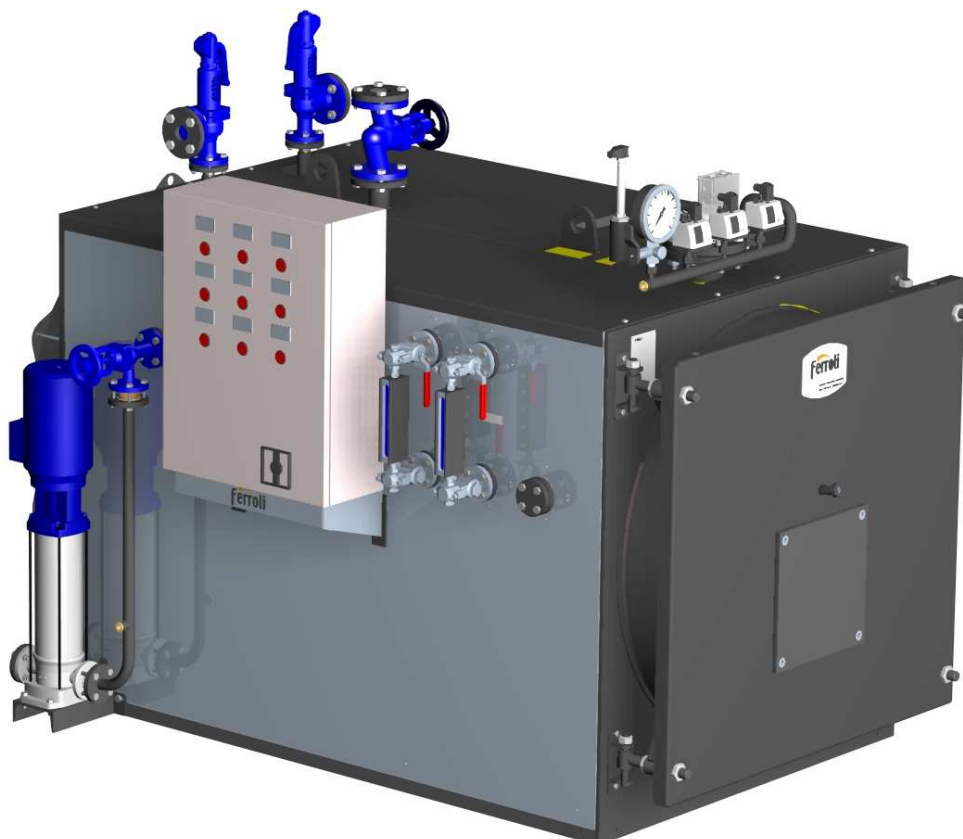




VAPOPREX HVPq

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ



CE EAC

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
2. ОПИСАНИЕ VAROPREX HVRq
3. АГРЕГАТ VAROPREX HVRq
4. СТАНДАРТНЫЕ РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ И ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА
5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ
6. ВОДА
7. БАК СБОРА КОНДЕНСАТА
8. ДЕГАЗАТОР
9. СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОДЫ
10. ТИПИЧНАЯ СХЕМА ПАРОВОЙ СИСТЕМЫ
11. КЛАПАН ОТБОРА ПАРА
12. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЩИТ
13. КОНТРОЛЬ ЗА ПАРОВЫМ КОТЛОМ
14. ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ
15. СМОТРОВОЙ ЛЮК СО СТОРОНЫ ВОДЫ
16. УСТАНОВКА ГОРЕЛКИ
17. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАВИХРИТЕЛЕЙ
18. УСТАНОВКА ЛЮКА
19. ЗАДНЯЯ ДЫМОВАЯ КАМЕРА
20. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ
21. ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ
22. ТАБЛИЧКИ С ДАННЫМИ
23. ДЫМОХОД
24. ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЛА

VAROPREX HVPq

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ

Тип	HVPq
Заводской № / год	

1. ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

ВНИМАНИЕ: настоящее руководство содержит инструкции по эксплуатации, предназначенные только для монтажников и/или персонала, занимающегося надзором за котлом. Персонал без соответствующей квалификации не допускается к работе с котлом. Ferrolí S.p.A. не несет никакой ответственности в случае нанесения ущерба людям, животным или предметам, возникшим из-за несоблюдения инструкций, содержащихся в настоящем руководстве и в дополнительных руководствах, поставленных вместе с котлом.



ВНИМАНИЕ: данное руководство является неотъемлемой частью котла, поэтому оно должно храниться вместе с котлом и должно сопровождать котел при смене владельца. Монтаж котла должен быть выполнен с соблюдением действующих общенациональных и местных нормативов. Внимательно прочитайте содержание руководства, в котором предоставлены важные сведения, касающиеся безопасности при монтаже, эксплуатации и обслуживании.

Соответствующее использование парового котла и компонентов, поставляемых Ferrolí

Паровой котел HVPq разработан и изготовлен на основе актуального уровня развития техники и признанных мер безопасности. Несмотря на это, при несоответствующем использовании котла, может возникнуть опасность для здоровья и жизни пользователя и других людей, и/или опасность повреждения котла или других предметов. Паровой котел разработан для создания пара с давлением и температурой, ниже проектных значений. Любой другое использование считается несоответствующим.



ВНИМАНИЕ: эксплуатируйте паровой котел в предусмотренных пределах, указанных на табличке. Обеспечьте, чтобы не превышались предусмотренные предельные значения, и периодически проверяйте состояние его частей в соответствии с тем, что предусмотрено общенациональными и местными нормативами. Ferrolí Spa не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением этих предписаний.

СЕРТИФИКАЦИЯ ЕС

Паровой котел, описанный в данном руководстве в комплекте со всеми описанными в нем предохранительными устройствами сертифицирован В СОВОКУПНОСТИ по категории IV в соответствии с Европейской Директивой 2014/68/UE.

Приобретение котла с отсутствующим одним или несколькими предохранительными устройствами (устанавливаемыми третьей стороной) влечет за собой продажу со стороны Ferrolí spa оборудования с сертификацией ЕС, касающейся только корпуса под давлением.

Пользователь обязан знать и соблюдать национальное законодательство, касающееся эксплуатации и периодических проверок оборудования.

Символы, использующиеся в руководстве

При изучении данного руководства особое внимание должно быть уделено тем частям, которые выделены определенными символами.



ВНИМАНИЕ
ОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ



ВНИМАНИЕ
ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА



ВНИМАНИЕ
ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

2. ОПИСАНИЕ

Котлы модели **VAOPREX HVPq** являются дымогарными генераторами насыщенного пара, разработанными для использования с газовыми и жидкотопливными горелками.

Котел целиком изготовлен из листовой стали; сгорание происходит в герметичной топке с трехходовым жаротрубным теплообменником; пламя горелки Производимое горелкой пламя отражается обратно вдоль стенок топки и направляет топочные газы (на 2-м ходу) по направлению к передней части топки и оттуда в третий ход жаровых труб. Пакет жаровых труб оборудован завихрителями, которые, завихряя поток дымовых газов, улучшают конвекционный теплообмен. На выходе из пакета жаровых труб газы собираются в дымовую коробку и оттуда уходят в дымовую трубу. Паровые котлы оборудованы поворотной дверью которая может открываться вправо или влево и регулироваться по высоте и глубине. Наружная облицовка изолирована слоем минеральной ваты с высокой плотностью. Вышеупомянутые котлы спроектированы изготовлены и оборудованы арматурой в соответствии с основными европейскими стандартами и сертифицированы по нормам европейского соответствия CE согласно Директиве Евросоюза об оборудовании, работающем под давлением 2014/68/UE. Проектирование и производство производится с соблюдением процедур, предусмотренных Директивой 2014/68/UE для топочных паровых котлов (см. Таблица 5, категория IV). Стандарты проектирования UNI EN 12953

3. АГРЕГАТ VAOPREX HVPq (рис. 1 и 2)

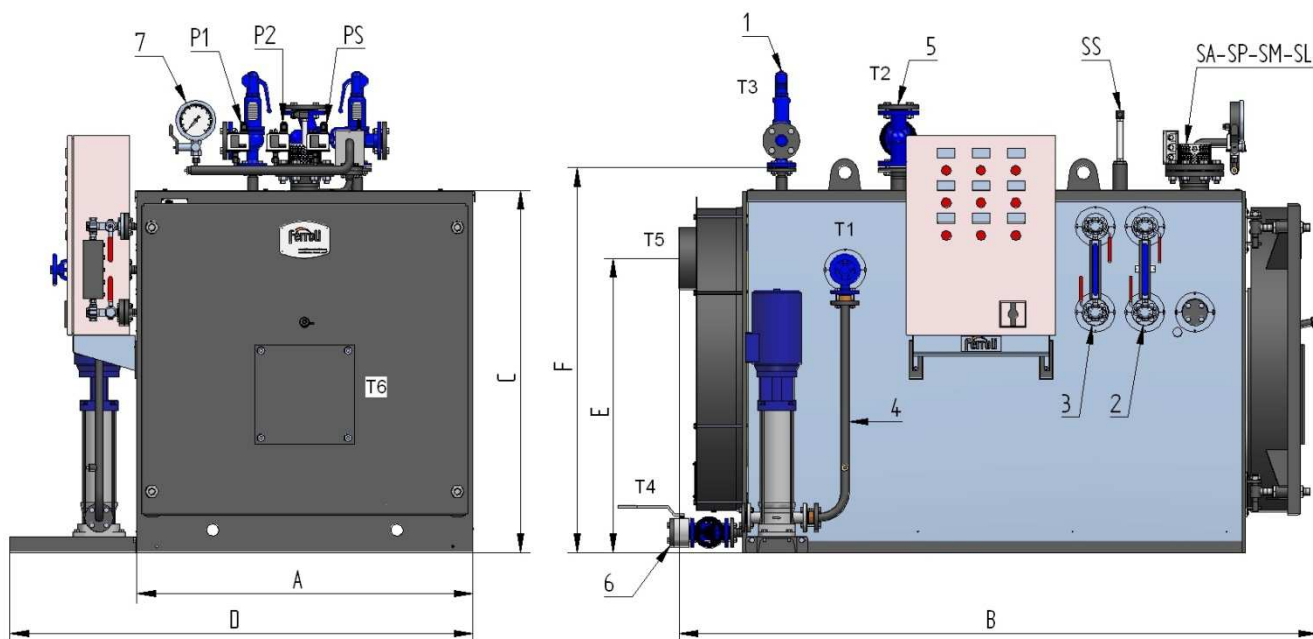


рис. 1

VAOPREX HVPq		160	250	400	600	800	1000	
Produzione Vapore - Steam Production Alim. 70°C Kg/h		150	250	400	600	800	1000	
Potenza utile - Heat output	KW	105	174	278	417	555	694	
	Kcal/h	90300	149640	239080	358620	477300	596840	
Potenza focolare - Heat input	KW	116	193	308	463	616	774	
	Kcal/h	99760	165980	264880	398180	529760	663060	
Contropressione focolare - Furnace back pressure	mbar	1,5	2,7	3,5	4,5	5,0	6,0	
Peso - Weight	bar	980	1180	1550	2150	2480	2600	
	kg							
ATTACCHI - FITTING	alimentazione - feed	T1	DN 25	DN 25	DN 25	DN 25	DN 25	
	presa vapore - steam	T2	DN 25	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	
	sicurezza - safety	T3	2xDN 25	2xDN 25	2xDN 25	2xDN 25	2xDN 25	
	scarico - drain	T4	DN 25	DN 25	DN 25	DN 25	DN 25	
	uscita fumo - flue outlet	T5	Ø mm	200	200	250	250	250
	attacco bruciatore - burner attac. fitting	T6	Ø mm	220	220	240	240	270
	lg. min/max boccaglio - lg. min/max draught tube burner			250/340	250/340	260/350	260/350	260/370
DIMENSIONI - DIMENSIONS	A	900	980	1070	1210	1350	1350	
	B	1750	1750	2040	2220	2375	2565	
	C	1031	1121	1213	1333	1453	1453	
	D	1410	1490	1580	1720	1860	1860	
	E	845	890	930	1060	1180	1180	
	F	1120	1215	1295	1425	1545	1545	



рис. 2

Обозначения предохранительных устройств (рис. 1-2)

1 Предохранительные клапаны

PS Предохранительное реле давления

SS-SM Датчики минимального уровня

Обозначения арматуры

2 Отражательный индикатор уровня

3 Второй индикатор уровня, начиная с HVPq 600

4 Агрегат питания

5 Клапан отбора пара

6 Дренажный вентиль (с отсекающим клапаном)

7 Манометр (с трехходовым краном)

SA-SP Датчики уровня воды

P1-P2 Реле рабочего давления

Обозначения опциональных устройств (рис. 2-3-4)

d1 Датчик проводимости

d2 Вентиль слива поверхностной воды (с отсекающим клапаном)

d3 Автоматический дренажный вентиль (с отсекающим клапаном)

d4 Бачок отбора проб

SL Датчик максимального уровня

Агрегат, описанный в данном руководстве, изготовлен в соответствии с Директивой 2014/68/UE; его эксплуатация не представляет опасности, если выполняется в соответствии с инструкциями компании Ferrolì S.p.A. и при условии, что пользователь обеспечивает периодическое обслуживание и проверки, предусмотренные действующим законодательством. Настоящее руководство является неотъемлемой частью агрегата и должно храниться вместе в руководствами по обслуживанию его компонентов (парогенератор, коллектор, трубы и арматура) на всем протяжении срока службы агрегата.



ВНИМАНИЕ: эксплуатируйте паровой котел в пределах параметров, указанных на табличке. Обеспечьте, чтобы не превышались предусмотренные предельные значения.

Периодически проверяйте состояние компонентов агрегата в соответствии с действующим законодательством.

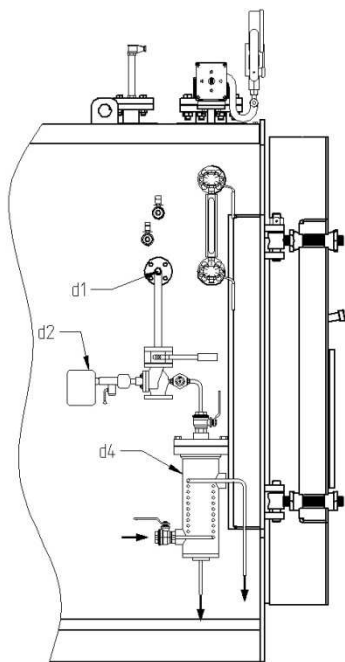


рис. 3

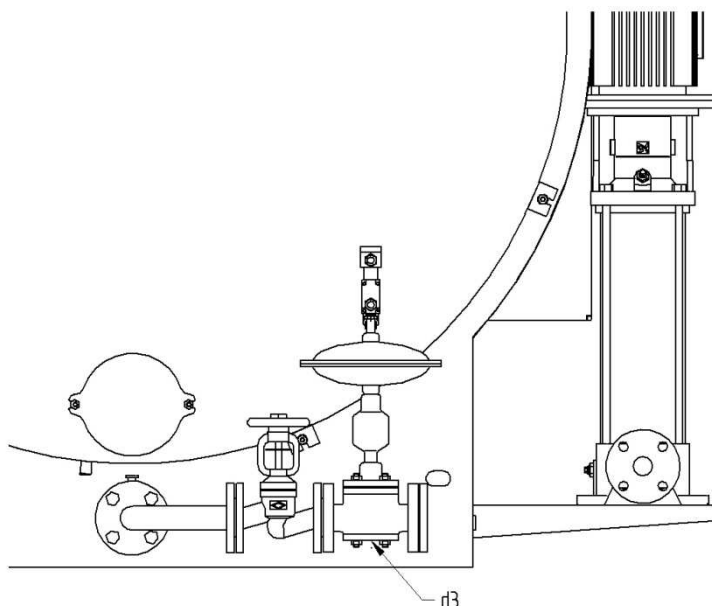


рис. 4

4. СТАНДАРТНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕГУЛИРОВКИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Индикатор уровня (рис. 1 - дет. 2)

Агрегаты HVPq укомплектован одним или двумя индикаторами уровня для визуального наблюдения за уровнем воды в котле. Это рефлексивный уровнемер, прикрепленный к корпусу котла через два запорных вентиля (нижний имеет сливной кран для опорожнения стекла), которые позволяют проводить операции по техобслуживанию и/или замене деталей в условиях полной безопасности. На индикаторах минимальный допустимый уровень помечен специальной пластинкой

Вентили проверки уровня (рис. 1 - дет. 3)

При отсутствии 2-го рефлексивного индикатора уровня агрегаты VAOPREX HVPq оснащаются двумя шаровыми вентилями для контроля уровня воды в котле; один из них располагается выше уровня, а второй - ниже.



