



Е·Р·А·Т·О

ИНСТРУКЦИЯ

за монтаж и експлоатация на автоматизиран водогреен котел работещ с въглища и биогориво

® **CARBOROBOT**
CLASSIC



ЕРАТО АД
ХАСКОВО
РЕДАКЦИЯ 2009

Фирма „ЕРАТО“ Ви благодарим за направения от Вас избор.

Съгласно постановление МС № 187/21.09.2000 г. изделието подлежи на надзор като съоръжение с повишена опасност и трябва да бъде вписано в регистъра на техническия надзор на упълномощените за това лица.

ВНИМАНИЕ!


ПРОЧЕТИ ИНСТРУКЦИЯТА ПРЕДИ МОНТАЖ, ЕКСПЛОАТАЦИЯ ИЛИ ОБСЛУЖВАНЕ. ДА СЕ МОНТИРА ВЪВ ВЕНТИЛИРАНИ ПОМЕЩЕНИЯ. НЕСПАЗВАНЕ НА ИНСТРУКЦИИТЕ МОЖЕ ДА ДОВЕДЕ ДО ТЕЖКИ ЩЕТИ ИЛИ ФАТАЛНИ ПОСЛЕДСТВИЯ, ЗА КОИТО ФИРМА “ЕРАТО” НЕ НОСИ ОТГОВОРНОСТ.

Съдържание

1.Технически данни.....	стр.5
2.Габаритна схема на котела.....	стр.6
3.Техническо описание.....	стр.7
4.Монтаж и пуск.....	стр.8
5.Електрически прибори и тяхното свързване.....	стр.13
6.Качество на твърдото гориво.....	стр.14
7.Разпалване.....	стр.16
8.Инструкция зя експлоатация и безопасност.....	стр.18
9.Обслужване на котела.....	стр.19
10.Настройка на горенето.....	стр.21
11.Вероятни неизправности и начини за тяхното отстраняване	стр.24
12.Гаранционни условия.....	стр.26

Увод

Автоматизираните котли CARBOROBOT Classic са проектирани основно като котли за работа с въглища, базираци се на унгарски патенти. Патентите и отнасящите се към тях технически решения са защитени.

Името CARBOROBOT е защитено със знака 

CARBOROBOT успешно се използват за отопление на жилищни сгради, вили, оранжерии, производствени цехове, а също така и на места където е необходимо автоматично управление и регулиране на отоплението без постоянен надзор.

За разлика от традиционните котли на твърдо гориво, котлите от типа CARBOROBOT изцяло заменят котлите работещи на течно и газообразно гориво с аналогична мощност. Те осигуряват експлоатационен комфорт и високо КПД, а ниската цена на горивото им при замяна дава допълнителни икономии.

Благодарение на големия си обем, горивния бункер се запълва с гориво, стигащо за няколко дена, в зависимост от необходимата температура. До пълното изразходване на горивото в бункера, котела не изисква обслужване и присъствие на оператор, управлението на котела се поема от датчиците му. Използването на доброкачествени въглища осигурява новото пускане на котела без запалване в продължение на 1-2 денонощия. Практически котелът се запалва първоначално един път за сезон.

КПД-то на котлите, потвърдено с измервания, достига 80-86% в зависимост от качеството на използваното гориво.

		CARBOROBOT Classic(Bio)							
Farmer		40	60	Family 30	40	80	140	180	300
	KW	5-40	5-60	5-30	5-40	15-80	20-140	30-100	100-300
	Kg/h	9	14	7	9	17	30	39	65
	Kg/h	12	17	10	12	20	33	44	70
	kg	28	30	x	x	x	x	x	x
	Kg/h	13	18	x	x	x	x	x	x
	m ²	3	5	2,5	4	8	14	18	28
	%	75-90	75-90	75-90	75-90	75-90	75-90	75-90	75-90
	m ³ (kg выглица)	0,32(300)	0,30(400)	0,22(200)	0,31(300)	0,45(500)	0,60(600)	0,82(800)	1,2(1400)
	°C	70	70						
	°C					95			
	mg/m ³					2,30			
	mg/m ³					4,00			
	bar					2,5			
	°C	130-160	130-180	130-180	130-200	170-200	190-200	190-200	190-200
	m ³	800	1200	600	800	1400	2300	3400	5000
	"/mm	64"	64"	64"	64"	64"	80	80	80
	mm	130	130	110	130	130	200	200	250
	mm	100	100	150	150	150	200	200	250
	mm	20x20	20x27	14x14	14x14	20x27	20x27	20x27	20x27
	kg	600	730	400	500	850	1200	2000	2400
	W/V	180(220)	240(220)	180(220)	190(220)	290(220)	500(220)	800(220)	1200(400)
	dB	55	58	45	55	60	60	65	65
	l	430	450	200	250	350	540	600	900
	mm	1830	1930	1730	1830	1900	2100	2100	2100
	mm	940	940	700	800	940	1140	1300	1650
	mm	1610	1610	1410	1610	1900	2040	2255	2255

