

Ferrolli



FOREST - FOREST GM

Твердотопливный водогрейный котел



ОПИСАНИЕ КОТЛОАГРЕГАТА

Водогрейный котел для работы на твердом топливе. В частности, он предназначен для работы на древесной стружке и топливных гранулах (пеллетах), в соответствии с декретом председателя Совета министров Италии № 08/03/02.

Модель «FOREST» представляет собой водотрубный водоохлаждаемый котел, разработанный специально для работы на твердом топливе. Конструкция трубного пакета способствует качественному сгоранию, а также обеспечивает простоту чистки. Оригинальные технические решения, реализованные при конструировании системы подачи топлива и колосниковой решетки, обеспечивают непрерывность дозирования топлива, в том числе кускового. Обеспечивается соблюдение действующих нормативов по выбросам от необработанного дерева (декрет Совета министров Италии № 08/03/02).

Основные характерные особенности:

- Оригинальная система шнековой подачи топлива в рамках единой концепции котел – механическая топка;
- Дифференцированная подача первичного воздуха в отдельные и не сообщающиеся между собой участки подколосникового пространства;
- Топка большого объема. Топка имеет футеровку из огнеупорного кирпича, вверху футеровка оформлена в виде свода. Это позволяет достигать высоких температур сгорания. Для исключения рассеивания теплоты наружу корпус котла теплоизолирован водяной рубашкой.
- Горение происходит в два этапа, образование горючего древесного газа происходит на колосниковой решетке; расход первичного и вторичного воздуха горения в надколосниковом пространстве регулируется в широком диапазоне в зависимости от свойств используемого топлива;
- Высокоэффективная огнеупорная футеровка из кирпичей с наружной изоляцией (AL203 > 60%);
- Трубный пакет и тракт дымовых газов сконструированы, так чтобы свести к минимуму необходимость чистки. При этом обеспечена доступность ко всем узлам без исключения.
- Для удаления золы с колосниковой решетки предусмотрены широкие дверцы;
- Термостатическая система управления автоматической шнековой подачей топлива, подготовка к устройству противопожарной системы;
- Высокий КПД сгорания. При использовании древесных гранул КПД котла может превышать 90%.

Весь агрегат выполнен в виде единого целого, имеет сравнительно небольшие габаритные размеры и прост в монтаже. Данные котлы могут работать в режиме «старт-стоп». Имеется также возможность обеспечить работу с мощностью ниже максимальной при непрерывном модулировании топочной мощности в диапазоне от 50 до 100%.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В зависимости от типа топлива и мощности котла может потребоваться дополнительное оборудование.