ВНИМАНИЕ - Пользователь или его заменяющее лицо при монтаже должен обеспечить отвод слива индикатора уровня и шаровых вентилях контроля уровня.

Манометр (рис. 1 и 2 - дет. 7)

Агрегаты Varorex HVPq укомплектованы манометром типа Бурдон из нержавеющей стали с многослойным стеклом (шкала 0-25 бар), в котором красная стрелка указывает предельное рабочее давление. Манометр устанавливается, при помощи трехходового клапана (с фланцевым соединением для установки поверочного манометра) на присоединенном к котлу стальном коллекторе, с дренажным бачком для рассеивания тепла.



ВНИМАНИЕ – Демонтаж или замену индикаторов уровня и/или манометров выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного; Ferrolі Spa не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу или животным в результате несоблюдения данного требования

Система контроля уровня, серийная комплектация (рис. 1 и 2 дет. SA-SP)

В установленной в парогенераторах VAOPREX HVPq СТАНДАРТНОЙ СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ использованы **резистивиметры** (электроды из нержавеющей стали) и блок управления на электроштите. Данные датчики обеспечивают контакт "включено/выключено" с целью управления питательным насосом:

- Датчик **SP** ПУСК НАСОСА: разрешает функционирование насоса.
- Датчик **SA** ОСТАНОВ НАСОСА: отключает насос, когда вода достигает максимального уровня. Размеры датчиков соответствуют предусмотренным уровням воды. Будучи погруженными в воду, датчики замыкают электрическую цепь на землю (через корпус котла), а когда уровень воды опускается ниже кончика датчика, сопротивление на землю вырастает, оповещая тем самым блок управления о том, что кончик датчика уже не погружен в воду.



Примечание: Датчики привинчиваются к котлу на фланцевых патрубках (на отметке перелива котла).

Система контроля уровня с регулировочным клапаном (дополнительная комплектация) (рис. 5 и 6)

Обозначения

- 1 Регулировочный двухходовой клапан
- 1 Пневматический (или электрический) исполнительный механизм
- 2 Клапан избыточного давления
- 3 Емкостный датчик уровня
- 4 Отсечной клапан
- 5 Запорный клапан
- 6 Многоступенчатый центробежный насос
- 7 Перепускной клапан
- 8 Отсечной клапан
- 10 Предохранительный клапан
- 11 Манометр
- 12 Экономайзер

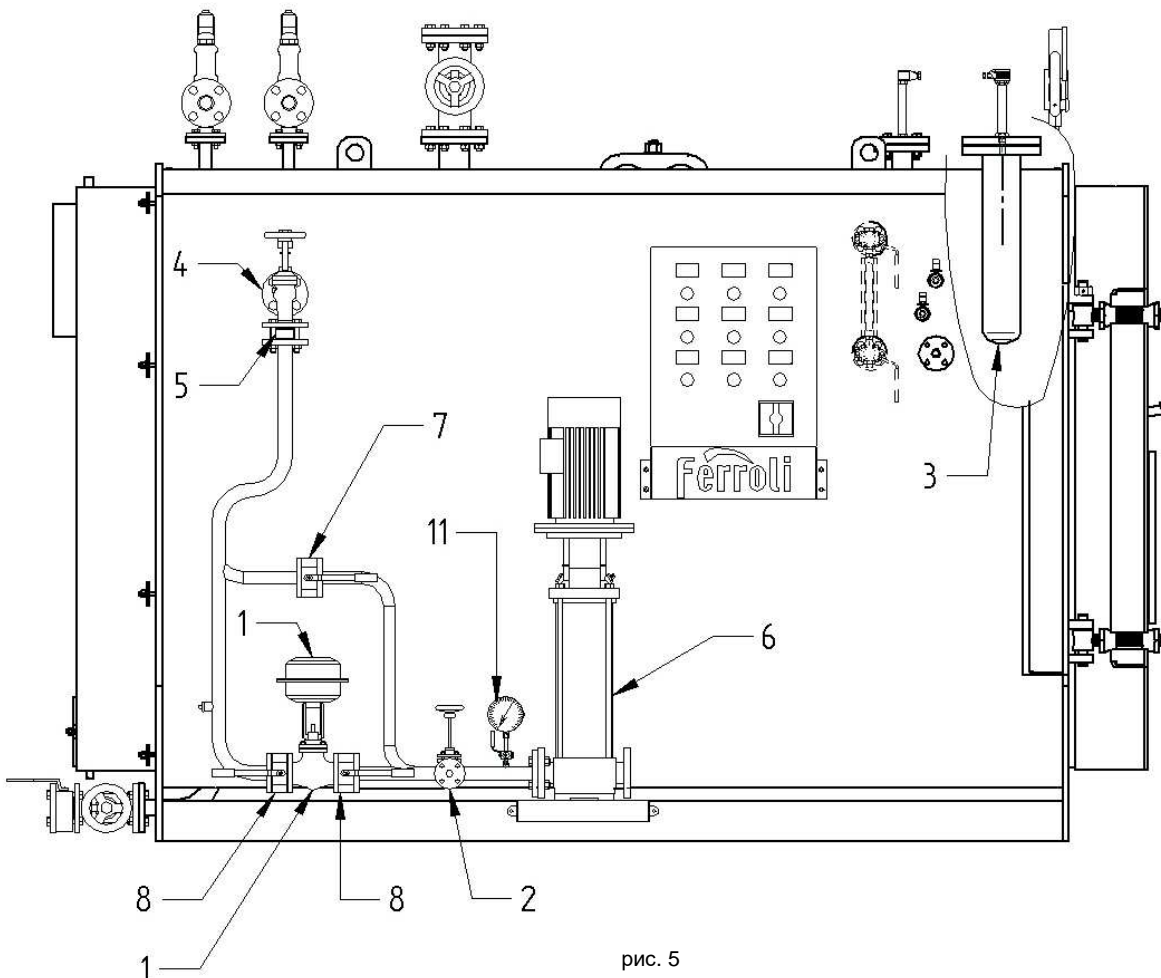


рис. 5

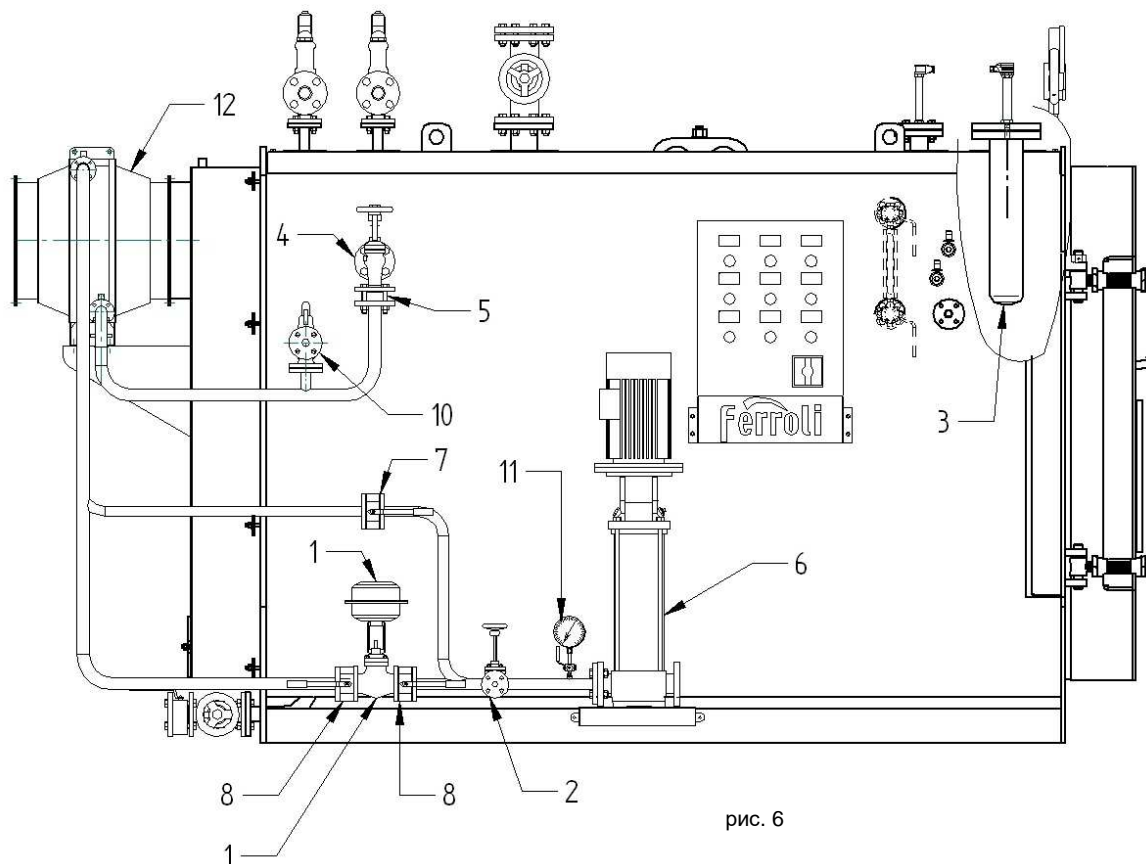


рис. 6

Эта система (поставляется в качестве дополнительной комплектации) с емкостным датчиком обеспечивает бесперебойную подачу воды для процесса кипения и, кроме того, гарантирует практически неизменный объем воды и паросодержания в котле.

Если на питающем трубопроводе имеется экономайзер, то использование данной системы становится обязательным.

В комплект системы (которая обычно проектируется под индивидуальные потребности потребителя) входит:

- 1 ёмкостный датчик для постоянного слежения за уровнем воды в котле с соответствующим блоком управления на электрощите.
- 1 модулирующий клапан с электрическим или пневматическим приводом,
- 1 шаровый запорный вентиль для сброса избыточной воды.

А кроме того, трубы и отсечные клапаны (для нужд техобслуживания / байпас). В модуляционной системе контроля уровня емкостный датчик заменяет собой два датчика SA и SP из стандартного комплекта; емкостный датчик С это стальной стержень с тефлоновым покрытием, которое защищает его от контакта с водой. Изменение уровня ведет к пропорциональному изменению емкостного сопротивления, которое, преобразуясь в сигнал, управляет, посредством блока управления на панели, работой исполнительного механизма модулирующего клапана.



Примечание: предусмотренное место размещения для датчика – верх котла, разъем – резьбовой на фланцевом глухом патрубке. Заземление производится через резьбовое соединение (делается мостик между фланцем и контрфланцем); котел является обратным контуром. Дополнительная информация содержится в инструкциях емкостного датчика, блока управления и модуляционного клапана (прилагаются к настоящему руководству, если упомянутые устройства входят в комплект поставки).



Примечание: регулировка подачи воды питания может быть обеспечена насосом переменной производительности.

В таком случае нет необходимости устанавливать модуляционный клапан. Емкостный датчик непрерывно определяет уровень воды в котле и передает сигнал на регулятор в электрощите, который управляет скоростью вращения насоса; см. раздел «СИСТЕМА ПИТАЮЩЕЙ ВОДЫ - насосы переменной производительности».

Для того, чтобы избежать риск появления кавитации, скорость вращения насоса устанавливается на минимальную производительность насоса, ниже которой нельзя опускаться. После того, как это условие, соответствующее максимальной точке загрузки будет превышено, если уровень будет продолжать расти, скорость вращения уменьшится до точки, в которой насос не может обеспечить минимальной производительности, то есть достигается заданное предельное значение уровня, которое управляет выключением насоса. Насос вновь включится, как только будет достигнут уровень включения.

Датчики минимального уровня (рис. 1 и 2 – дет. SS-SM)

Паровой котел снабжен системой ограничения минимального уровня, состоящей из **двух кондуктивных датчиков** (электродов) и блока управления на электроштите: когда уровень воды опускается ниже конца датчика, сопротивление на землю вырастает, генерируя аварийный сигнал минимального уровня и с отключением **всех** функций котла. Котел перезапускается только вручную (см. раздел "ПЕРЕЗАПУСК КОТЛА ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ").



Примечание: Датчики минимального уровня **SS** и **SM** устанавливаются в двух разных местах, на переливе котла (с разносом), в защитных трубах, которые присоединены к фланцевым патрубкам на резьбовых соединениях. Условиями сертификации Агрегатов согласно приложению I к Директиве Евросоюза 2014/68/UE требуется, чтобы одно или оба ограничительных устройства (датчик + блок управления) были сертифицированы по стандартам безопасности CE (по категории IV), директива 2014/68/UE. Дополнительная информация содержится в инструкциях ограничительных устройств, прилагаемых к настоящему руководству.



ВНИМАНИЕ: В случае отказа обоих ограничителей минимального уровня и при опасно низком уровне воды (невозможно визуально определить уровень воды по индикатору уровня) категорически запрещается подавать воду в котел. В данном случае может произойти непоправимое повреждение котла с созданием очень опасных ситуаций для персонала котельной. Выключить котел и немедленно перекрыть отбор пара.

Перезапуск котла производится только после устранения причин несрабатывания датчиков минимального уровня и после получения консультации в отделе техподдержки Ferrolí S.p.A. (или в авторизованном центре техподдержки), которые выдадут свое согласие на перезапуск/продолжение использования котла. При серьезных повреждениях (например деформация топки) необходимо отключить котел и связаться с отделом техподдержки Ferrolí S.p.A. для оценки ущерба и возможностей его восстановления. При необходимости проведения ремонта корпуса котла, о данных работах должно быть подано соответствующее заявление в компетентные органы согласно действующему законодательству. Ferrolí Spa не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

Ограничитель максимального уровня (дополнительная комплектация) (рис. 1 и 2 – дет. SL)

Система (поставляемая в качестве дополнительной комплектации) состоит из **ограничительного устройства с кондуктивным датчиком** (электрод) и блока управления на электроштите: когда уровень воды поднимается выше конца датчика, сопротивление на землю падает, генерируя аварийный сигнал максимального уровня и с отключением **всех** функций котла. Котел перезапускается только вручную (см. раздел "ПЕРЕЗАПУСК КОТЛА ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ").



Примечание: Датчик максимального уровня привинчивается к котлу на фланцевом патрубке (на отметке перелива котла).



Примечание: все размещенные внутри котла датчики уровня (кондуктивные и/или емкостные) находятся в специальных защитных трубках; таким образом обеспечивается защита от турбулентности водной среды и более точное определение уровня.



Примечание: все датчики уровня (кондуктивные и/или емкостные) заземлены через резьбовое соединение; проводником служит котел. В случае установки датчиков на глухих фланцах, необходимо внимательно проверить наличие электрической перемычки между воротниковым и глухим фланцем (электрический провод с двумя клеммами, закрепленными на фланцах двумя винтами).



Примечание: все поставляемые кондуктивные датчики (электроды) имеют заданную длину в зависимости от характеристик и предназначения котла. Замена должна производиться на датчик с длиной, идентичной заменяемому (при наличии сомнений свяжитесь с техотделом Ferrolí S.p.A. – Подразделение промышленного теплоснабжения). При установке или замене датчика обратите внимание на то, чтобы датчик касался какой-либо части котла; убедитесь что расстояние между датчиком и стенками защитной трубки не менее 14 мм.



Примечание: Нет необходимости отрезать на заданную длину емкостный датчик, используемый для модуляционного управления водоснабжением. При замене использовать датчик, идентичный поставленному первоначально (при наличии сомнений свяжитесь с техотделом Ferrolí S.p.A. – Подразделение промышленного теплоснабжения).



ВНИМАНИЕ: Демонтаж или замену датчика выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного; Ferrolí S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

Предохранительные клапаны (рис. 1 – дет. 1)

Паровой котел **VAOPREX HVPq** оснащен одним или двумя защитными пружинными клапанами с чугунным или стальным корпусом и рычагом для быстрого сброса. Датчики откалиброваны изготовителем и поставляются с сертификатом калибровки. Предохранительные клапаны представляют последнюю защиту парового котла против превышения допустимого давления при неисправности регулировочных и защитных реле давления. Следовательно, необходимо обеспечить их правильную установку и обслуживание в соответствии с данным руководством и руководством изготовителя клапанов.