Номинальная мощность

Средний расход на погонный метр (фактически)

Средний расход на погонный метр (теоретически)

Объем на погонный метр (фактически)

Средний расход на погонный метр (теоретически)

Площадь шпунта

КПД (зависимость от влажности) на погонный метр

Объем на буровую за проходку

Температура на входе/выходе скважины

Максимальная температура на входе/выходе скважины

Максимальная скорость вращения на (C)

Максимальная скорость вращения на (RPM)

Максимальная скорость вращения на (RPM)

Температура на входе/выходе скважины

Объем на погонный метр (теоретически)

Промышленный расход на погонный метр

Объем на погонный метр (теоретически)

Диаметр на погонный метр (фактически)

Расход на погонный метр (теоретически)

Тестовый

Полный расход, кВт/час (зависимость)

Площадь шпунта на погонный метр

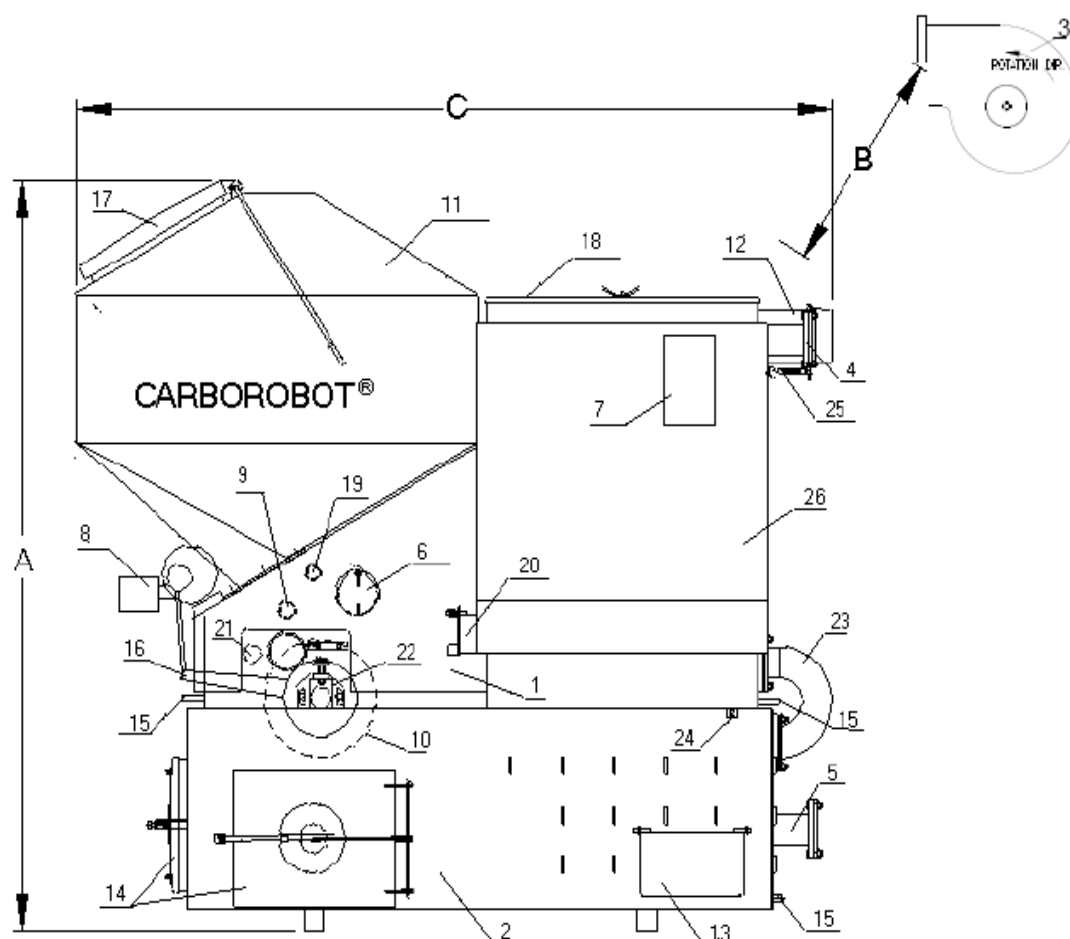
Объем на погонный метр

Анализ

Вход

Скорость

2. Габаритна схема на котела



1. Корпус на котела	14. Врата на пепелника
2. Пепелник	15. Пробка за източване на водата
3. Вентилатор	16. Лост и стъпково задвижване
4. Изход вода	17. Капак на люка на бункера за гориво с гумено уплътнение
5. Вход вода	18. Врата на топлообменника
6. Наблюдателен отвор за проверка и почистване на нагара	19. Регулатор на вторичен въздух
7. Блок за управление на мултициклона	20. Люк за почистване на котела
8. Стъпков двигател	21. Сервизен люк
9. Люк за разпалване	22. Лагери на решетката
10. Подвижна решетка	23. Съединителен канал (в котлите от 40kV не е предвиден)
11. Бункер за гориво	24. Ориентировъчни буфери
12. Димоотвод	25. Заслонка за регулиране на тягата
13. Люк за прибиране на пепелта	26. Модул на мултициклона (в котлите 40-80kV не е предвиден)

3. Техническо описание

3.1. Корпус на котела(горивна камера и топлообменник):корпусът на котела е съставен от заварена стоманена горивна камера и стомнен тръбен топлообменник с термоизолация от минерална вата.

3.2.Пепелник:В пеплника се събира падащата от въртящата се скара шлака.За отстраняване на шлаката е необходима врата (14.) с големи размери.