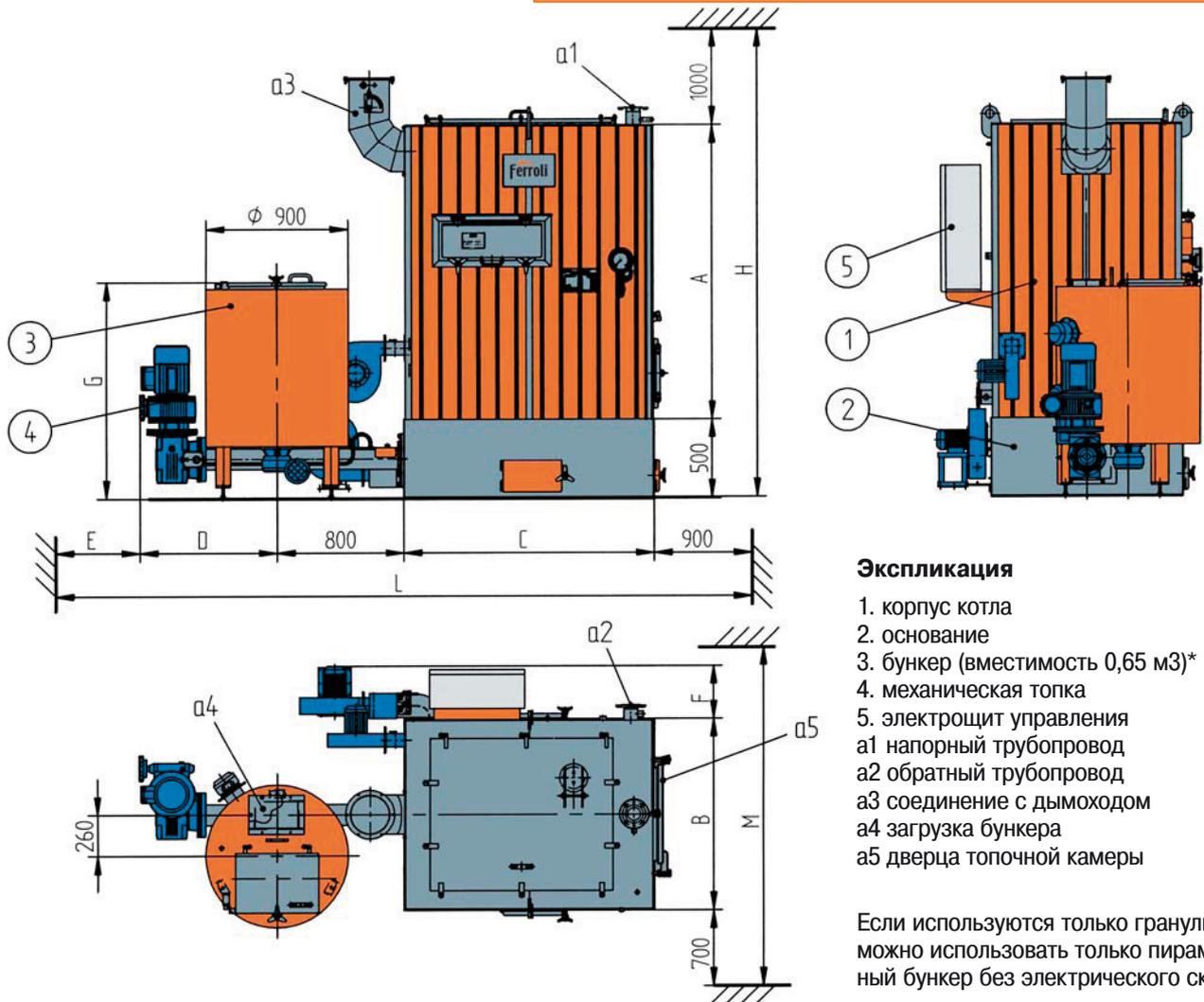
Система непрерывной модуляции тепловой мощности

За счет уменьшения топочной мощности со 100 до 50% достигается сокращение частоты гашения котла. Датчик температуры воды направляет сигнал на программируемый логический контроллер, который регулирует скорость шнека подачи топлива и расход первичного воздуха. Регулировка обеспечивается за счет соответствующих приводов, которые, в свою очередь, управляются частотными регуляторами (инверторами).

Регулятор тяги

Предназначен для поддержания тяги в камере сгорания постоянно на заданном уровне. Представляет собой датчик, который работает вместе с электроприводной дроссельной задвижкой, установленной в байпасном трубопроводе батареи мультициклонов, либо с частотным регулятором дымососа. Регулятор играет важную роль в сокращении количества пылеобразных выбросов.

ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ С НЕПОДВИЖНОЙ КОЛОСНИКОВОЙ РЕШЕТКОЙ
 МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА 100°C
 РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ: 2 бар