При установке необходимо:

- снять защитные кожухи, если они установлены
- снять фиксатор рычага
- вывести выпускную трубу предохранительных клапанов за пределы здания; для этой цели используется труба с фланцами, сечение которой должно быть не меньше сечения выходного патрубка клапана.



ВНИМАНИЕ: если два клапана соединены с одной выпускной трубой, сечение трубы должно быть не менее суммы сечений на выходе клапанов.



ВНИМАНИЕ: во избежание возврата конденсата рекомендуется, чтобы выпускная труба была установлена с небольшим уклоном вниз на первом участке (рис. 5) и с дренажным устройством в ее конце (или в точках сбора воды). Следующий участок должен обеспечивать вывод пара за пределы котельной по наиболее прямому/вертикальному направлению.



ВНИМАНИЕ: диаметр и длина выпускной трубы, колен, глушителей и т.п. определяют суммарное обратное давление. Эти узлы должны иметь такие размеры и должны быть установлены так, чтобы обратное давление не превышало допустимое значение, установленное изготовителем предохранительного клапана.



ВНИМАНИЕ: дренажная система должна обеспечивать отвод конденсата и должна быть защищена от засоров; слив конденсата должен выполняться в условиях безопасности.



ВНИМАНИЕ: запрещается ремонтировать предохранительные клапаны и менять их настройку. Любая операция по настройке должна быть сертифицирована уполномоченной организацией. В подобном случае рекомендуется связаться со службой технической поддержки Ferrolí S.p.A., Подразделение промышленного теплоснабжения или с производителем клапана.



ВНИМАНИЕ: к клапану не должна прикладываться никакая нагрузка - ни статическая, ни динамическая, ни термическая. **Труба слива должна крепиться непосредственно к стенам здания и не должна опираться на клапан.**



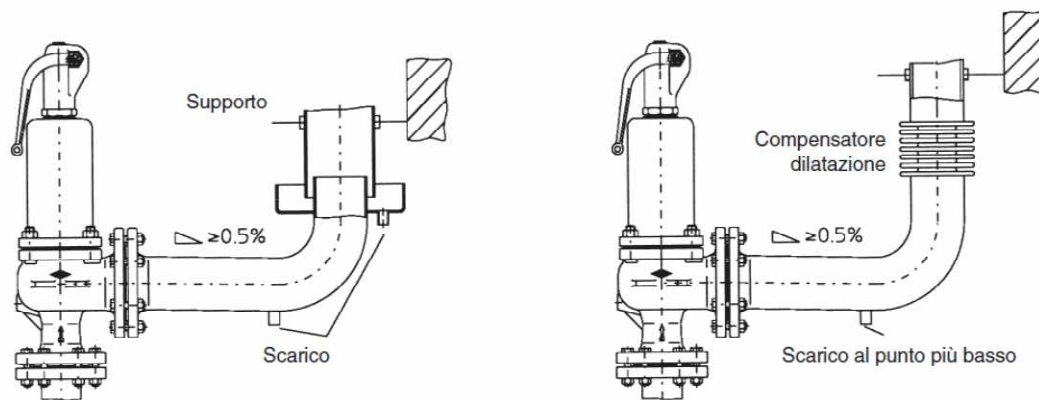
ВНИМАНИЕ: Не допускается установка каких-либо других клапанов между котлом и предохранительным клапаном; предохранительный клапан устанавливать вертикально, непосредственно на имеющиеся на корпусе котла специальные крепления. При креплении предохранительных клапанов к корпусу котла использовать уплотнения из комплекта. Уплотнения должны быть выставлены строго по центру и не перекрывать проходной просвет. Болты должны быть затянуты до упора (затягивая их через один) гаечным ключом соответствующего номера. Выпускную трубу устанавливать аналогично..



ВНИМАНИЕ: Демонтаж или замену предохранительного клапана выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного; "Ferrolí S.p.A." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу или животным в результате несоблюдения данного требования.



ВНИМАНИЕ: предохранительные клапаны можно полностью идентифицировать по их заводскому номеру. Для получения любой информации или при общении с производителем необходимо обязательно сообщить заводской номер.



Реле давления (рис. 2 – дет. P1, P2 e PS)

Реле давления - это устройства, которые контролируют давление в котле. В стандартную комплектацию включены два реле давления, **P1** и **P2**, и предохранительное реле давления, **PS**, которые устанавливаются на приборной панели и соединены с котлом стальным патрубком, который способствует рассеиванию тепла: Данная система позволяет снижать повышенные температуры (реле давления рассчитаны на максимальную температуру 150°C):

- P1** 1-ая ступень мощности или предел
- P2** 2-ая ступень мощности или модуляция
- PS** предохранительное

тип	Диапазон (бар)	фитинг
VCP5	от 2 до 16	G 1/2 A
VCP6	от 5 до 25	G 1/2 A

VCP представляют собой реле давления с двойным сифоном: одно для нормальной работы (внутреннее) и одно защитное (внешнее). Они устанавливаются на трубу с сифоном для защиты чувствительного элемента от температуры пара.

В случае использования модулированной горелки, реле давления P2 заменяется на датчик давления. Защитное реле давления PS (откалиброванный на давление, превышающее в два раза регулируемое давление) включается в случае неисправности регулирующего реле давления и блокирует котел. Повторное включение котла производится только вручную после того, как устранены причины блокировки.

Настройка реле давления

- PS:** не менее 1 бар ниже давления кипения парового котла
- P1:** при требуемом давлении производства пара и не менее 0,8-1 бар ниже PS
- P2:** на 0,5-1 бар ниже P1

Дифференциал должен быть ниже (P1-P2).
Тонкая регулировка обычно выполняется в соответствии с эксплуатационными требованиями.



ВНИМАНИЕ: Демонтаж или замену реле давления выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного; Ferrolì Spa не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

5. УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА КАЧЕСТВОМ КОТЛОВОЙ ВОДЫ

Несмотря на то, что питательная вода может подвергаться предварительной подготовке, в котел все равно попадает некоторое количество солей, которое зависит от примененного способа водоподготовки. Некоторые соли (в особенности, соли кальция и магния) образуют с примесями соединения, повышающие жесткость воды. Процесс парообразования сопровождается непрерывным повышением концентрации этих солей во внутрикотловой воде. С целью предупреждения образования накипи или уноса солей паром к потребителям

концентрация солей должна ограничиваться. Помимо этого, присутствие в воде твердых частиц и иных загрязнений ведет к накоплению на дне шлама, что является причиной понижения коррозионной стойкости и влияет на теплообменные свойства котла; также это может привести к серьезным повреждениям металлического корпуса котла.

Рекомендуется снаряжать парогенератор **VAPOPRES HVPq** специальными устройствами ручного или автоматического действия (поставка в качестве дополнительной комплектации), которые предназначены для:

- **контроля за плотностью воды** (TDS = общее количество растворенных в воде твердых веществ) путем периодического (или непрерывного, в случае использования электронной системы контроля качества воды) слива воды с поверхности, где, обычно, и наблюдается наибольшая концентрация загрязнений, солей и просто грязи.
- **удаления накопившихся на дне котла шламов** путем их периодического (залпового для автоматических клапанов) слива.

Ниже приводится краткое описание этих устройств. Перед началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с пред оставляемой производителем инструкцией / руководством по техническому обслуживанию, которые прилагаются к настоящему руководству.

Ручной кран слива поверхностной воды с целью контроля за содержанием растворенных твердых веществ TDS (дополнительная комплектация)

Кран используется для слива поверхностной воды при помощи ручного рычага; для корректировки расхода сливное отверстие может регулироваться. Ручное управление сливным краном позволяет поддерживать или возвращать в норму свойства воды в соответствии с параметрами, приведенными в настоящем руководстве.

Ручной кран слива шлама (рис. 1 - дет. 6)

Этот кран используется для слива находящегося в котле шлама. Кран приводится в действие при помощи ручного рычага.

К настоящему руководству прилагается полная инструкция производителя по его установке и обслуживанию.

Автоматическая система контроля растворенных твердых веществ (TDS) (рис. 3)

Данная система совместно с автоматическим сливом шлама предназначена поддерживать уровень растворенных твердых веществ в котле в районе оптимальных значений. Система непрерывно контролирует поверхностную воду (воду с наибольшей концентрацией растворенных солей и загрязнений) и автоматически сливает ее при превышении заданных значений удельной проводимости (которая пропорциональна содержанию солей (TDS)). Система состоит из измеряющего удельную проводимость датчика ($\mu\text{S}/\text{cm}$), который установлен на боковой стороне котла (~ 10 см ниже уровня) или в сливной трубе, блока управления (контроллера) на электрощите и сливного клапана, который в зависимости от марки или требований эксплуатации может быть или электрического или пневматического действия. В случае превышения порога удельной проводимости контроллер открывает сливной клапан и удаляет загрязненную воду; отверстие клапана может регулироваться для корректировки расхода.



Примечание: автоматические системы контроля содержания растворенных твердых веществ достаточно эффективны в плане поддержания концентрации растворенных солей в допустимых пределах, однако их нельзя рассматривать как замену обязательной водоподготовке.

Ручной клапан слива шлама

Этот кран используется для слива находящегося в котле шлама. Кран приводится в действие при помощи ручного рычага.

Автоматический клапан слива шлама (рис. 4) - (дополнительная комплектация)

Может быть поставлен, как альтернатива ручному клапану стандартной комплектации. Клапан предназначен для периодического слива шлама со дна котла. Настройка периодичности и продолжительности сливного цикла позволяет не сливать излишние объемы воды и, тем самым, свести до минимума теплотери.

Клапаны слива шлама работают от пневматического механизма; в отсутствии сжатого воздуха они находятся в нормально закрытом положении. Давление сервопривода < 6 бар (при более высоком давлении сети необходимо установить редуктор давления). Управление клапаном осуществляется при помощи размещенного на электрощите таймера; обычно продолжительность импульса составляет 2-3 секунды, а период, когда клапан находится в нормально закрытом положении зависит от размеров котла и его мощности, а также от качества котловой воды.

Для сведения теплотери к минимуму необходимо правильно рассчитать количество сливаемой воды.

Расчет сливаемой воды:

$$A = (Q \times S1) / (S2 - S1)$$

A – количество сливаемой воды (кг/ч)
 S1 – проводимость питательной воды ($\mu\text{C}/\text{cm}$)
 S2 – допустимая проводимость котловой воды ($\mu\text{C}/\text{cm}$)
 Q – паропроизводительность (кг/ч)



ВНИМАНИЕ: При установке оператор или эксплуатационные службы должны правильно подсоединить сливные трубопроводы. Ferrolí S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.



ВНИМАНИЕ: любые операция по разборке / замене датчика проводимости должны проводиться при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного. Ferrolí S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.



ВНИМАНИЕ: для монтажа клапанов сброса и соответствующих отсечных клапанов используйте прилагаемые уплотнения. Уплотнения должны быть выставлены строго по центру и не перекрывать проходной просвет. Болты должны быть затянуты до упора (затягивая их через один) гаечным ключом соответствующего номера.



ВНИМАНИЕ: перед проведением замены или обслуживания сливных клапанов необходимо закрыть установленные до них отсекающие клапаны; Ferrolí Spa не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

6. ВОДА

Определения

Основными химико-физическими свойствами воды, влияющими на работу котла, являются:

Внешний вид - наличие взвесей и/или цвет свидетельствует о неэффективной водоподготовке или загрязнении воды, или о коррозионных процессах в паровом цикле. Пена указывает на наличие веществ, понижающих поверхностное натяжение воды и может быть причиной неправильных показаний датчиков уровня и/или вовлечения воды и солей в пар.

pH - Значение pH выражает степень кислотности или щелочности водяного раствора при температуре 25°C, в единицах от 0 до 14.

Значение 0 означает максимальную кислотность.

Значение 7 означает точку нейтральности.

Значение 14 означает максимальную щелочность.

Когда pH ниже или выше установленных в таблице значений, это может указывать на ненадлежащее качество очистки и/или подготовки воды, и/или на необходимость дренажа шлама; в таких условиях возможно возникновение кислотной или щелочной коррозии или образование накипи.

Durezza Totale - выражает содержание растворенных в воде солей щёлочноземельных металлов (в основном солей кальция и магния). Повышенная жесткость указывает на аномальную работу очистной системы или загрязнение конденсата.

Растворенный кислород (O₂) – концентрация этого газа, превышающая указанные в таблицах значения является причиной коррозии и вызвано недостаточной деаэрацией и/или химической водоподготовкой. Для полного удаления кислорода из питательной воды, необходимо использовать химические добавки, уменьшающие его содержание.

Проводимость - проводимость водного раствора обратна его удельному сопротивлению, т.е. удельному электрическому сопротивлению раствора прохождению электрического тока. Проводимость, превышающая указанные в таблице значения указывает, что слив шлама осуществляется в недостаточном объеме и/или на недостаточную обработку или загрязнение питательной воды.

Щелочность - используются два различных индикатора щелочности: щелочность по фенолфталеину (Р-щелочность) определяет содержание в воде ионов гидроксидов и карбонатов; и щелочность по метилоранжу (М-щелочность) определяет содержание в воде ионов гидроксидов, карбонатов и бикарбонатов. Значение щелочности ниже рекомендуемого уровня могут привести к быстрой коррозии в случае загрязнения конденсата (отсутствие резерва по щелочности). Значения щелочности выше рекомендуемого уровня могут привести к щелочной коррозии и появлению пены в котле. Значение щелочности питательной и котловой воды может быть исправлено при помощи химикатов. Существуют ограничения на использование каустической соды и калия в системах питания водой при проводимости менее 30 мс/см.

Диоксид кремния (SiO₂) - Содержание этого соединения необходимо держать под контролем, потому что оно оказывает непосредственное влияние на характеристики производимого пара: возможно образование накипи в генераторе и, путем дистилляции, в потребителях пара. Превышение приведенных в таблицах значений указывает на аномальную работу систем очистки и/или загрязнение в конденсате.

Требования к качеству воды (EN 12953 - 10)

В следующих ниже таблицах, взятых из европейского стандарта EN 12953, приведена предельная допустимая концентрация загрязнений и максимальное/минимальное количество химических веществ, которые допустимы

добавлять в воду с целью противодействия коррозии на внутрикотловых поверхностях и сокращения образования шлама и накипи.



Примечание - Примечание: Свойства питательной воды могут быть улучшены путем химической обработки; см. раздел "ВОДОПОДГОТОВКА".

Таблица 1. Питательная вода парового котла

Параметры	Ед. изм.	Питательная вода	
		0,5 - 20	> 20
Рабочее давление	бар	0,5 - 20	> 20
Вид		прозрачная, без суспензии, без устойчивой пены	
pH a, b		8,7 - 9,2 c	8,7 - 9,2 c
Общая жесткость	мд CaCO ₃ /°F	< 1 / <0,1	< 1/ <0,1
Железо (Fe)	мд Fe	< 0,1	<0,05
Медь (Cu)	мд Cu	< 0,05	<0,03
Кислород (O ₂)	мд O ₂	< 0,05 d	<0,02 d
Масла/жиры	мд	<1	<1
Органические вещества		не должны вызывать вовлечение солей в пар, пену или другие негативные эффекты	

a для котлов с питающей водой с проводимостью менее 30 мкС/см допускается использование гидроксида натрия или калия только, если рекомендуемый диапазон pH не может быть обеспечен применением одного фосфата натрия.

b в случае систем, где нет присутствия меди или ее сплавов, значение pH воды питания должен быть выше 9,2

c для умягченной воды с pH > 7 превалирует необходимость соблюдать интервал pH, указанный для воды в котле

d в случае работы без дегазатора необходимо гарантировать избыток химиката для дегазации;

избыточное гарантирующее значение должно быть указано поставщиком химикатов, используемых для химического кондиционирования.

Таблица 2. Котловая вода

Параметры	Ед. изм.	Проводимость питательной воды >30 мкС/см а		Проводимость питательной воды <30 мкС/см а
		0,5 - 20	> 20	
Рабочее давление	бар	0,5 - 20	> 20	> 0,5
Вид		прозрачная, без суспензии, без устойчивой пены		
Проводимость	мкС/см	< 6000 b	см. рис. 7	< 1500
pH		10,5 - 12,0	10,5 - 11,8	10,0 - 11,0 c
Р-щелочность	мд CaCO ₃	50 - 750	50 - 500	10 - 100
М-щелочность	мд CaCO ₃	100 - 1000	100 - 750	10 - 250
Железо	мд Fe	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Медь	мд Cu	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Кремний	мд SiO ₂	см. рис. 8		
Фосфат	мд PO ₄	10 - 30	10 - 30	6 - 15
Раскислитель	мд	избыток химиката для удаления кислорода по указаниям поставщика		
Органические вещества		не должны вызывать вовлечение солей в пар, пену или другие негативные эффекты		

a исключая влияние химического кондиционирования

b при наличии перегревателя предел становится 3000 мкС/см

c применяйте подщелачивание только, если pH ниже 10; в любом случае допускается использование гидроксида натрия или калия только, когда рекомендуемый диапазон pH не может быть обеспечен применением одного фосфата натрия.