3.3.Вентилатор:Котелът изисква голяма и точно регулирана тяга, малко по-голяма от естествената тяга на комина.Това се осигурява чрез вентилатор,монтиран на фукса на котела.Вентилаторът е включен в окомплектацията на котела и се доставя като отделен блок заедно с котела(2.4).

3.4.Изход вода:Водата,загрята в котела се подава в топлопреносната система.Целесъобразно е да се използва циркулационна помпа.

3.5.Вход вода:Водата от радиаторите се подава обратно в котела.Температурата на връщащата вода не трябва да е по-ниска от 60.

3.6.Наблюдателен люк за проверка и чистене:Предназначен е за наблюдение на горивния процес върху въртящата се скара,а също така и за почистване на скарата.

3.7.Блок за управление на котела:Елементите за управление са разположени в кутия.По сигнали от датчиците,устройството включва или изключва дозирането на горивото и включва или изключва вентилатора.

3.8.Задвижване на стъпковия механизъм.

1.9.Люк за разпалване:През него се извършва разпалването на горивото.Люкът трябва винаги да е в затворено положение,отварянето му е рзрешено само повреме на разпалване(5.6,5.7,6.6).

3.10.Роторна скара:Роторната скара има специална конструкция.Върху нея се извършва процесът на точно отрегулираното горене и чрез нея се отстранява шлаката от горивната камера.Скарата е монтирана посредством регулируеми лагери(2.2) в долната част на корпуса на котела(7.12).

3.11.Бункер за гориво:Закрепването на бункера за гориво към корпуса на котела се осъществява с болтове през уплътнението(2.3).В горната част на бункера е разположен херметично затварящ се капак(17),през който е удобно да се зарежда бункера с гориво.

3.12.Фукс:Фланец,който посредством тръба се свързва с вентилатора.

3.13.Врата за отстраняване на пепелта:Разположена е в долната част на котела и е предназначена за отстраняване на пепелта,получена при изгарянето на горивото.С цел осигуряване на най-високи екологически параметри и предотвратяването на пълното замърсяване на тръбите, системното отстраняване на пепелта се явява важен процес(7.4).

3.14.Врата за отстраняване на шлаката.

3.15.Пробки за източване на водата:Предназначени са пълното

източване на водата от котела.