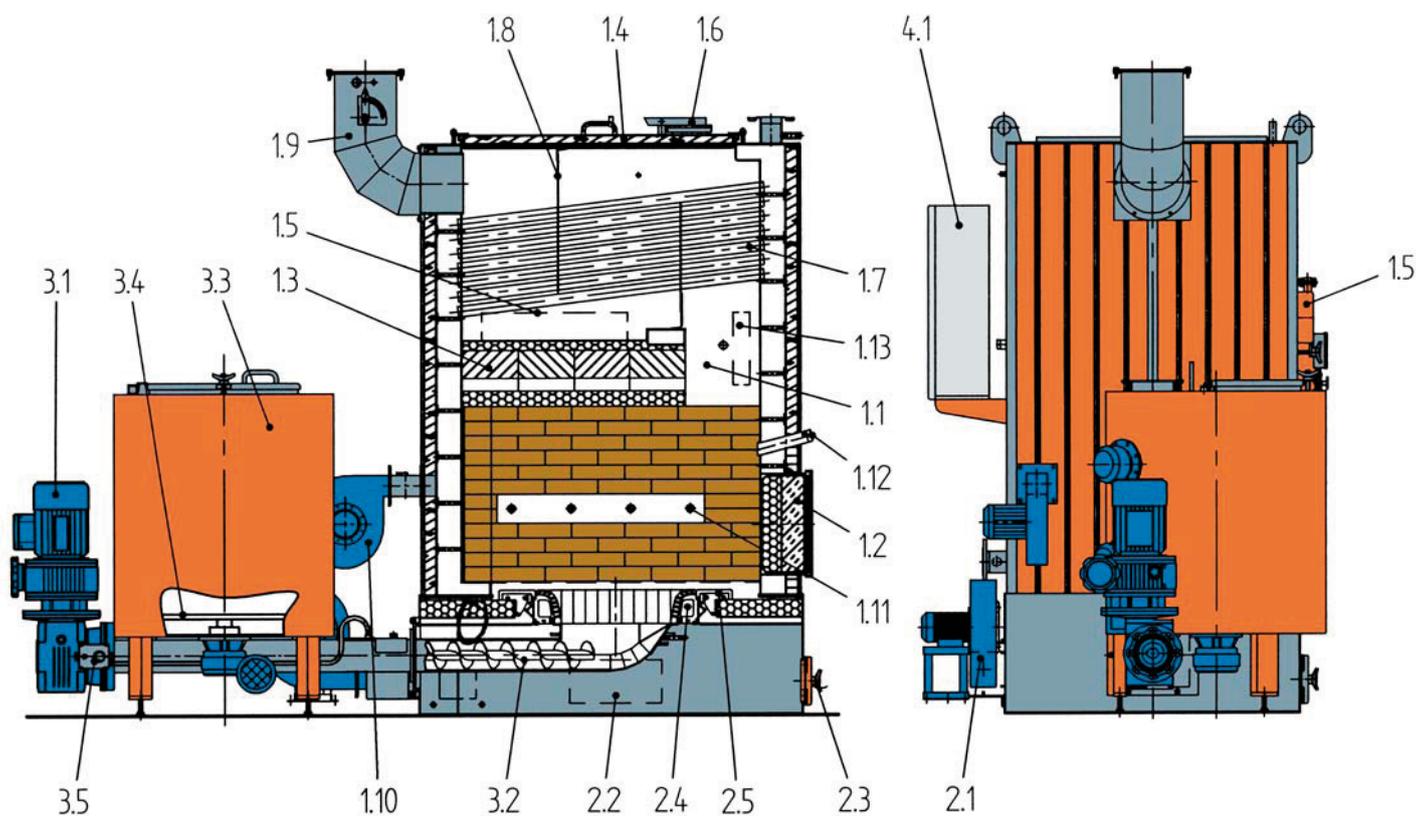
Экспликация

1. корпус котла
2. основание
3. бункер (емкость 0,65 м³)*
4. механическая топка
5. электрощит управления
- a1 напорный трубопровод
- a2 обратный трубопровод
- a3 соединение с дымоходом
- a4 загрузка бункера
- a5 дверца топочной камеры

Если используются только гранулы, можно использовать только пирамидальный бункер без электрического скребка.

FOREST	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M
100	1398	1209	1368	790	675	338	1353	2898	4533	2700
150	1498	1209	1468	790	725	338	1353	2998	4683	2700
250	1860	1209	1583	790	745	338	1353	3360	4818	2700
400	1860	1209	1803	790	745	338	1353	3360	5038	2700
600	2210	1274	1918	820	805	382	1370	3710	5243	2800

FOREST		100	150	250	400	600
Мощность котлоагрегата W = 30%	кВт	116	174	290	465	700
Топочная мощность W = 30%	кВт	135	202	336	539	812
Объем воды	дм ³	398	456	674	745	1022
Площадь теплообменной поверхности (общая)	м ²	10,9	14,5	21,1	24,5	38,4
Объем топочной камеры	м ³	0,41	0,48	0,69	0,83	1,11
Δр со стороны дымовых газов	мбар	0,8	1,1	1,4	2,0	2,4
Δр со стороны воды.	мбар	100	120	120	160	200
Масса котла	кг	1230	1400	1880	2050	2720
Масса основания	кг	410	460	530	560	680
Масса бункера	кг	210	210	210	210	210
Масса загрузочного устройства	кг	130	130	130	130	210
a1-a2	DN	50	65	80	80	100
a3	мм	200	200	250	250	300
a4	мм	270x170	270x170	270x170	270x170	270x170