Рис. 7 - Максимально допустимое значение непосредственной проводимости котловой воды в зависимости от давления;

непосредственная проводимость питательной воды > 30 мкС/см

Обозначения

- 1 непосредственная проводимость мкС/см
- 2 рабочее давление в бар

периодичность анализов/проверок питательной и котловой воды.

Таблица 1. Питательная вода парового котла

Параметры	Ед. изм.	Частота проверок
рН		ежедневно
Общая жесткость	мд CaCO ₃ /°F	ежедневно
Железо (Fe)	мд Fe	раз в неделю
Медь (Cu)	ppm Cu	раз в неделю
Кислород / Раскислитель	мд O ₂	ежедневно
Вид	мд	ежедневно

Вода для парового котла

Параметры	Ед. изм.	Частота проверок слив шлама вручную	Частота проверок слив шлама автоматический
Проводимость	µС/см	ежедневно	раз в неделю*
рН		ежедневно	ежедневно
Щелочность Р и М	мд CaCO ₃	ежедневно	ежедневно
Железо	мд Fe	раз в неделю	раз в неделю
Медь	мд Cu	раз в неделю	раз в неделю
Кремний	мд SiO ₂	раз в неделю	раз в неделю
Фосфат	мд PO ₄	раз в неделю	раз в неделю
Остаток раскислителя	мд	ежедневно	ежедневно

* проверить калибровку датчика проводимости

Бачок отбора проб (пробоотборник) (рис. 3 & дет. d4) - (дополнительная комплектация)

Отбор образцов котловой воды производится из точки забора, расположенной на корпусе котла (например, боковые фланцевые муфты, клапан сброса TDS и т.д.).

Учитывая, что проба отбирается при включенном котле, должен быть предусмотрен специальный бачок для охлаждения воды. Цель операции – обеспечить точный анализ образца воды (без испарения с последующим изменением концентрации солей) и позволить оператору произвести безопасный отбор. Если установлен пробоотборник Ferrolí, он имеет вид стального змеевика. Охлаждение обеспечивается подачей в бачок холодной воды в направлении противоположном потоку отбора пробы.



ВНИМАНИЕ: Образец отбирать только после введения в бачок охлаждающей воды; перед закрытием крана охлаждающей воды обязательно закрыть пробоотборный кран.



ВНИМАНИЕ: Сотрудник, выполняющий отбор проб, должен пользоваться защитными перчатками и другими средствами, которые защищают его от случайного контакта с перегретой водой.

Ferrolí S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

Обработка воды

Как уже было сказано в разделе «ВОДА», питательная вода должна соответствовать параметрам концентраций, приведенным в таблице 1.

Поэтому вода должна обрабатываться с целью ограничения концентрации нерастворенных твердых частиц (суспензия), солей, образующих накипь, и растворенных газов.

Перечислим основные, пригодные технологии для обработки воды:

- Фильтрация:

Фильтры обычно состоят из контейнера, внутри которого размещен фильтрующий элемент (картридж) цилиндрической формы, имеющий большое количество отверстий для фильтрации. Его работа не отличается от решета.

Существуют фильтры с песком и другие. Выбор фильтра зависит от «уровня фильтрации», который необходимо обеспечить.

- Умягчение:

Умягчитель состоит из одного или нескольких бачков, содержащих ионообменную смолу, через которую проходит обрабатываемая жидкость. Благодаря обработке жидкость теряет жесткость. Умягчитель удаляет основные ионы, приводящие к накипи, присутствующие в воде (кальций, магний, определяющие жесткость

воды), удерживая их на смоле, и заменяя их ионами натрия, извлекаемыми из самой смолы. Соли натрия, образующиеся в таком процессе (в основном карбонаты и бикарбонаты) не имеют свойств образовывать накипь.

- Обратный осмос:

При обратном осмосе вода с большей концентрацией солей пропускается через мембрану, оставляя на ней загрязнения. Проницаемость осмолитической мембраны может быть настолько селективной, что практически все загрязнения и загрязняющие вещества, даже в молекулярно-ионной форме удаляются из воды. Инверсный осмос в состоянии удалить 95-99% от общего количества растворенных твердых веществ (TDS).

- Деаэрация:

Кислород и углекислый газ, присутствующие в воде, являются источником коррозии, особенно в отношении стали. Поэтому их следует удалять. Этот процесс происходит при высокой температуре и основывается на том, что газы не растворимы при температурах свыше 105°C. Содержащая CO₂ и O₂ вода подается в верхний отдел резервуара дегазатора и распыляется через специальные эжекционные сопла.

Затем она протекает в накопитель (пластины), где соприкасается с потоком водяного пара. Смешение движущихся в противоположных направлениях жидкостей позволяет "вырывать" CO₂ и O₂ и удалять их через газозаборный клапан. Существуют атмосферные и вакуумные деаэраторы. См. описание в главе «Деаэратор». Полную деаэрацию возможно достигнуть путем последующей химической обработки воды.

- Химическая обработка (кондиционирование) воды:

Воду, выходящую из установки водоподготовки (умягчения), необходимо подвергать последующей обработке для того, чтобы дополнительно улучшить ее характеристики и сделать ее полностью пригодной для применения в конкретных целях. Химическая обработка воды дает следующие преимущества:

- на внутренних поверхностях котла образовывается защитная оксидная пленка
- коррозия сводится к минимуму благодаря оптимизации pH и полному удалению кислорода
- стабилизируется жесткость воды и, следовательно, предупреждается образование накипи

В качестве неорганических реактивов принято использовать гидроксид натрия и калия, фосфат натрия, сульфит натрия, аммиак и гидразин. (Примечание: в некоторых странах применение таких веществ может быть ограничено местным законодательством). При использовании органических веществ их количество, способ применения и химический состав, определяются на основании технических данных, предоставляемых производителем таких веществ.



Примечание: Химическое кондиционирование не должно быть единственным способом водоподготовки, так как использование только этого метода не позволяет получать воду, отвечающую требованиям таблицы 1; также, использование химикатов в значительных количествах ведет к дальнейшему увеличению концентрации солей с последующем образованием шлама на дне котла. Правильное решение состоит в использовании предварительной химико-физической обработки (умягчение, деминерализация или осмос с предварительной фильтрацией и/или последующей дегазацией) для удаления большей части опасных для котла веществ с последующим добавлением соответствующего количества химикатов. Химическое кондиционирование рассматривается, как необходимое дополнение к описанным химико-физическим видам предварительной обработки.

7. БАК СБОРА КОНДЕНСАТА (дополнительная комплектация)

Питательная вода поступает в специальную накопительную емкость. В этот бак также поступает конденсат от потребителей пара и, частично, вода из системы водоподготовки.

По своему качеству питательная вода должна соответствовать показателям, приведенным в разделе «ВОДА».



Примечание: Размеры бака сбора конденсата должны соответствовать размерам котла (и соответственно, количеству производимого пара в час): установка бака большей чем требуется вместимости ведет к рассеиванию тепловой энергии через стенки бака, если же размеры бака недостаточны, имеет место потеря воды вследствие постоянно повторяющихся циклов опорожнения, за которыми следует подпитка из системы водоподготовки.

Ниже приводится таблица с приблизительными характеристиками бака:

Q (кг/ч) = Паропроизводительность	$Q < 3000 \text{ V} \sim 1,1 \times Q$
V (литры) = Емкость бака	$Q > 3000 \text{ V} \sim Q$

Поскольку питательная вода должна иметь температуру $T > 60^\circ\text{C}$, если количества возвратного конденсата недостаточно для поддержания такой температуры, может потребоваться предусмотреть систему подогрева воды от электричества или путем впрыскивания пара (при высокой температуре питательной воды значительно сокращается количество кислорода, который является одной из основных причин коррозии железа)..

В целях сокращения потерь воды на испарение с поверхности следует применять закрытые баки, оборудованные выпускными отверстиями. В зависимости от конкретных требований бак может

укомплектовываться водомерным стеклом, термометром и устройством для ограничения уровня (шаровой клапан с поплавком или датчики с контроллером в электрическом шкафу).



Примечание: Бак сбора конденсата должен устанавливаться на конструкции выше уровня пола. Это необходимо, чтобы обеспечить гидравлический напор, достаточный для предупреждения кавитации насосов, питающих котел (см. п. "Гидравлический напор на входе").

8. ДЕАЭРАТОР (дополнительная комплектация)

Как отмечалось выше, питательная вода котла должна содержать как можно меньше растворенных газов, поскольку они являются причиной возникновения коррозии.

Растворенные в питательной воде газы (CO₂ и O₂) могут удаляться с помощью химических веществ либо в результате термо-физической обработки (см. п. "Водоподготовка") в специальных деаэраторах.

Деаэратор – это цилиндрический, горизонтальный резервуар из углеродистой стали, как правило, термоизолированный минеральной ватой и облицованный листовым металлом. В зависимости от предъявляемых требований, деаэратор может использоваться вместе с баком сбора конденсата или вместо него.

Внутри бака имеется арматура для впуска пара из нержавеющей стали и специальный перфорированный коллектор, предназначенный обеспечивать максимальную однородность среды.

Для удаления растворенных газов, деаэратор должен:

- нагреть воду до температуры кипения
- дробить поток воды для облегчения отделения растворенных газов

Для использования с описанным в настоящей инструкции паровым котлом пригодны деаэраторы двух типов: деаэратор атмосферного давления (тепловой) или дегазатор напорный.

Деаэратор Ferrolì VRC

Деаэратор VRC работает при атмосферном давлении и температуре около 95°C. В этих условиях достигается значение количества растворенного кислорода менее 0,05 мд (миллионная доля или мг/л). Деаэратор VRC состоит из камеры деаэрации и камеры сбора деаэрированной воды, контрольных приборов и устройств, необходимых для работы в автоматическом режиме; деаэрационная колонна не предусмотрена, поскольку газоотделение обеспечивается за счет применения специальных систем дробления потока и распределения пара.

Деаэратор Ferrolì VRD

Деаэратор VRD вакуумного типа (со средним давлением) работает с максимальным давлением 0,5 бар при температуре около 105°C. В таких условиях концентрация растворенного кислорода не превышает 0,02 мд. Напорный деаэратор состоит из камеры деаэрации и камеры сбора деаэрированной воды, деаэрационной колонны и всех контрольных приборов и устройств, которые необходимы для работы в автоматическом режиме.



ВНИМАНИЕ: деаэраторы VRC и VRD должны устанавливаться на конструкции выше уровня пола. Это необходимо для обеспечения гидравлического напора, достаточного для предупреждения кавитации насосов, питающих котел (см. п. "Гидравлический напор на входе").

9. СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ (рис. 1 - дет. 4)

Подключение водоснабжения

Паровой котел **VAPOPREX HVPq** оснащен агрегатом водоснабжения котла, состоящим из одного или нескольких питающих насосов, соединительных труб и отсечных клапанов и, при необходимости, модуляционных клапанов, а также всех контрольных приборов и устройств, которые необходимы для работы в автоматическом режиме.



ВНИМАНИЕ: Для монтажа/демонтажа труб, клапанов и насосов используются уплотнения, входящие в комплект поставки. Уплотнения должны быть выставлены строго по центру и не перекрывать проходной просвет. Болты должны быть затянуты до упора (затягивая их через один) гаечным ключом соответствующего номера.



ВНИМАНИЕ: при выполнении любой операции по монтажу или обслуживанию узла питания предварительно закройте отсечной клапан, установленный между узлом и паровым котлом. Ferrolì Spa не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

Насос питания

Каждый котел укомплектован одним или двумя многоступенчатыми насосами, рассчитанными на рабочую температуру не выше 120°C.



ВНИМАНИЕ: Перекачивание воды с температурой, превышающей 120°C, может привести к появлению аномальных шумов и сократить срок службы насоса; для температур свыше 120°C необходимо установить насосы с соответствующими характеристиками.

⚠ Примечание: Второй насос поставляется по отдельному заказу. Этот насос подключается параллельно и используется в качестве резервного или вместо основного насоса.

⚠ ВНИМАНИЕ: насос питания не подходит для выполнения холодных гидравлических испытаний, так как не имеет достаточного напора. Такие испытания производятся ручным насосом, перед этим необходимо тщательно стравить воздух из корпуса котла.

⚠ ВНИМАНИЕ: насос должен быть правильно установлен, блокировочные болты должны быть закреплены с силой на жестком прилагаемом основании. Стрелки, нанесенные на основание насоса показывают направление потока через насос. Обратите внимание на направление вращения насоса (электрическое подключение).

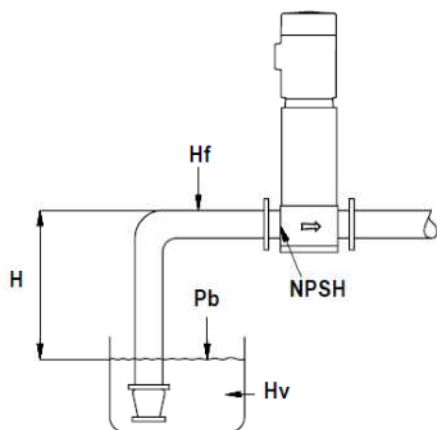
⚠ ВНИМАНИЕ: ни в коем случае не включайте насос с закрытым нагнетательным клапаном.

⚠ ВНИМАНИЕ: не включайте насос пока он не залит водой и не выпущен воздух. Если насос работает всухую, повреждаются подшипники и механические уплотнения.

Гидравлический напор на входе

Когда вода нагрета, необходимо, чтобы она текла в насос под достаточным давлением. Недостаточное давление на всасывании является причиной кавитации и протекающего из этого непостоянной производительности, высокого шума и возможной поломки.

Минимальное давление при всасывании, измеренное в метрах может быть рассчитано следующим образом:



$$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

Обозначения

p_b – барометрическое давление в бар. (Барометрическое давление может быть установлено на 1 бар). В закрытых системах p_b указывает давление системы в барах.

NPSH = Напор на всасывании в метрах (в соответствии с кривой NPSH, при максимальной производительности насоса).

H_f = Потери на трение в трубе всасывания в метрах напора при максимальной производительности насоса.

H_v = Давление пара в метрах напора, по диаграмме в зависимости от t_m – температуры жидкости

H_s = безопасный предел = минимум 0,5 метра напора.

Если результат расчета имеет отрицательное значение H , необходимо входное минимальное давление, равное H метров.

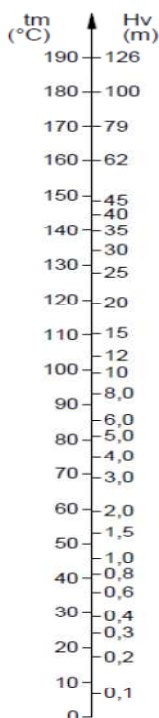


рис. 10

Насосы переменной производительности (дополнительная комплектация)

Насосы с переменной скоростью изготовлены из стандартных насосов. Разница между ними заключается в моторе. Насос с переменной скоростью имеет мотор с встроенным частотным конвертором. Частотный конвертор позволяет производить непрерывную регулировку скорости мотора и обеспечивают насос возможностью работы в любой рабочей точке. Целью постоянного регулирования скорости двигателя является изменение производительности насоса в зависимости от отбора пара из котла: использование насоса переменной производительности в комбинации с датчиком уровня, установленном в котле, позволяет поддерживать постоянный уровень воды в котле. Насосы с переменной скоростью обычно имеют инвертор, установленный на моторе. Кроме этого можно устанавливать насосы с инвертором, установленным отдельно (например в электрощите котла). Блок питания котла с насосом с переменной скоростью позволяет модулировать количество воды питания и является альтернативой насосу, оснащенный модуляционным клапаном с сервоприводом, подключенному к стандартному насосу.

