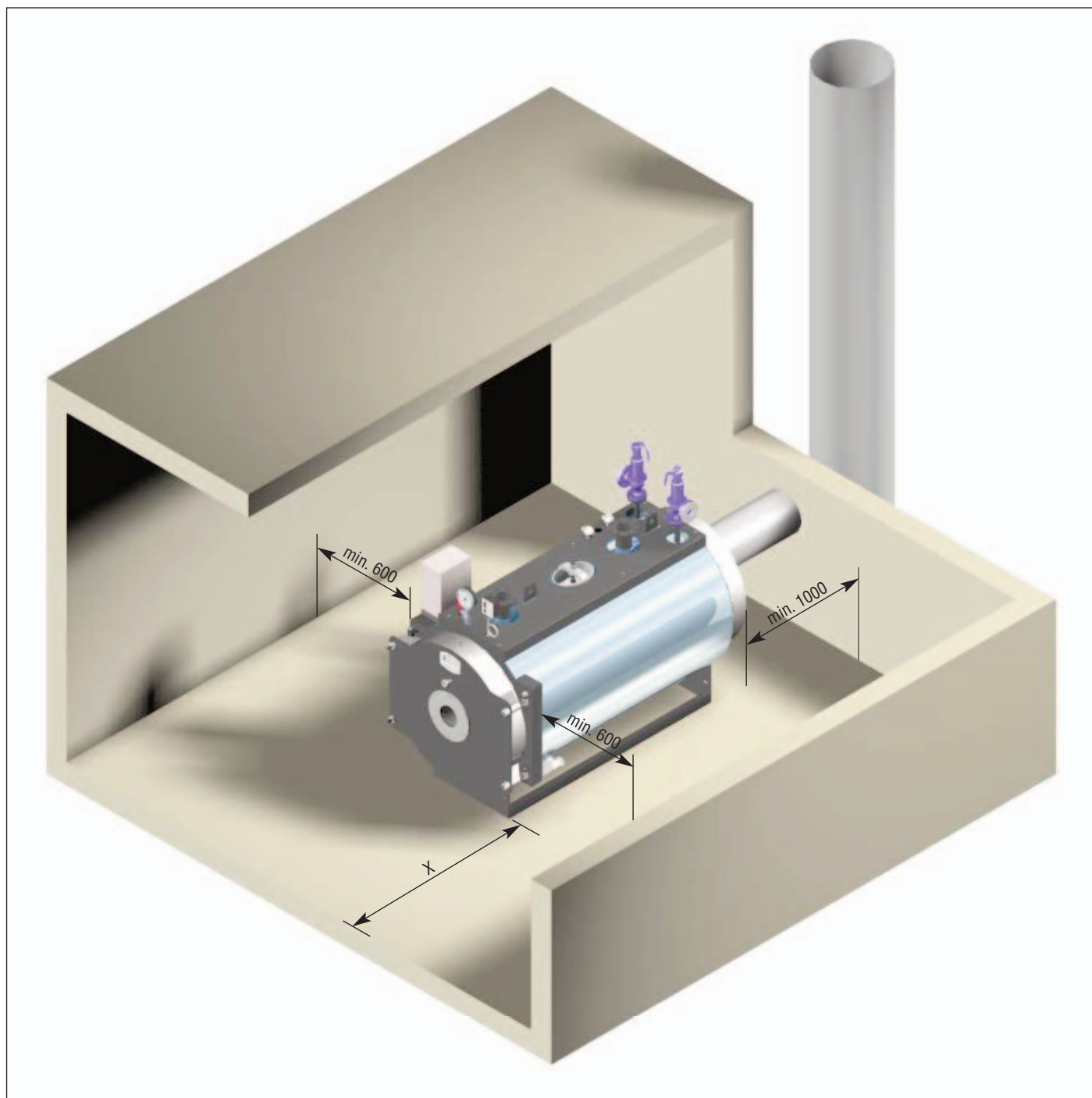


Рис. 8

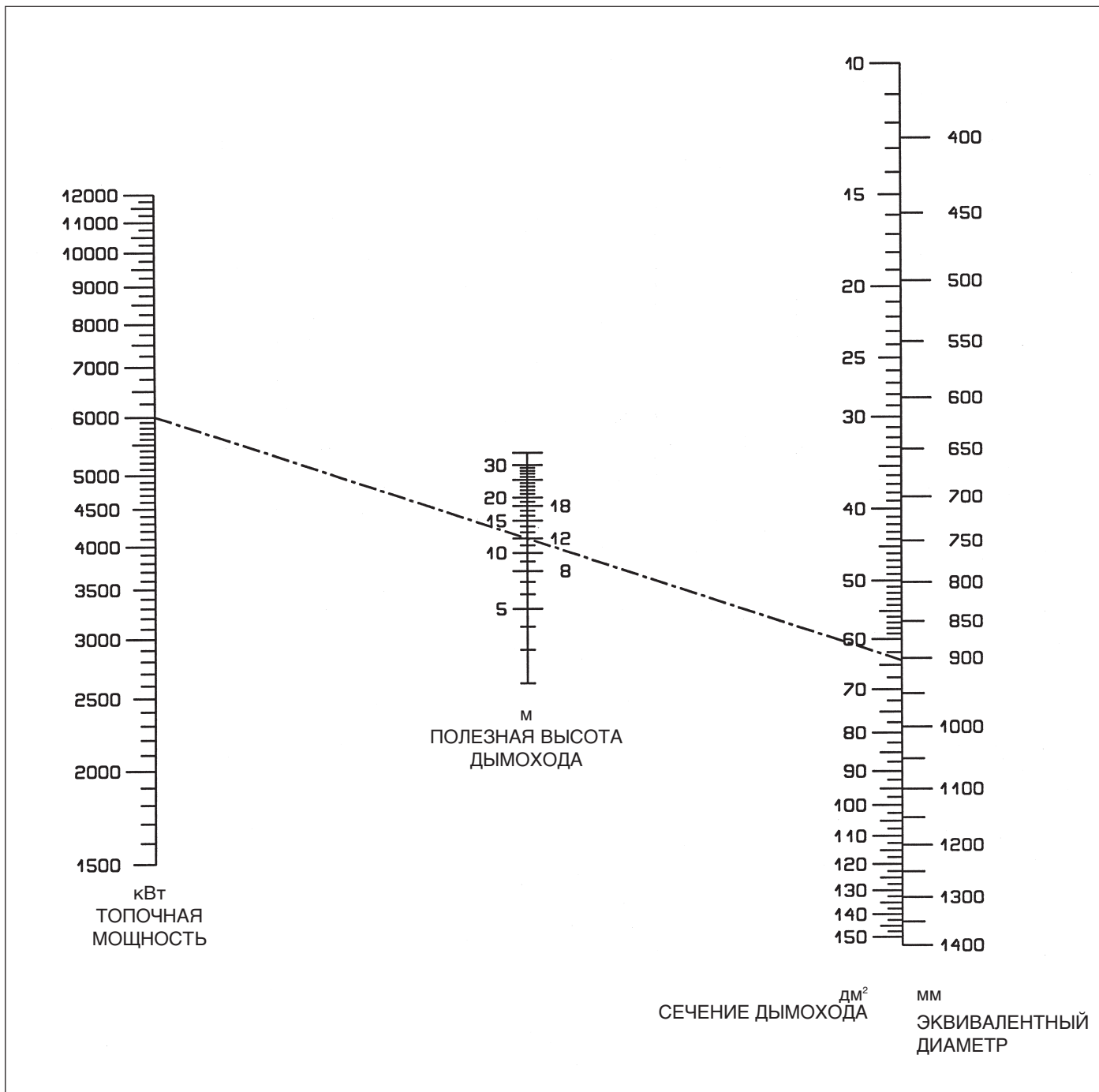


Рис. 9

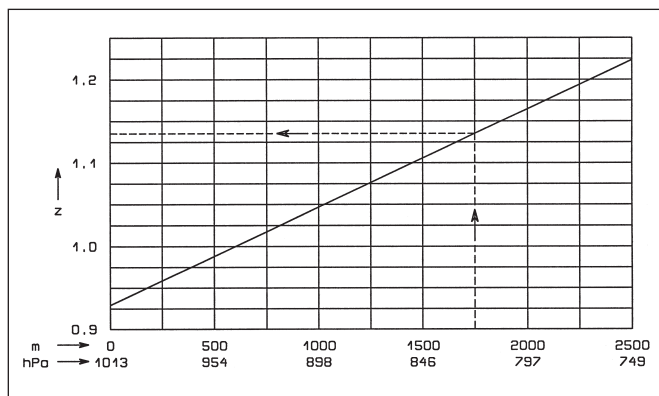


Рис. 10











Представительство **FERROLI** S.p.A.  
115054, г. Москва, ул. Пятницкая д. 73  
тел.: (495) 589-25-62  
факс: (495) 589-25-61  
[industrial@ferroli.ru](mailto:industrial@ferroli.ru)  
[www.ferroli.ru](http://www.ferroli.ru)