КОРПУС КОТЛА

- 1.1. КАМЕРА РАДИАЦИОННОГО НАГРЕВА
- 1.2. ДВЕРЬ ТОПОЧНОЙ КАМЕРЫ
- 1.3. ДЫМООТРАЖАТЕЛЬНЫЙ СВОД
- 1.4. ДВЕРЦА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБНОГО ПАКЕТА
- 1.5. ДВЕРЦА ДЛЯ ОЧИСТКИ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ТРУБНОГО ПАКЕТА
- 1.6. ВЗРЫВОЗАЩИТНАЯ ДВЕРЦА
- 1.7. ТРУБНЫЙ ПАКЕТ
- 1.8. ДЫМООТРАЖАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ
- 1.9. ДЫМОХОД
- 1.10. ВЕНТИЛЯТОР ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА
- 1.11. СОПЛА ПОДАЧИ ВОЗДУХА В ПОЛОСТЬ НАД КОЛОСНИКОВОЙ РЕШЕТКОЙ
- 1.12. КОНТРОЛЬНЫЙ ГЛАЗОК ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГОРЕНИЕМ
- 1.13. ТЯГОМЕР И МАНОМЕТР

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- РЕГУЛЯТОР ТЯГИ С ИНВЕРТОРОМ ДЫМОСОСА

ОСНОВАНИЕ

- 2.1. ВЕНТИЛЯТОР ПЕРВИЧНОГО ВОЗДУХА
- 2.2. ДВЕРЦА ДЛЯ ПРОЧИСТКИ ПОЛОСТИ ПОД НАРУЖНОЙ КОЛОСНИКОВОЙ РЕШЕТКОЙ

- 2.3. ДВЕРЦА ДЛЯ ПРОЧИСТКИ ПОЛОСТИ ПОД ВНУТРЕННЕЙ КОЛОСНИКОВОЙ РЕШЕТКОЙ
- 2.4. ВНУТРЕННЯЯ КОЛОСНИКОВАЯ РЕШЕТКА
- 2.5. НАРУЖНАЯ КОЛОСНИКОВАЯ РЕШЕТКА

МЕХАНИЧЕСКАЯ ТОПКА

- 3.1. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ С РЕГУЛЯТОРОМ СКОРОСТИ
- 3.2. ШНЕКОВЫЙ ПИТАТЕЛЬ
- 3.3. БУНКЕР С УКАЗАТЕЛЕМ УРОВНЯ
- 3.4. СКРЕБОК С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ
- 3.5. ЗАЩИТА ОТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЩИТ

- 4.1. ЭЛЕКТРОЩИТ НА КОТЛЕ
 - ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДКА ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ СО ВСЕМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ КОТЛОАГРЕГАТА
 - ЦИФРОВОЙ ДИСПЛЕЙ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ H₂O В ПОДАЮЩЕМ КОНТУРЕ И ТЕМПЕРАТУРЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ
 - РАБОЧИЙ ТЕРМОСТАТ
 - ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ ТЕРМОСТАТ

УСТАНОВЛЕННАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

FOREST		100	150	250	400	600
Вентилятор первичного воздуха горения	кВт	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Вентилятор вторичного воздуха горения	кВт	0,55	0,55	0,55	0,55	0,75
Скребок в бункере	кВт	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Электродвигатель механической топki с регулятором скорости	кВт	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Дымосос	кВт	0,75	0,75	1,1	1,5	3
Общая электрическая мощность	кВт	4	4	4,35	4,75	6,75