Экономайзер (рис. 6 - дет. 12) - (дополнительная комплектация)

Экономайзер – это оборудование, обычно используемое для улучшения теплообмена между питающей водой котла и дымовыми газами. Он позволяет значительно улучшить характеристики парового котла (общее увеличение КПД порядка 4%). Экономайзер спроектирован таким образом, что теплообмен происходит наиболее эффективно для проектных условий. Экономайзер Ferroli – это теплообменник с оребрением и может быть изготовлен из углеродистой стали или из нержавеющей стали. Если дым содержит пыль и твердые частицы, для предотвращения засорения используются гладкие трубы.

Экономайзер состоит из следующих частей:

- Корпус, изготовленный из труб с оребрением (или пакет с оребрением) или гладкие трубы,
- каркас,
- соединительные элементы.

Экономайзер поставляется после приемочных испытаний и сопровождается сертификатом ЕС в соответствии с директивой 2014/68/ЕС. Все функции экономайзера и наиболее важные данные приведены на табличке с техническими данными, установленной на экономайзере.

Необходимо подчеркнуть, что при работе парового котла с экономайзером необходимо обеспечить постоянное поглощение температуры газов, для этого паровой котел оснащен модулированной системой питания водой.



Примечание: экономайзер можно использовать для различных целей – для нагрева воды для отопления, предварительный нагрев воды в резервуаре для сбора конденсата и других. В таких случаях возможность такого применения должна быть согласована с Ferroli spa.



ВНИМАНИЕ: не касайтесь поверхностей, через которые в экономайзере протекают жидкости. Они могут иметь повышенную температуру и быть причиной тяжелых ожогов. Необходимое обслуживание производите при выключенном котле. До выполнения любого обслуживания убедитесь, что экономайзер достаточно охлажден.



ВНИМАНИЕ: экономайзер можно полностью идентифицировать по заводскому номеру. Для получения любой информации или связи с производителем необходимо обязательно сообщить заводской номер.

Подъем / установка экономайзера

Экономайзер устанавливается рядом с верхней частью дымового коллектора. До подъема и установки экономайзера убедитесь, что:

- при перемещении под ним нет людей,
- стропы правильно и надежно закреплены,
- стропы не нанесут повреждений экономайзеру,
- сзади или рядом с экономайзером нет людей.

Для перемещения экономайзера должны использоваться стропы, соответствующие его размеру и весу. Установите стропы, чтобы не повредить экономайзер (в особенности фланцевые патрубки). Во время перемещения будьте внимательны, чтобы не повредить экономайзер и/или котел.



ВНИМАНИЕ: в случае, если для перемещения используется кар с регулируемым вилами, они не должны касаться фланцевых патрубков и/или других частей экономайзера или котла. Подключение экономайзера к котлу должно производиться квалифицированными специалистами.



ВНИМАНИЕ: в случае простоя котла и неиспользования экономайзера во время зимнего периода или в периоды с особенно низкой температурой воздуха, необходимо слить воду из труб. Для того, чтобы жидкость полностью вытекла, рекомендуется отключить экономайзер от прочего оборудования и во входной штуцер подать сжатый воздух.

11. КЛАПАН ОТБОРА ПАРА (рис. 1 - дет. 5)

На выходе парового котла VAPOPRES HVPq установлен запорный клапан из чугуна или стали. Для установки отсечного клапана на корпус котла используйте прилагаемые уплотнения. Уплотнения должны быть выставлены строго по центру и не перекрывать проходной просвет. Болты должны быть затянуты с усилием (с последовательной затяжкой) при помощи соответствующих нерегулируемых ключей.

В случае, если несколько котлов соединены с одним паровым коллектором, на каждом из них требуется установить два отсечных клапана, один из которых невозвратный (предпочтительно устанавливать между котлом и клапаном с угловым седлом).

Размеры отбора пара

HVPq 160 - 250 DN25	HVPq 400 DN32	HVPq 600 DN40	HVPq 800 - 1000 DN50
------------------------	------------------	------------------	-------------------------



ВНИМАНИЕ: Демонтаж или замену запорного клапана, установленного на отборе пара, выполнять при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного; "Ferrolí S.p.A." не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или имуществу или животным в результате несоблюдения данного требования.

12. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЩИТ

Паровой котел HVPq поставляется с электрическим щитом и подготовленной разводкой в комплекте с различными вспомогательными устройствами после комплексных испытаний всего оборудования. Электрощит содержит компоненты в соответствии с установленным оборудованием. Дополнительная информация приводится в соответствующей документации (на электросхемах и т.д.), поставляемой с паровым котлом.



Примечание: значение мощности, потребляемой паровым котлом складывается из мощности насоса и горелки, которые указаны в технических таблицах. До пуска необходимо убедиться, что напряжение питания и максимальная установленная мощность соответствуют характеристикам щита.



Примечание: управление горелкой производится из электрощита, поставляемого Ferrolí или из специального щита, поставляемого с горелкой. В последнем случае см. прилагаемое руководство и/или электрическую схему на горелку. При подключении горелки проверьте, чтобы управление производилось с соответствующих переключающих контактов в электрическом щите.

13. КОНТРОЛЬ ЗА ПАРОВЫМ КОТЛОМ



ВНИМАНИЕ: паровой котел VAPOPRES HVPq должен использоваться квалифицированными и уполномоченными специалистами, хорошо знающими всю систему, парогенератор и ознакомленными с руководством котла/ дополнительного оборудования / горелки. Во время пуска котла персонал, допущенный за наблюдению за ним должен находиться в теплоцентрали. Операция пуска включает в себя период рабочего режима, необходимый для проверки правильности работы всех регулирующих, контролирующих и защитных устройств. Автоматическое включение, следующее за нормальным выключением не считается операцией пуска. В случае остановки котла, связанной со срабатыванием защитных устройств, перезапуск производится вручную с самого котла. Включение парового котла через таймер или дистанционное управление недопускается. Допускается дистанционный контроль параметров работы при помощи систем передачи данных типа «полевая шина» или «монтажная логика». Персонал, допущенный для надзора за котлом отвечает за:

- проверку систем защиты и контроля воды в соответствии с правилами, описанными в данном руководстве,
- проверку параметров воды, как указано в данном руководстве,
- правильное обслуживание/осмотр устройств регулировки и защиты, как указано в данном руководстве и/или в руководствах на сами устройства, использованием и хранением руководств парового котла и оборудования контроля / регулировки / защиты и электрических схем котла и горелки.

Во время работы и в любом случае в течение одного часа после включения, персонал, допущенный для наблюдения должен убедиться в оптимальных условиях работы оборудования и затем проверить функциональное состояние устройств защиты / безопасности котла.

Журнал контроля

В котельной должен храниться рабочий журнал, содержащий записи о проведении вышеуказанных проверок. Журнал должен содержать:

- отметка сменного уполномоченного персонала,
- отметки о периодических проверках устройств защиты / безопасности,
- результаты анализа воды,
- отметки о неисправностях / ремонтах, плановом и внеплановом обслуживании,
- подпись уполномоченного персонала и дата выполнения операций, указанных выше.



ВНИМАНИЕ: пользователь обязан проверить соответствие действующему законодательству метода подключения и ввода в эксплуатацию, самой эксплуатации и периодических проверок парового котла.



ВНИМАНИЕ: в некоторых странах может быть необходимым использование персонала, имеющего патент, выданного компетентными органами в соответствии с местным законодательством.



ВНИМАНИЕ: пользователь несет ответственность за свободный доступ в теплоцентрали к данному руководству, а так же к инструкциям на компоненты, которые содержит оборудование.



ВНИМАНИЕ: работающий сменный персонал обязан убедиться, что эффективность работы устройств контроля и безопасности не изменилась. Кроме этого он должен заботиться, чтобы устройства для защиты и безопасности находились всегда в безукоризненном состоянии. Устройства защиты ни в коем случае нельзя отключать или делать их работу неэффективной.



ВНИМАНИЕ: остановка котла, вызванные неисправностями с последующим включением защитных устройств может стать причиной затруднений, связанных с недостаточным подводом тепла к конечным пользователям. Ferrolì S.p.A. не несет никакой ответственности за возможный ущерб и/или недостаточную производительность, вызванные не своевременным вмешательством персонала, уполномоченного для наблюдения за паровым котлом.

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Приведена таблица с последовательностью операций, выполняемых при холодном пуске.

Данная таблица предназначена также для пошагового контроля, который может быть произведен совместно оператором и техническим персоналом, при одновременном использовании электрической схемы.

Первый пуск

Пользователь перед первым запуском парового котла должен проверить следующее:

- установку до упора завихрителей (откройте переднюю дверцу),
- затяжку болтов,
- крепление электрических разъемов,
- закрытие слива из котла,
- закрытие нижнего клапана слива из резервуара для конденсата,
- закрытие клапана забора пара,
- закрытие кранов слива индикаторов уровня,
- локальную вентиляцию теплоцентрали.

Затем выполните следующие операции:

- откройте клапаны питания котла (между насосом и корпусом котла),
- откройте отсекающие клапаны индикаторов уровня,
- откройте трехходовой кран манометра,
- откройте кран подачи топлива,
- откалибруйте реле давления,
- снимите блокировочные хомуты с рычага предохранительных клапанов,
- включите электропитание,
- устраните возможные сигналы тревоги,
- проверьте направление вращения насоса питания и вентилятора горелки и других моторов,
- проверьте уровень воды в бачке для сбора конденсата,
- откройте клапан резервуара для сбора конденсата,
- проверьте работу оборудования для обработки воды,
- откройте сливные клапаны индикаторов уровня,
- включите насос в ручном режиме,
- когда начнет выходить вода, закройте кран слива из индикатора,
- когда уровень воды станет виден через индикатор, сбросьте сигнализацию до минимального уровня,
- после сброса переведите переключатель насоса из положения ручного управления в автоматический и проверьте правильность работы (выключение на заданном уровне),
- включите горелку в присутствии специалиста по горелкам (первое включение),

- для того, чтобы избежать повреждения огнеупорных материалов и газоотводной трубы, постепенно прогрейте паровой котел; запустить горелку на минимальной мощности на 10 минут, выдержать 10-ти минутную паузу, повторить процедуру 10 раз.; давление поднимется примерно до 2,5 бар, после этого можно оно поднимать температуру и давление до необходимых рабочих параметров,
- отрегулируйте горелку до минимума,
- проверить индикатор уровня: если он полностью заполнен водой, открыть клапан слива и довести уровень до установленной отметки,
- после достижения рабочего давления отключите горелку и медленно откройте клапан забора пара,
- включите горелку и откалибруйте датчик давления P1 пламени (рабочий датчик давления),
- откалибруйте предохранительный датчик давления PS,
- откалибруйте горелку на максимальной мощности, откалибруйте реле давления P2 по пламени или модуляции,
- испытайте сигнализацию минимального уровня и максимального давления,
- испытайте предохранительные клапаны и проверьте их калибровку (при максимальном давлении допускается временный короткий пик, ограниченный 10% от калибровочного давления),
- выполните анализ продуктов горения горелки при минимальном и максимальном значении мощности.



ВНИМАНИЕ: после первого горячего включения еще раз проверьте соединения, когда оборудование остынет, повторите операцию через неделю работы и каждый раз при возникновении необходимости. Данная операция необходима для того, чтобы избежать утечек через уплотнительные прокладки, которые в противном случае повреждаются и подлежат замене.
(ручной пуск):



ВНИМАНИЕ: рекомендуем постоянно хранить электрические схемы парового котла внутри электрощита.

Запуск автоматических устройств контроля воды в котле

Воспользуйтесь инструкциями, предоставляемыми поставщиками оборудования (если они есть), прилагаемыми к данному руководству.

Пуск котла в случае остановки

Ниже описаны возможные случаи остановки котла (сигнализация-блокировка котла) и методика пуска (ручной пуск):



ВНИМАНИЕ: ручной пуск включает все защитные устройства (сброс) и позволяет включить все функции котла / горелки. Если сигнализация не прекращается, пуск не приводит к результатам – проверьте причину неработоспособности и исправьте возникшую неисправность.



ВНИМАНИЕ: обязательно храните (рекомендуется в электрощите) копии руководств, относящихся к котлу и вспомогательному оборудованию., а также копию электрической схемы.

Примечание: кнопки сброса имеют красную подсветку.

Предусмотрены 4 кнопки сброса:

- 1 кнопка сброса максимального уровня,
- 2 кнопки сброса минимального уровня,
- 1 кнопка сброса максимального давления.

1. Аварийная сигнализация максимального уровня: срабатывает для того, чтобы предупредить затопление котла.

ПРИЧИНА: несрабатывание датчика SA, по сигналу которого отключается насос, с последующим срабатыванием датчика максимального уровня SL (найти и устранить неисправность).

ПЕРЕЗАПУСК: выключить насос переключателем на панели управления, слить избыток воды (визуально контролируя уровень воды в котле по двум водомерным стеклам). Нажать кнопку сброса аварийного сигнала максимального уровня и дождаться, когда индикатор погаснет (ручной сброс).

2. Аварийная сигнализация минимального уровня: срабатывает для того, чтобы предупредить работу котла без воды.

ПРИЧИНА: несрабатывание датчика SP, по сигналу которого включается насос, кавитация насоса или насос выключен, с последующим срабатыванием датчиков минимального уровня SS и SM (найти и устранить неисправность).

ПЕРЕЗАПУСК: включить насос в ручном режиме с помощью переключателя на панели управления, восстановить уровень воды (визуально контролируя минимальный уровень LWL по двум водомерным стеклам). Нажать кнопки сброса аварийного сигнала минимального уровня (кнопки с подсветкой) и дождаться, когда индикатор погаснет (ручной сброс).

3. Аварийная сигнализация максимального давления: срабатывает для того, чтобы предупредить увеличение давления в котле; порог срабатывания (задается предохранительным реле давления PS) ниже предельного откалиброванного давления предохранительных клапанов; таким образом предупреждается срабатывание предохранительных клапанов.

ПРИЧИНА: несрабатывание реле рабочего давления (найти и устранить неисправность).

ПЕРЕЗАПУСК: уменьшить давление в котле до требуемой рабочей величины. Нажать кнопку перезапуска реле давления и дождаться, когда индикатор погаснет (ручной сброс).

4. Аварийная сигнализация перегрева насоса: имеет место в случае перегрузки питательного насоса.

ПРИЧИНА: электрические неисправности или механические блокировки насоса (найти и устранить неисправность).

ПЕРЕЗАПУСК: прекратить подачу напряжения на электрический щит, открыть его; найти и нажать кнопку сброса сработавшего реле тепловой защиты (проверить, что тарировка реле соответствует величинам, указанным на шильдике двигателя насоса).

5. Аварийная сигнализация блокировки горелки: имеет место, если горелка отключается по причине какой-либо неисправности.

ПРИЧИНА: электрические неисправности горелки или аномалии в системе газоснабжения (найти и устранить неисправность - см. руководство горелки).

ПЕРЕЗАПУСК: Нажать кнопку перезапуска горелки на щите (индикатор красного цвета).

Выключение котла (на короткое время)

В случае выключения на короткое время (например, на ночь), после выключения горелки необходимо закрыть отсежные клапана на заборе пара и отсежной клапан подачи воды.

14. ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ

Цель следующих инструкций - обеспечить, чтобы защитные устройства котла постоянно находились в рабочем состоянии.

Такие проверки должны выполняться специалистами, имеющими соответствующие разрешения, **еженедельно (рекомендуемая периодичность)**.

- отключить напряжение на щите и подождать около 30 секунд
- подключить напряжение и проверить срабатывание предохранительного реле давления **PS** и двух предохранительных датчиков **SM** и **SS**, а также датчика максимального уровня **SL** (если входит в комплектацию)
- С восстановить работу котла. Для этого нажать 4 кнопки перезапуска (1 кнопка максимального уровня, 2 - минимального, и 1 кнопка перезапуска реле давления) и дождаться, когда погаснет подсветка кнопок.

Проверка датчиков минимального уровня

- с помощью переключателя на электрощите выключить насос
- проверить, как срабатывают датчики минимального уровня при понижении уровня воды (котел должен отключиться).

Чтобы ускорить эту операцию, можно использовать кран слива шлама.



Примечание: Во время проверки следует следить за минимальным уровнем LWL по двум водомерным стеклам.

- включить насос в ручном режиме с помощью переключателя на панели управления, восстановить уровень воды в /котле
- нажать кнопку сброса аварийного сигнала минимального уровня и дождаться, когда индикатор погаснет.

Проверка датчика максимального уровня (если предусмотрен)

- включить насос в ручном режиме с помощью переключателя на панели управления, повысить уровень воды в /котле
- проверить, как срабатывает датчик максимального уровня воды (котел должен отключиться).



Примечание: Во время проверки следует следить за максимальным уровнем по двум водомерным стеклам.

- отключить насос с помощью переключателя на электрощите, восстановить уровень воды в /котле
- нажать кнопку сброса аварийного сигнала максимального уровня и дождаться, когда индикатор погаснет.
- проверить, как срабатывает предохранительное реле давления (уменьшить тарировочное давление)
- восстановить правильное тарировочное значение предохранительного реле давления
- сбросить блокировку предохранительного реле давления и снова включить котел, нажимая кнопку перезапуска до тех пор, пока индикатор не погаснет

Проверка предохранительного реле давления PS

- проверить, как срабатывает предохранительное реле давления (уменьшить тарировочное давление)
- восстановить правильное тарировочное значение предохранительного реле давления
- сбросить блокировку предохранительного реле давления и снова включить котел, нажимая кнопку перезапуска до тех пор, пока индикатор не погаснет.

Инструкции по проверке автоматических устройств регулировки котловой воды

Цель данных инструкций - обеспечить, чтобы устройства регулировки котловой воды (если включены в комплект) постоянно находились в работоспособном состоянии. Такие проверки должны выполняться специалистами, имеющими соответствующие разрешения, **ежемесячно (рекомендуемая периодичность)**.

- проверить, исправен ли АВТОМАТИЧЕСКИЙ КЛАПАН СЛИВА ШЛАМА. Для этого нажать на контроллере кнопку слива в ручном режиме; если вместо контроллера в системе предусмотрен таймер, проверка осуществляется путем изменения установок таймера

- после проверки исправности шламоотводного клапана, отрегулировать таймер на ранее заданные значения

- проверить состояние автоматической системы контроля количества растворенных твердых веществ. Для этого с помощью регулятора на панели управления понизить порог проводимости;

- убедившись, что клапан слива поверхностной воды открывается, вернуть регулятор на панели управления на ранее заданные значения проводимости.

15. СМОТРОВОЙ ЛЮК СО СТОРОНЫ ВОДЫ

Люк (рис. 11)

В котлах **VAPOPREX HVPq** со стороны воды предусмотрен люк для осмотра котла. Овальная форма люка облегчает демонтаж куполообразной крышки.



ВНИМАНИЕ: Перед демонтажем крышки люка следует подготовить запасную уплотнительную прокладку, аналогичную той, которая установлена на котле.

Демонтаж крышки осуществляется следующим образом:

- к одному из двух болтов, приваренных к крышке, привязать трос
- отвинтить гайки - снять крышку

Чтобы установить крышку на место:

- проверить состояние и почистить места прилегания уплотнительной прокладки
- установить новую прокладку и установить крышку обратно
- завинтить до упора гайки.

Лючок для ревизии

В котлах **VAPOPREX HVPq** предусмотрен фланцевый лючок с ручкой (DN100) для осмотра котла со стороны воды. Этот лючок с ручкой расположен внизу на одной из сторон котла.



ВНИМАНИЕ: Перед демонтажем крышки люка следует подготовить запасную уплотнительную прокладку, аналогичную той, которая установлена на котле.

Демонтаж крышки осуществляется следующим образом:

- отвинтить гайки и извлечь болты - снять крышку

Чтобы установить крышку на место:

- проверить состояние и почистить места прилегания уплотнительной прокладки
- установить новую прокладку и установить крышку обратно
- установить на место болту и завинтить до упора гайки.



ВНИМАНИЕ - FERROLI S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям, предметам или животным в результате применения уплотнительных прокладок, непригодных для использования в условиях рабочего режима котла.



ВНИМАНИЕ: Все описанные выше работы должны выполняться при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного; FERROLI S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

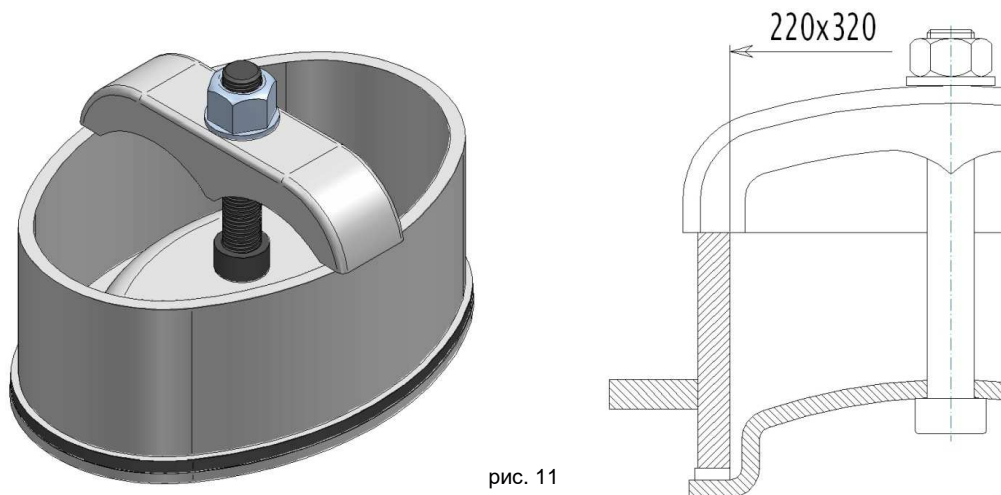


рис. 11

16. МОНТАЖ ГОРЕЛКИ (рис. 12)

Горелка должна быть герметичного типа и оснащена промежуточным фланцем для крепления плиты держателя горелки (поз. 4) люка (дет. 1). Учитывая длину камеры горения, рекомендуется использовать форсунки с узким углом распыления, так чтобы пламя было узкое и длинное. Что касается вытяжной трубы, то, чтобы избежать противотока пламени, увеличения температуры дыма на выходе и уменьшения отдачи парового котла, рекомендуется использовать длину, указанную в таблице ниже. **Горелка должна работать на мощности не ниже 50% от номинальной (в режиме модуляции)**, она должна быть отрегулирована таким образом, чтобы факел был длинным и узким, чтобы избежать его быстрого реверсирования.

Обозначения

- 1 Дверца
- 2 Смотровое стекло для контроля факела
- 3 Термоизоляционная косичка
- 4 Крепежная пластина горелки
- 5 Горелка
- 6 Завихрители
- 7 Котел
- 8 Топливный шланг

Примечание: Для того, чтобы избежать перегрева в месте прилегания крепежной пластины горелки, следует заполнить термоизоляционным волокном (дет. 3) щели между кожухом горелки и краями отверстия в дверце котла. Шланги (дет. 8) подачи топлива должны быть достаточны длинными, чтобы дверца со смонтированной в ней горелкой могла открываться на 90°.

Таблица размеров стакана горелки (рис. 9)

Модель HVP		A (мин/макс)	B
160	мм	300/380	220
250	мм	300/380	220
400	мм	320/400	240
600	мм	320/400	240
800	мм	320/400	270
1000	мм	320/400	270

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАВИХРИТЕЛЕЙ

Паровые котлы VAPOPREX HVPq оборудованы стальными завихрителями, расположенными в трубах дымовых газов (рис. 12 - дет. 6) В каждую жаровую трубу вставляется по турбулятору, при этом турбулятор задвигается полностью до упора в заднюю стенку дымового короба..

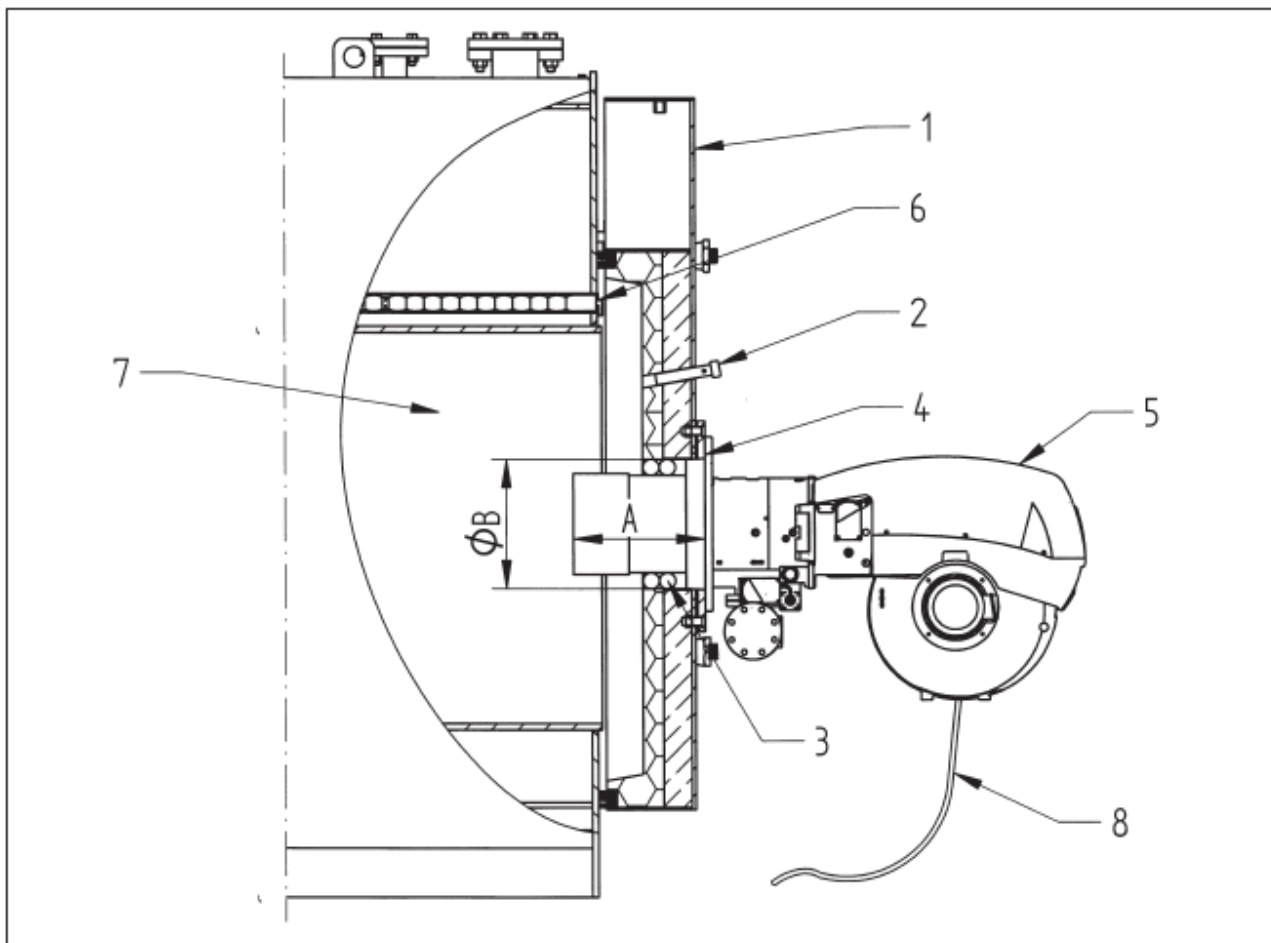


рис. 12

17. МОНТАЖ ДВЕРЦЫ (рис. 13)

Обозначения

- 1 Шпилька
- 2 Гайка стержня петли
- 3 Бобышки петли
- 4 Стержень петли
- 5 Приваренный к стержню болт
- 6 Гайка болта дверцы
- 7 Гайка болта дверцы
- 8 Винт и гайка крепления двери и бобышек

В котлах **VAPOREX HVPq** можно с легкостью отрегулировать положение дверцы или изменить направление, в котором она открывается, на противоположное.

Для этого необходимо выполнить следующие операции:

1. Отвернуть гайки, дет. 8, со стороны закрывания и откройте дверцу.
2. Поменяв местами гайки, установить и затянуть их на болтах, закрыть дверцу.
3. Хорошо затяните запасные гайки (прилагаются к паровому котлу), дет. 8.
4. Отверните гайки, дет. 7, на стороне на которой расположены петли.
5. Откройте дверцу и отверните гайки, дет. 6.
6. Закрыть дверцу и крепко затянуть гайки 7.
7. В завершение проверить, затянуты ли все гайки и обеспечивается ли плотное прилегание дверцы; затем затянуть шпильки (дет. 1).



ВНИМАНИЕ: Все описанные выше работы должны выполняться при отключенном и остывшем котле, давление должно быть сброшено до уровня атмосферного; FERROLI S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

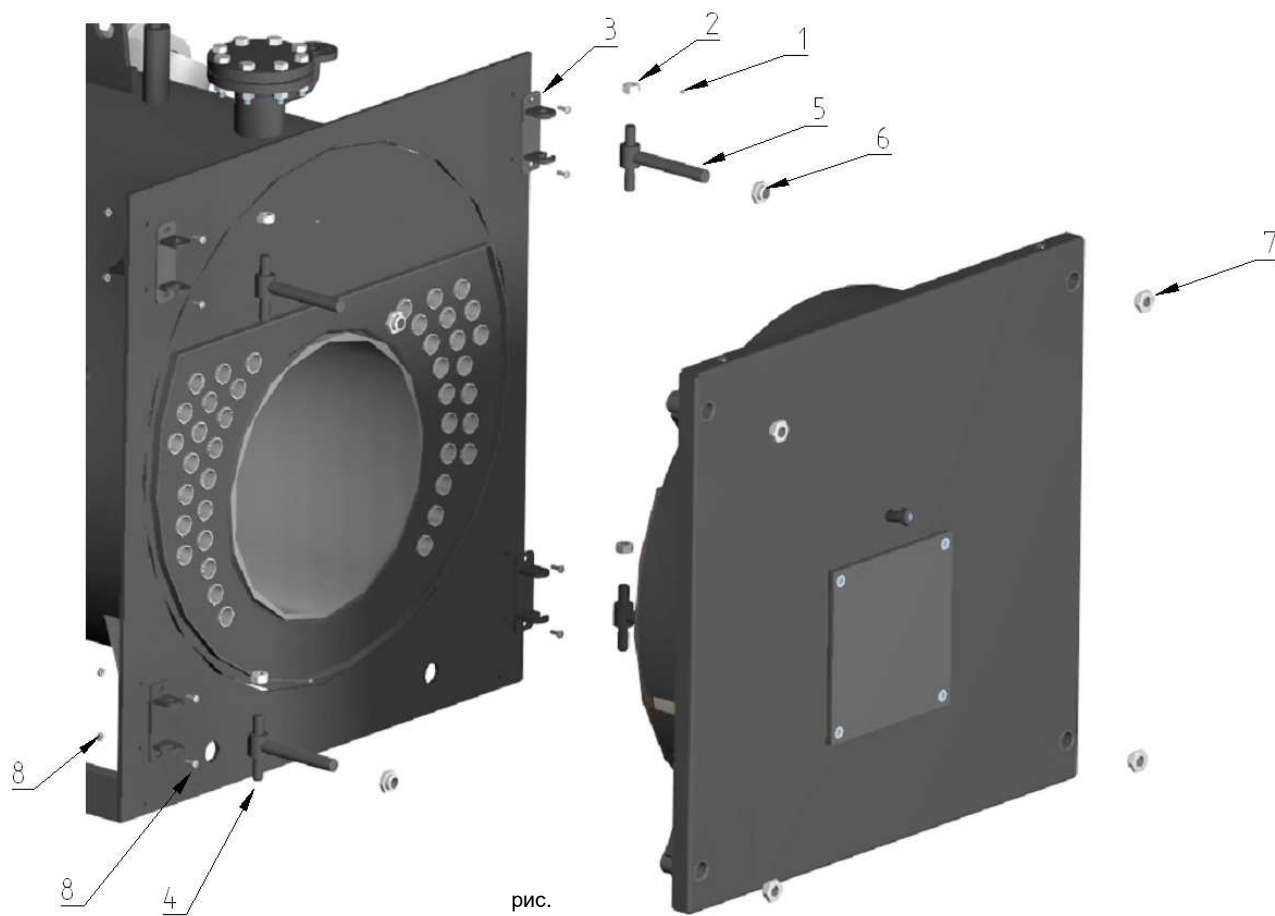


рис. 14

18. ЗАДНИЙ ДЫМОВОЙ КОРОБ (рис. 14)

Обозначения

- 1 Приваренная к пластине гайка
- 2 Винт
- 3 Шайба
- 4 Уплотнительная косичка
- 5 Люк
- 6 Снимаемый дымовой короб
- 7 Петля для подъема