FOREST

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

ТИП

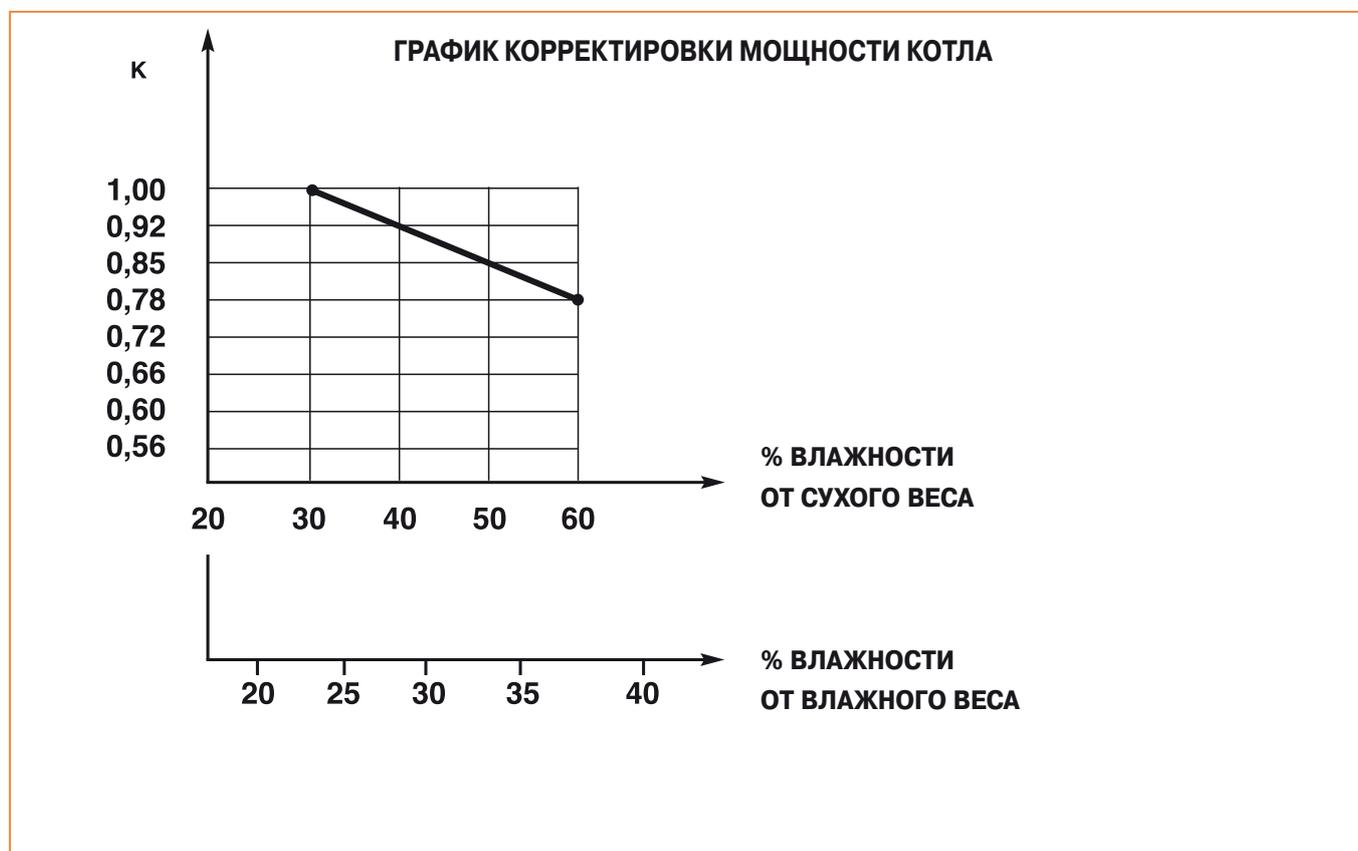
- Необработанные отходы переработки дерева и пробки
- Биомасса (растительные отходы сельского и лесного хозяйства, отходы первичной обработки сельскохозяйственной продукции)
- Древесные гранулы.

ДОПУСТИМЫЙ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ

- \varnothing 30 мм в натуральном виде либо после механической обработки (стружка, опилки, щепа, гранулы и т.п.)
- НАСЫПНОЙ ВЕС:
 - не менее 80 кг/м³
 - не более 600 кг/м³

ПРЕДЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ:

60% сухого веса (34% веса брутто), свыше 30% необходимо корректировать номинальную мощность котла.



K= КОЭФФИЦИЕНТ ПОПРАВКИ МОЩНОСТИ

Из графика видно, что при влажности топлива от 30% и выше, возникает потребность в увеличении площади теплообменной поверхности и колосниковой решетки, что на практике означает понижение номинальной мощности существующего котла.

ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА ГОРЕНИЯ И КОЛИЧЕСТВА ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

Со ссылкой на указанные выше нормы и применительно к указанным типам производителя оборудования гарантирует соблюдение нижеприведенных параметров (приложение III к Декрету CM 08/03/02):

Единица измерения	мг/Нм3
Пыль суммарно	100 (1)
Общий органический углерод	-
Угарный газ (CO)	350 (2)
Оксиды азота (NO2)	500
Оксиды серы (SO2)	200

Примечание:

Приведенные выше значения действительны при содержании кислорода равном 11% (в соответствии с указанным выше нормативом).

(1) Может быть достигнуто при использовании фильтровальной установки, состоящей из одного мультициклона (обязательно производства «Ферроли»).

(2) При влажности свыше 30% сухого веса, обращаться в технический отдел производителя.

FOREST GM

При использовании топлив с повышенной зольностью, как например,

- биомассы с корой
- некоторых злаков – кукурузы, овса и т.д. (уточнять у производителя)
- оливкового жмыха

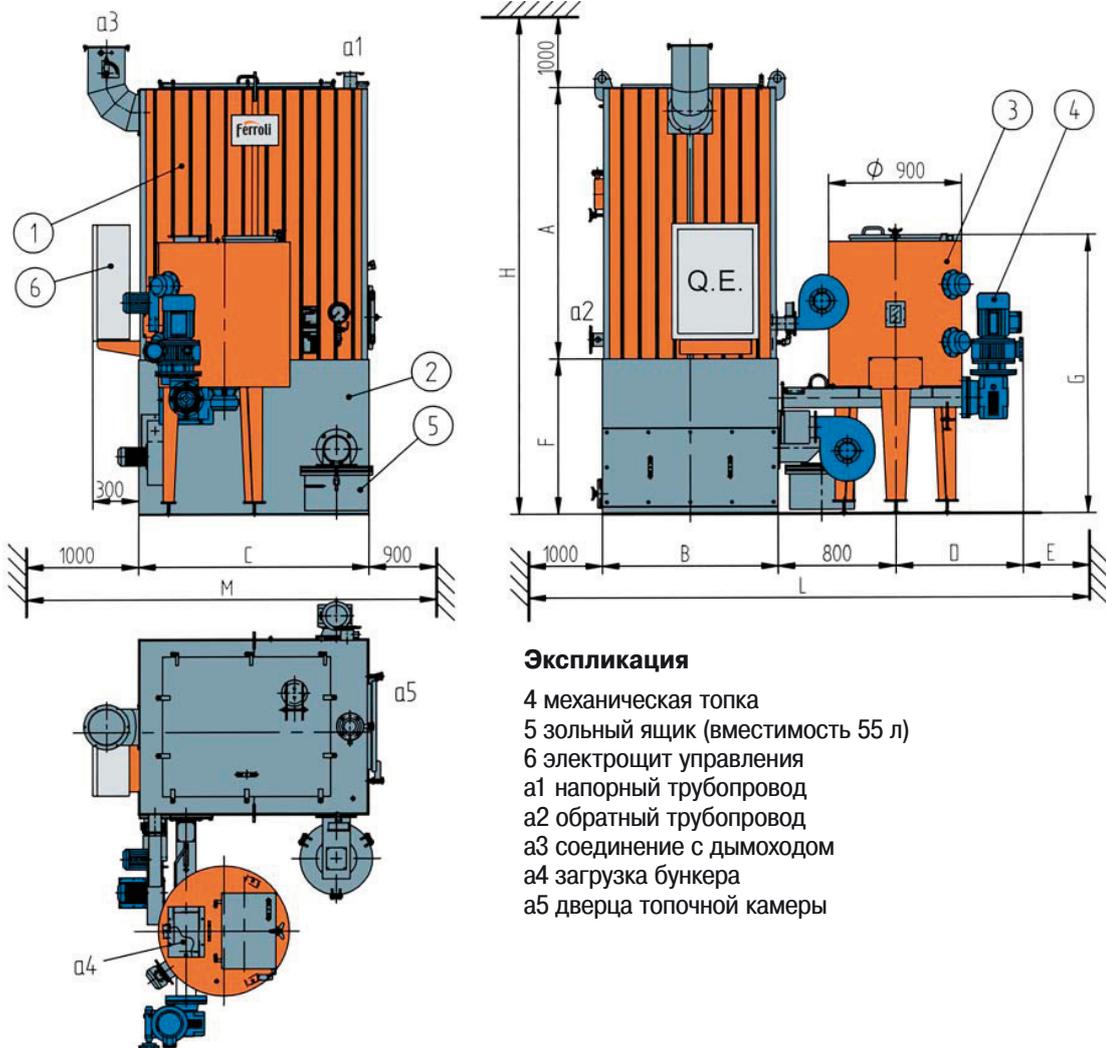
предлагается котел FOREST GM с подвижной колосниковой решеткой и автоматической выгрузкой золы.