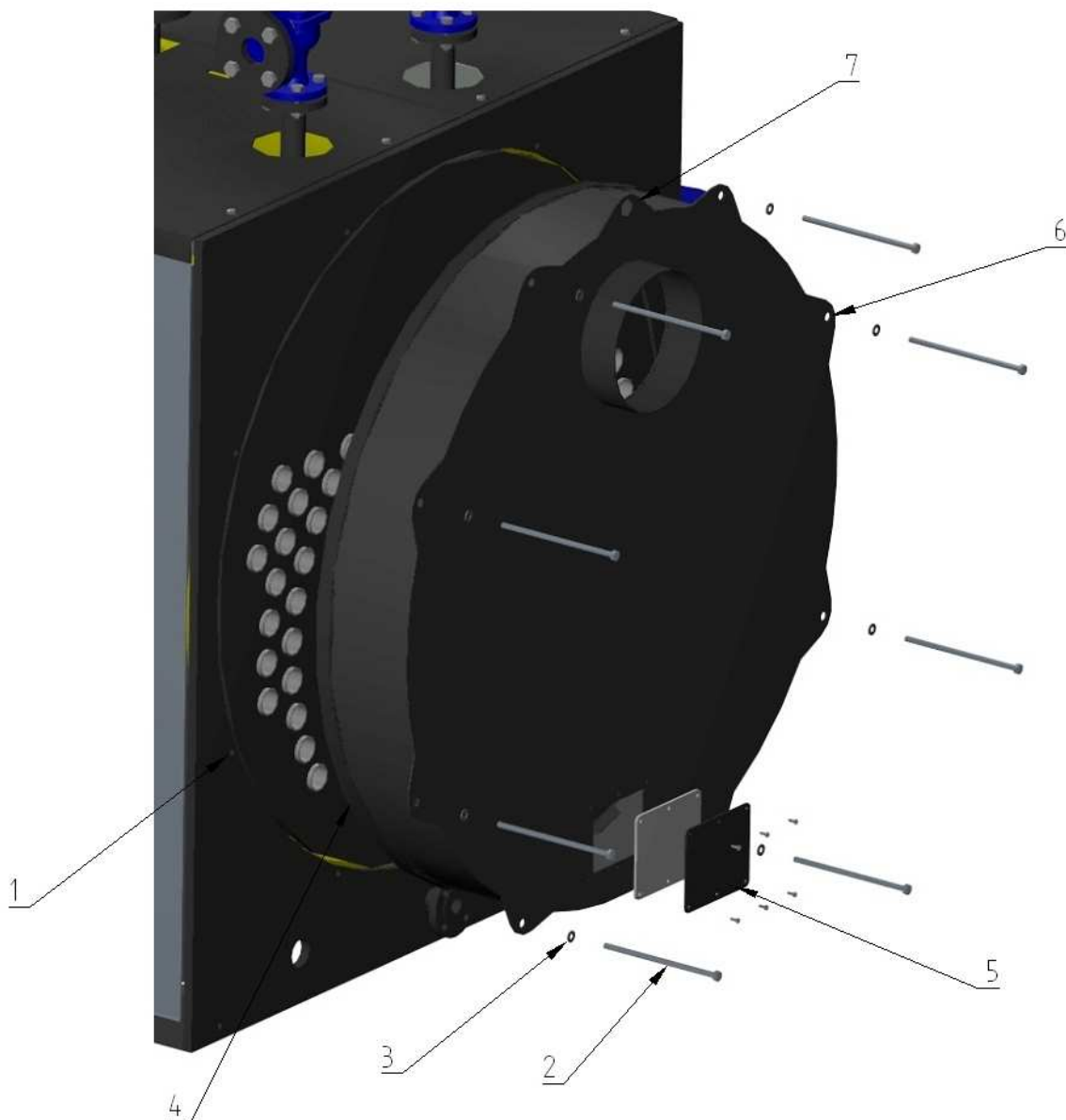


рис.
14

19. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ (рис. 15)

Котлы малых и средних размеров со смонтированным на них вспомогательным оборудованием 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 между проушинами и крюком (А) 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). Крепление в грузовике (В) во время транспортировки должно производиться преимущественно при помощи рым-болтов, вставленных в специальные отверстия. На крупногабаритных паровых котлах дополнительное оборудование не монтируется; паровой котел разгружается при помощи крана, соблюдая указанные выше рекомендации, предусмотренные для погрузки/разгрузки меньших по размеру паровых котлов; до места установки котел может перевозиться на гусеничной тележке.

После этого в соответствии с указаниями, приведенными в данной инструкции, на паровой котел может быть установлено дополнительное оборудование. Корпус парового котла и все его механические и электрические части должны быть защищены от атмосферного влияния как во время перевозки, так и во время хранения у заказчика до конечного монтажа. 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.

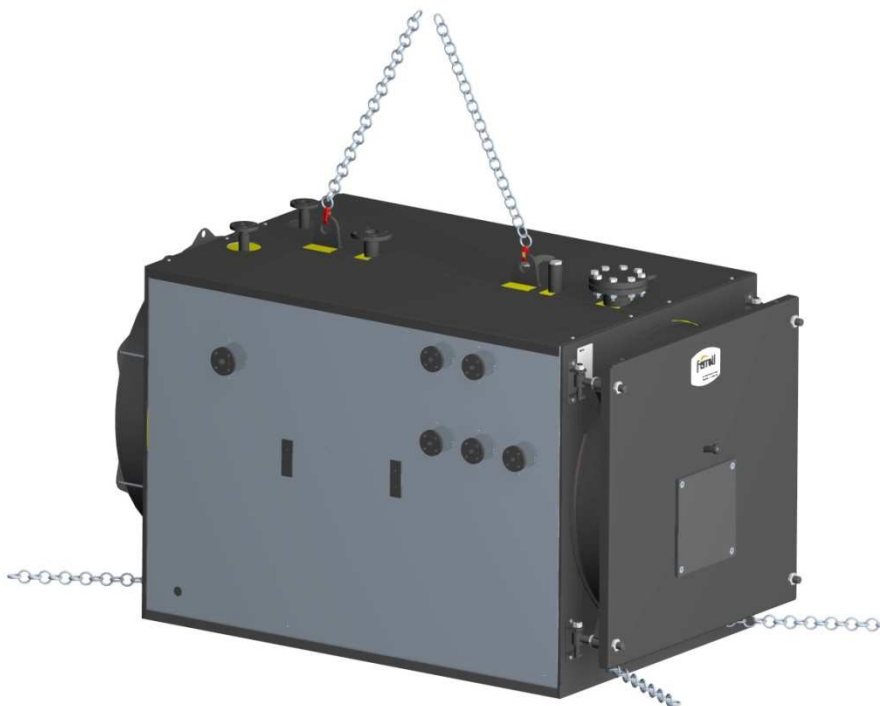


рис. 15

20. ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

Персонал, ответственный за установку

Перемещение парового котла внутри котельной, а также позиционирование, монтаж дополнительного оборудования, подключение воды и электроэнергии должны производиться только специалистами, обладающими необходимыми навыками.

Описанный в настоящем руководстве котел 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.



ВНИМАНИЕ: при монтаже должны соблюдаться местные нормативы и законы, касающиеся оборудования такого типа.

Котлы поставляются в качестве единого целого. Никаких строительных работ по устройству фундаментов не требуется; достаточно, чтобы пол был ровным и горизонтальным и обеспечивал равномерное распределение нагрузки от котла. До начала монтажа необходимо убедиться в том, что котел не получил повреждений во время перемещения и транспортировки. Монтаж и дальнейшее обслуживание должны производиться специалистами с соответствующей квалификацией. Спереди и сзади котла следует предусмотреть достаточно свободного места, чтобы в случае необходимости было можно выполнять его текущее техническое обслуживание; при этом, свободного пространства перед котлом должно быть достаточно для демонтажа или замены жаровых труб (как вариант, монтаж можно выполнить через дверцу).

Котел должен быть расположен таким образом, чтобы были соблюдены минимальные расстояния, указанные на рис. 17. Все трубопроводы, присоединяемые к стороне воды, должны поддерживаться на опорных конструкциях таким образом, чтобы при этом не создавалось нагрузок на соединения котла. При проектировании не учитывались ни усталостные напряжения, ни повреждения, вызванные землетрясениями или другими природными явлениями. Все сливы/выпуски должны иметь соответствующие отводы. Помещение, предназначенное для теплоцентрали должно быть доступно только для уполномоченного персонала.



ВНИМАНИЕ: все гидравлические и электрические соединения должны выполняться в соответствии с руководством и инструкциями для дополнительного оборудования и горелки, а так же в соответствии с электрическими схемами парового котла, хранящимися в его щите управления. Ferrolí Spa не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный ошибками при монтаже.



ВНИМАНИЕ - работа парового котла предусматривает возможную высокую температуру в области инспекционного лаза, дымовых камер, люков и кожуха котла. Рекомендуется избегать прямого контакта без защитных перчаток. До выполнения любого обслуживания убедитесь, что температура поверхности близка к температуре в помещении. Ferrolí S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

Соединение с дымовой трубой

На рис. 17 показан наиболее компактный план тепловой установки.

Соединение парового котла с дымовой трубой производится при помощи металлической трубы с фланцами, сечением равным выходу из парового котла. На соединительной трубе в доступном месте должен быть предусмотрен отвод на 3/4" для отбора образцов дымовых газов.

Обозначения

- 1 Котел
- 2 Дымовая труба

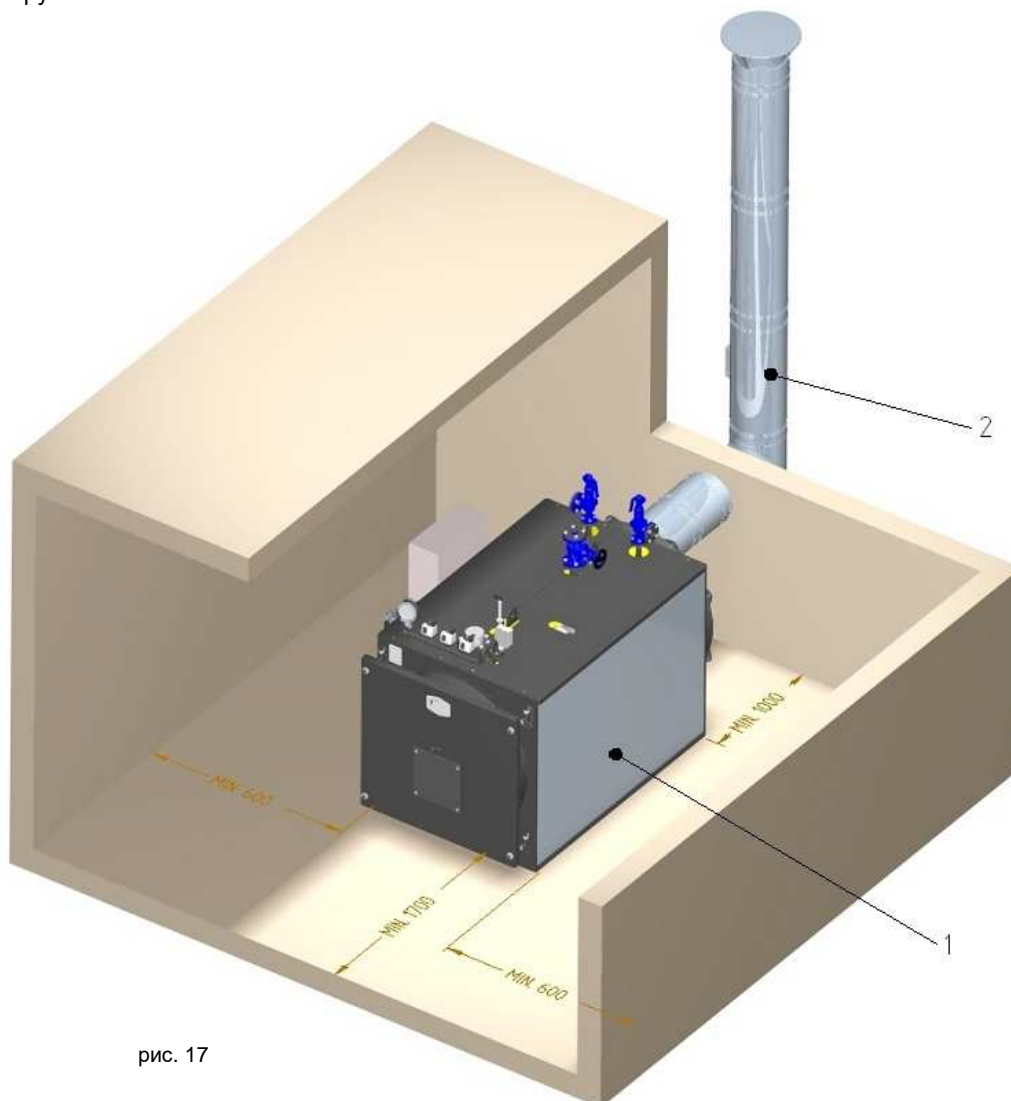


рис. 17

Размеры

Правильный выбор дымохода требует учитывать так много факторов, что углубленные расчеты необходимо проводить в каждом отдельном случае.

Для упрощения, приводим два графика, которые позволяют выбрать диаметр в зависимости от высоты и мощности.

В обоих случаях предусмотрено короткое соединение с дымовой трубой (4 м); первый случай предполагает установку на высоте 600 м над уровнем моря, во втором дается поправка на более высокие отметки.

Если дымоход изготовлен из каменной кладки, сечение, получаемое по расчетам, должно быть увеличено на 20%. Рекомендуется квадратное сечение.

Если сечение прямоугольное, отношение длинных сторон сечения к коротким не должно превышать 1.5.

Если выход дымовых газов расположен в верхней задней части с дымовой трубой, установленной на опоры, при установке необходимо убедиться, что вес и горизонтальное усилие от ветра не воздействуют на котел. В таком случае оператор должен закрепить дымовую трубу на внешних опорах.

График расчета размеров дымовой трубы для котлов с дутьевой горелкой (рис. 18)

Сечение дымовой трубы для герметичных паровых котлов с мощностью, выраженной в кВт, рассчитывается следующим образом:

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

где:

S = площадь поперечного сечения дымовой трубы в дм²

P = топочная мощность в кВт

H = полезная высота дымовой трубы в метрах

График корректировки с учетом высоты над уровнем моря (рис. 19)

В случае установки на высотных отметках, отличных от указанных, поперечное сечение дымовой трубы (но не диаметр) следует умножить на поправочный коэффициент (z), полученный по следующему графику.

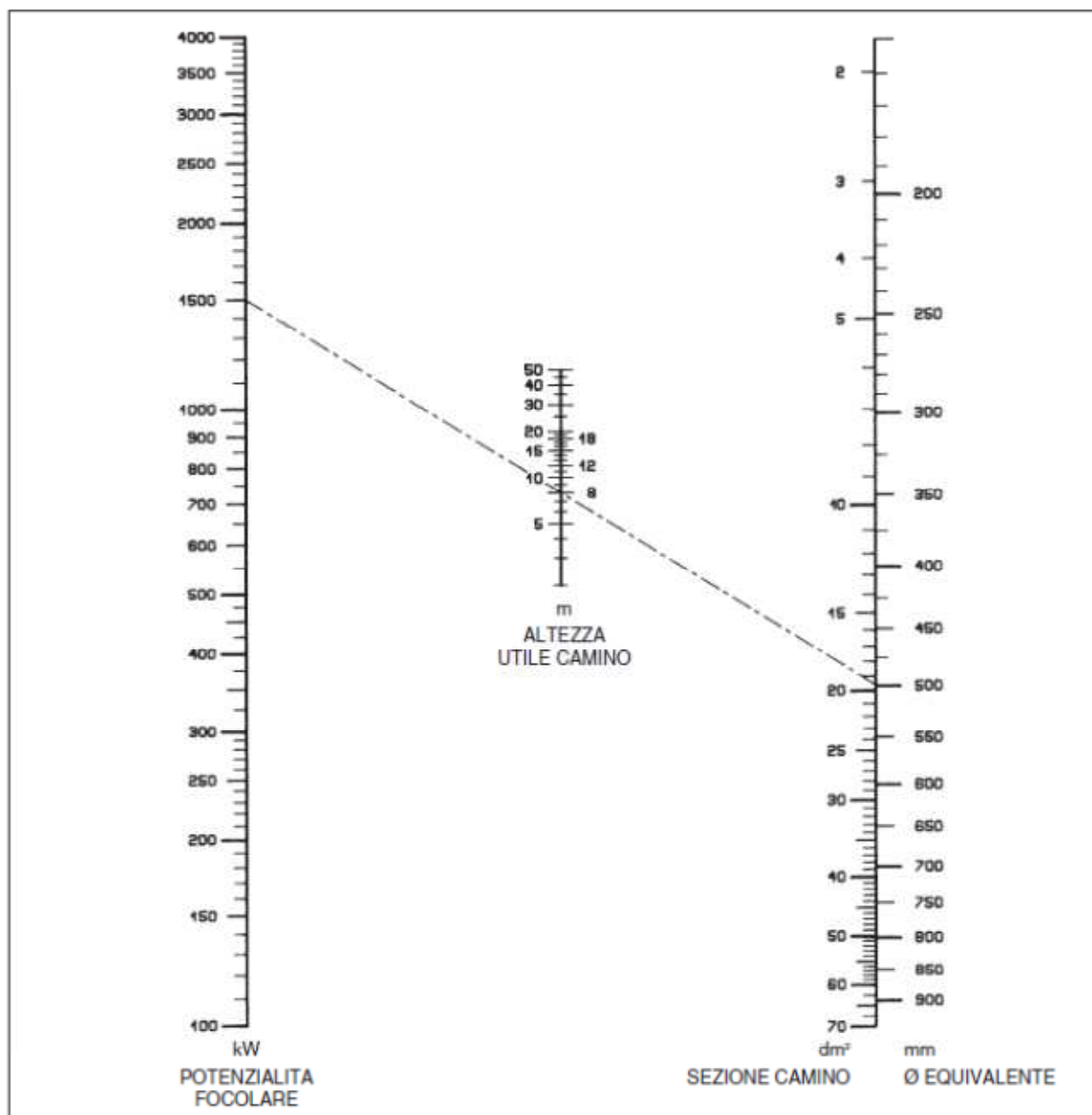


рис. 18

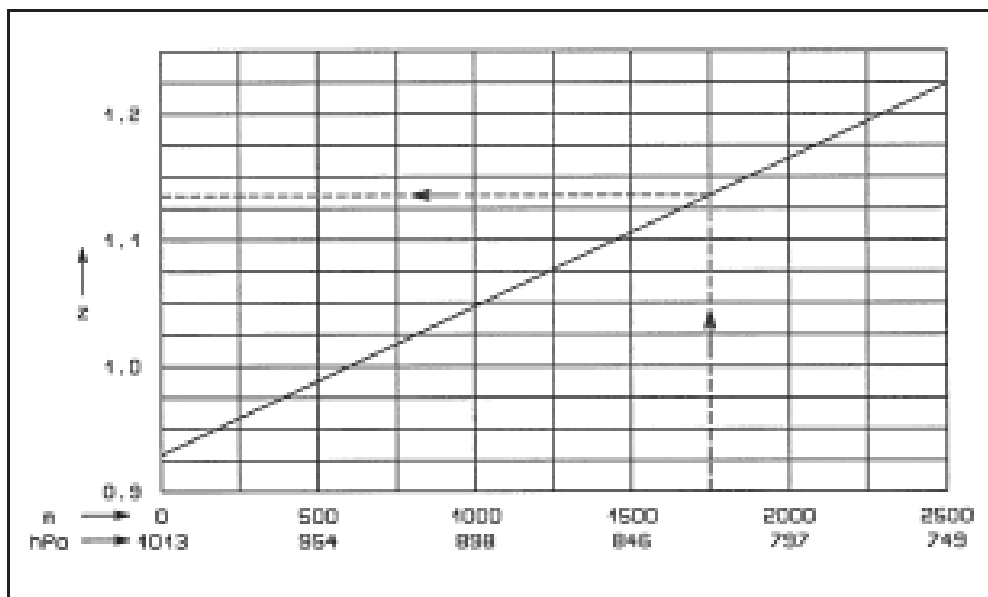


рис. 19

23. ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЛА

Цель технического обслуживания - обеспечить, чтобы котел и 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, порой весьма серьезных, которые могут представлять серьезную угрозу безопасности людей, занимающихся эксплуатацией тепловой установки.

Ниже описываются различные проверки и операции по техническому обслуживанию, рекомендованные Ferrolí S.p.A. в отношении описанного в настоящем руководстве парового котла.



ВНИМАНИЕ: для того, чтобы максимально снизить риск несчастных случаев, необходимо, чтобы персонал, работающий в теплоцентрали постоянно имел с собой средства индивидуальной защиты.

Химическая промывка

Химическая промывка производится на новом котле специализированными компаниями для того, чтобы удалить окислы железа и масляные отложения. Эти вещества должны быть удалены, так как могут привести к появлению локальной коррозии и препятствовать образованию пассивирующей пленки. Способ производимой промывки (щелочное кипение, кислотная промывка, травление окислов железа) выбирается на основе состояния поверхности. Рекомендуется использовать технологии, способствующие образованию магнетита на поверхности железа.



Примечание: в случае щелочной промывки или кипения необходимо выполнить следующие предварительные действия:

- демонтаж реле давления и отсечение манометра и индикаторов уровня,
- демонтаж датчиков уровня и проводимости, установка глухих фланцев и соответствующих уплотнений для перекрытия подводов к котлу, если демонтаж датчиков нежелателен, в дальнейшем их необходимо тщательно очистить при помощи ткани и/или очень мелкой абразивной бумаги.

Несоблюдение указанных мер может привести к появлению неисправностей электронных устройств контроля уровня и давления котла. Ferrolí S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

Первый пуск

Проверить надежность всех болтовых и резьбовых соединений, как на стороне воды, так и на стороне дымовых газов. Проверить все функции, описанные в разделе "ПУСК ОСНАЩАЮЩИХ РАБОТЫ".



ВНИМАНИЕ: после первого горячего включения еще раз проверьте соединения, когда оборудование остынет, повторите операцию через неделю работы и каждый раз при возникновении необходимости. Данная операция необходима для того, чтобы избежать утечек через уплотнительные прокладки, которые в противном случае повреждаются и подлежат замене.

Обслуживание дополнительного оборудования

Проверить исправность электронных предохранительных устройств (см. раздел "КАК ПРОВЕРИТЬ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА").

Ежедневно сливать воду из индикаторов уровня.
Проверять исправность датчиков уровня.
Слив воду с поверхности, проверить ее внешний вид.

Плановое обслуживание стороны дымовых газов

В общем, очень сложно указать точные правила для планового обслуживания, так как рабочие характеристики котла и горелки изменяются в большом диапазоне (тип, частота включения, тип топлива и т.д.). Интервал между одной очисткой и последующей должен определяться пользователем на основе опыта, приобретенного при работе с оборудованием. В любом случае рекомендуется минимальный интервал:

- трехмесячный в случае использования нефтяного топлива,
- шестимесячный при использовании дизельного топлива,
- годовой при использовании газа.

Обычные операции планового обслуживания предусматривают тщательную очистку горелки и трубного пучка, и выполнение по порядку следующих операций:

- выключите котел и дождитесь его полного охлаждения,
- полностью откройте люки на дымовых камерах котла,
- извлеките завихрители из трубных пучков третьего хода дыма.
- при помощи щетки произведите тщательную очистку дымовых пучков,
- снимите сажу с задней дымовой камеры,
- очистите щеткой и скребком горелку, чтобы удалить с нее отложения серы и другие твердые частицы,
- проверьте форсунки и положение огневой горелки в случае появления углеродистых отложений,
- проверьте состояние различных шнуров уплотнения дымового контура и убедитесь, что они находятся в своих гнездах,
- проверьте состояние огнеупорных материалов люков.

Плановое обслуживание стороны воды

Один раз в год проверяйте чистоту водяного тракта, выполнив следующее:

- выключите котел и дождитесь его полного охлаждения,
- опорожните котел, включив клапан сброса грязи,
- откройте лазы и люки, промойте водой под давлением, слейте последнюю грязь со дна и проверьте внутреннее состояние котла. В случае обнаружения значительного количества накипи на теплообменных поверхностях, обратитесь в специализированную организацию для чистки котла с применением химикатов.

Обслуживание дополнительного оборудования

Дополнительное оборудование, установленное на паровом котле должно проверяться и обслуживаться в соответствии с их руководствами по обслуживанию. В частности, рекомендуется периодически проверять работоспособность устройств защиты (реле давления, ограничители уровня, предохранительные клапаны).



ВНИМАНИЕ: допускается замена клапанов и оборудования на аналогичные или на другую марку, но с такими же или более высокими техническими характеристиками, чем оригинальное оборудование, имеющими соответствующий сертификат. При замене защитных устройств предварительно проконсультируйтесь с технической службой отдела промышленного отопления Ferroli S.p.A..

- **Датчик проводимости котловой воды:** извлечь датчик из трубчатой гильзы, осмотреть его поверхность и протереть тряпкой; в случае необходимости тонкой наждачной бумагой удалить имеющуюся накипь;
- **Датчики уровня:** извлечь датчик из трубчатой гильзы, осмотреть его поверхность и протереть тряпкой. В случае необходимости тонкой наждачной бумагой удалить имеющиеся отложения.
- Ограничители максимального и минимального уровня: периодически проверяйте работоспособность ограничителя, вручную симулируя условия сигнализации и проверяя правильность ответа аппаратуры (вручную поднимите или опустите уровень воды в котле до включения ограничителя);
- **Предохранительное реле давления:** периодически проверяйте работоспособность предохранительного реле давления, изменяя, например, его регулировку (уменьшая регулировочное давление)
- **Предохранительные клапаны:** для того чтобы обеспечить исправность предохранительных клапанов, их необходимо проверять и обслуживать не реже одного раза в год; при этом клапаны демонтируются и производится замена уплотнений. См. также инструкции по обслуживанию, содержащиеся в руководстве производителя клапанов.



Примечание: Как и при обслуживании ограничительных устройств (см. выше), необходимо ежегодно проверять все остальные устройства, включая клапаны и заслонки. Снимите запорные клапаны, проверьте и очистите гнезда и внимательно установите на место. Проверьте затяжку болтовых соединений. Не реже, чем раз в рабочую смену производите сброс из индикаторов уровня.

Монтаж и демонтаж фланцевых соединений

При монтаже / демонтаже фланцевых соединений используйте уплотнения, соответствующие давлению, температуре и типу жидкости. Уплотнения должны быть тщательно выровнены и не должны уменьшать сечение прохода жидкости. Контактные поверхности должны быть хорошо очищены и не иметь царапин и дефектов. Болты должны быть затянуты с усилием (с последовательной затяжкой) при помощи соответствующих нерегулируемых ключей. Для дополнительной предосторожности при затяжке болтов контролируйте расстояние между двумя фланцами, чтобы убедиться, что они затягиваются параллельно.

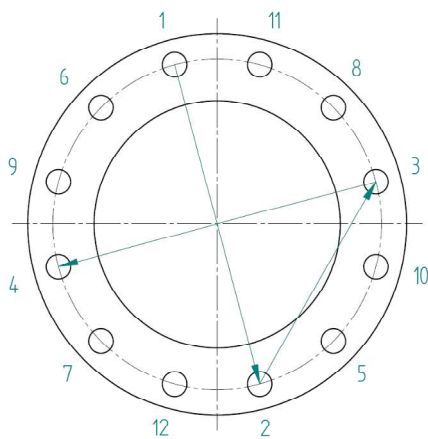


рис. 20

Работы вблизи с газовым оборудованием

Ремонт / обслуживание контура подачи газа может повлечь за собой риск взрыва, в особенности при неправильном выполнении сварки труб.

Для снижения таких рисков требуется, чтобы операции по обслуживанию газового оборудования проводились исключительно обученным, специализированным и опытным персоналом.

Общие нормы

Не касайтесь не изолированных частей, которые могут быть нагреты (обязательно убедитесь, что при осторожном приближении руки к поверхности нет теплового излучения), при необходимости используйте защитные перчатки и соответствующую защитную одежду.

Пользователь должен обеспечить, чтобы операции по обслуживанию и осмотру производились специализированным и обученным персоналом, имеющим необходимые знания, по всему тому, что описано в данном руководстве.

Для выполнения любого ремонта или обслуживания занятый этим персонал должен быть экипирован необходимыми средствами индивидуальной защиты. Для обеспечения надежной и безопасной работы парового котла необходимо проводить регулярное техобслуживание его компонентов в соответствии с их руководствами по эксплуатации и обслуживанию.

Пользователь должен обеспечить, чтобы операции по обслуживанию электрических частей выполнялись только специалистами-электриками, обученными и подтверждено компетентными.

До выполнения обслуживания насоса питания водой котла убедитесь, что подача воды отключена и не может быть случайно включена.

Ни одна из операций не может быть выполнена, если давление не сброшено. До выполнения любой работы убедитесь, что поверхность имеет температуру окружающей среды. Ferrolі S.p.A. не несет ответственности за ущерб, нанесенный людям и/или предметам или животным, вызванный несоблюдением данного требования.

Операции по замене дополнительного оборудования или по отключению / демонтажу и последующему монтажу должны производиться при помощи подходящих инструментов, уделяя внимание, чтобы не повредить соединения.



ВНИМАНИЕ: внесенные модификации могут привести к недействительности декларации о соответствии нормам ЕС и привести к несоответствию с нормативом. В таком случае тому, кто производит изменения необходимо получить новое разрешение на работу и получить новую декларацию о соответствии. При необходимости свяжитесь с Подразделением промышленного теплоснабжения Ferrolі S.p.A.

ОСТАНОВКА КОТЛА

Консервация на короткое время простоя (мокрая)

Применяется для коротких остановок или при использовании парового котла как резервного, т.е. когда необходимо обеспечить его быстрое включение.

Цель этой операции – избежать появления коррозии. Мокрая консервация выполняется полностью заливая котел умягченной или деминерализованной, дегазованной и подщелоченной водой с добавкой соответствующих химических продуктов. Рекомендуется производить наполнение в горячем режиме. Количество кондиционирующих химикатов должно быть в значительном избытке по отношению к требуемому, чтобы удалить присутствующий кислород, поднять pH в зависимости от залитой воды. Затем паровой котел закрывается; во время его хранения производятся периодические проверки с целью восполнения защитных материалов, когда это необходимо. Дымовой контур и все металлические поверхности, обтекаемые газом горения рекомендуется протереть тканью, пропитанной щелочным раствором каустической соды, чтобы уменьшить опасность кислотной коррозии со стороны серных отложений. В особенности эту операцию рекомендуется провести на пучке труб.



ВНИМАНИЕ: чтобы избежать неприятных сюрпризов, рекомендуется производить периодический контроль, чтобы не создавались ситуации, приводящие к коррозии.



ВНИМАНИЕ: при мокрой консервации обязательно учитывайте, что вода может замерзнуть в зимний период.

Консервация на длинное время простоя (сухая)

Применяется при длительных остановках или когда паровой котел опорожняется для обслуживания. Цель этой операции – избежать появления коррозии. После того, как котел и оборудование опорожнено, дымовой контур и все металлические поверхности, обтекаемые газом горения рекомендуется протереть тканью, пропитанной щелочным раствором каустической соды, чтобы уменьшить опасность кислотной коррозии со стороны серных отложений. В особенности эту операцию рекомендуется провести на пучке труб. Когда внутренняя часть котла сухая, необходимо произвести смазку дизельным или нефтяным топливом труб и горелки, чтобы на них не конденсировалась влага. Наконец, в котел рекомендуется поместить гигроскопический состав (негашеную известь, силикогель), как в водяной тракт, так и в горелку, чтобы впитать влажность и поддерживать в сухом виде внутреннюю часть котла. Избегайте попадания указанных химикатов на защищаемые поверхности, чтобы избежать коррозии. Последняя мера предосторожности – рекомендуется наполнить паровой котел инертным газом под небольшим давлением (азотом).



ВНИМАНИЕ: в случае сезонной работы (остановка более 6 месяцев в год) рекомендуется смазать мотор насоса подачи воды в котел. Для того, чтобы избежать повреждений, насосы в холодный период не должны содержать воды.

Manufacturer FERROLI S.p.A.

via Ritonda 78/A - 37047 San Bonifacio (VR) Italy
tel. +39 045 6139411

Industrial Boilers:

via Marco Polo, 15 - Loc. Villanova - 37047 San Bonifacio (VR) Italy
www.ferroli.com

Moscow representative office FERROLI S.p.A.

115054 Russia, Moscow
Piatnitskaya st. 73
+7 495 788-80-35

Codice 3545436/0 08/2018