Отличия от стандартного варианта с неподвижной решеткой:

- Боковая подача топлива посредством механической шнековой топки для обеспечения равномерного распределения топлива по всей ширине подвижной колосниковой решетки;
- Подвижная решетка выполнена из балок из жаропрочной хромисто-никелевой стали. Балки расположены рядами и осуществляют возвратно-поступательное движение. Уклон решетки служит для регулирования толщины слоя топлива. Скорость движения решетки регулируется с учетом типа топлива;
- Выгрузка золы с подвижной решетки осуществляется посредством шнека. Шнек работает непостоянно, его включение программируется;
- Зольный ящик в основании котла.

Эксплуатационные характеристики и показатели вредных выбросов такие же, как для модели в стандартном исполнении.

ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ С ПОДВИЖНОЙ КОЛОСНИКОВОЙ РЕШЕТКОЙ
 МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА 100°C
 РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ: 2 бар



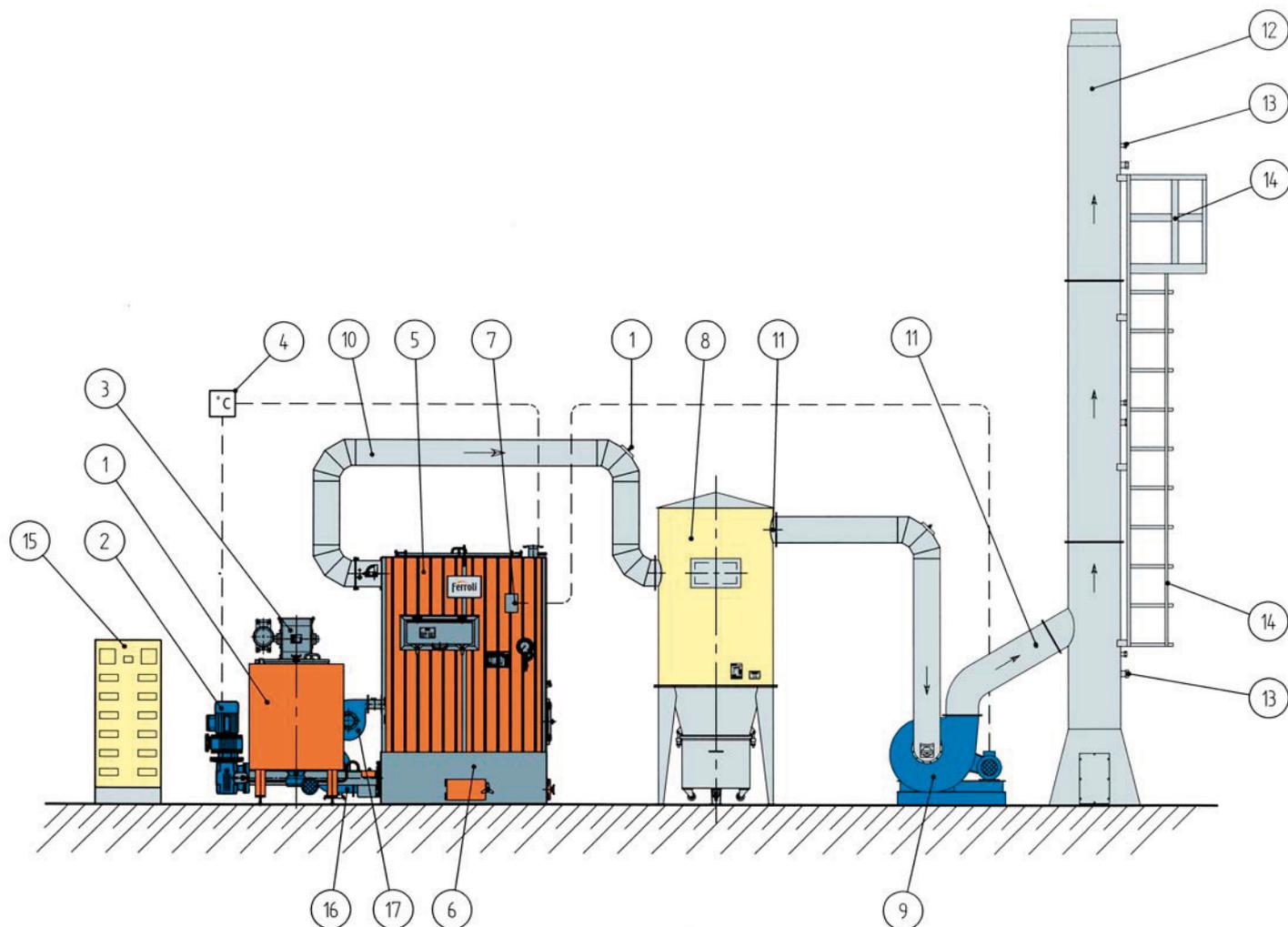
Экспликация

- 4 механическая топка
- 5 зольный ящик (емкость 55 л)
- 6 электропитание управления
- a1 напорный трубопровод
- a2 обратный трубопровод
- a3 соединение с дымоходом
- a4 загрузка бункера
- a5 дверца топочной камеры

FOREST GM	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M
100	1398	1209	1368	790	675	1010	1860	3408	4474	3268
150	1498	1209	1468	790	725	1010	1860	3508	4524	3368
250	1860	1209	1583	790	745	1070	1920	3930	4544	3483
400	1860	1209	1803	790	745	1130	1980	3990	4544	3703
600	2210	1274	1918	820	805	1130	1980	4340	4700	3818

FOREST GM	100	150	250	400	600	
Мощность котлоагрегата W = 30%	кВт	116	174	290	465	700
Топочная мощность W = 30%	кВт	135	202	336	539	812
Объем воды	дм³	398	456	674	745	1022
Площадь теплообменной поверхности (общая)	м²	10,9	14,5	21,1	24,5	38,4
Объем топочной камеры	м³	0,46	0,54	0,79	0,98	1,31
Δр со стороны дымовых газов	мбар	0,8	1,1	1,4	2,0	2,4
Δр со стороны воды.	мбар	100	120	120	160	200
Масса котла	кг	1230	1400	1880	2050	2720
Масса основания	кг	660	721	920	970	1180
Масса бункера	кг	210	210	210	210	210
Масса загрузочного устройства	кг	130	130	130	130	210
a1 - a2	DN	50	65	80	80	100
a3	мм	200	200	250	250	300
a4	мм	270x170	270x170	270x170	270x170	270x170

ТИПОВАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ



- | | |
|--|--|
| 1 БУНКЕР С УКАЗАТЕЛЕМ УРОВНЯ | 10 ГАЗОХОДЫ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ |
| 2 ПИТАТЕЛЬ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТОПКИ | 11 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ТОЧКИ ОТБОРА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ В ДЫМОХОДАХ |
| 3 ШЛЮЗОВЫЙ ЗАТВОР | 12 САМОНЕСУЩИЙ ДЫМОХОД С ДВОЙНОЙ СТЕНКОЙ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ |
| 4 ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ И РЕГУЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТОПКИ | 13 ТОЧКИ ОТБОРА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ В ДЫМОВОЙ ТРУБЕ |
| 5 КОРПУС КОТЛА | 14 ЛЕСТНИЦА И ПЛОЩАДКА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАТРУБКОВ ДЛЯ ОТБОРА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ |
| 6 ОСНОВАНИЕ | 15 ГЛАВНЫЙ ЭЛЕКТРОЩИТ |
| 7 АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ТЯГИ | 16 ВЕНТИЛЯТОР ПЕРВИЧНОГО ВОЗДУХА |
| 8 МУЛЬТИЦИКЛОН С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ | 17 ВЕНТИЛЯТОР ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА |
| 9 ДЫМОСОС | |

Ввиду того, что с целью наиболее полного удовлетворения пожеланий заказчиков производитель постоянно совершенствует свою продукцию, внешний вид, размеры, технические характеристики и комплектность изделий могут изменяться.