3.16. Лост и задвижване:Привежда в действие скарата и извършва стъпково завъртане на скарата.Лостът и механизмите около него не трябва да се смазват с масло(7.7).

3.17. Капак на люка с гумено уплътнение:Отваря се с лост,монтиран отстрани.Капака на люка може да се подпре,ако е необходимо изпълнява и функция на предпазна взривна клапа.Гуменото уплътнение на капака трябва да се проверява при всяко зареждане на бункера.Като уплътнение се използва леко напompена 20x1,75 дюймова велосипедна гума.Тя притежава великолепни уплътнителни свойства,които не са характерни за други уплътняващи материали и затова се забранява да се експериментира с други материали.Ако велосипедната гума е повредена,трябва да се смени със същата.Ако уплътняването не е херметично, горивото в бункера може да се възпламени.Капакът на люка на бункера за гориво едновременно изпълнява и ролята на предпазна взривна клапа.Забранява се да се притиска или завинтва капака(6.8,6.3).

3.18. Врата на топлообменника:Врата с големи размери,изработена от ламарина.

3.19. Регулатор на вторичния въздух:през него в котела постъпва вторичен въздух, определящ качеството на горивния процес(8.6).

3.20. Люк за почистване на мултициклона(котлите с мощност 40-60kW нямат монтиран мултициклон).

3.21. Сервизен люк за регулиране на разстоянието на скарата до входящия отвор на бункера за гориво(7.12).

3.22. Регулируемо лагерно тяло на въртящата се скара:Предназначени са за регулиране или изваждане на скарата, и отстраняване на запушвания(7.12;9.3).Не е необходимо да се смазват.

3.23. Свързващ канал:(при котлите с мощност 40kW не е предвиден).

3.24. Ориентировъчни буфери

3.25. Заслонка за регулиране на тягата: (при котлите с мощност 40kW не е предвиден).

3.26. Модул на мултициклона:(при котлите с мощност 40kW не е предвиден).

4. Монтаж и въвеждане в експлоатация

4.1. Котлите от типа на CARBOROBOT могат да се монтират в отделни отоплителни или избени помещения в котелните или непосредствено в отопляемите помещения с бетонен под,ако са с клас на огнеустойчивост А,Б или В.

Необходимо е да се осигури разстояние между котела и горивото не по-малко от 2 метра.

Да се осигури такова разстояние между намиращите се наблизо възпламеняващи се материали и котела,отоплителното оборудване,комина или да се използва термоизолация,която ще попречи на запалването на

материалите дори при най-голямото натоварване на котела.

Монтажът на котела да се извърши в съответствие с действащите правила на Строителния надзор, а също така и на действащите стандарти и норми! Надзорът на отоплителното оборудване може да се възложи на работник, който основно е запознат с оборудването.

Шлакът и пепелта могат да се отстраняват само при напълно охладено състояние на съоръжението в контейнери, приготвени за тази цел за да се отнесат на шлакохранилището или на друго, определено за тази цел място.



4.2. Котелът се състои от 3 основни конструктивни елемента: корпус на котела (1.), бункер за гориво (3.1), пепелник (3.2).

За да се предотврати постъпването на въздух, пролуката между корпуса на котела и пепелника, **от всички страни се замазва със строителен разтвор (вар, цимент, пясък)**. Задната страна на пепелника има водно охлаждане, пепелникът има отделен отвор за източване на водата (15). След като корпуса на котела се постави на предвиденото място, проверете в две направления дали е вертикален. При необходимост използвайте подложни планки - нивелирайте котела.

4.3. Уплътняващото въже (с диаметър 12-15 мм) да се постави на мястото на сърдиняване на корпуса на котела с бункера, а силиконовата паста от вътрешната страна на болтовете. Равномерно притягайте болтовете, свързващи фланеца на бункера с корпуса на котела. Болтовете, намиращи се вътре в бункера, също трябва да се затегнат. При разглобяване на бункера, на повърхностите, предвидени за хермитизация всеки път е необходимо да се нанесе слой от силикон. За безупречна хермитизация е необходимо да се използва и уплътнително въже. Добрата хермитизация е необходима за да се предотврати просмукването на въздух между бункера за гориво и корпуса на котела, което може да доведе до запалване на горивото, намиращо се в бункера.



4.4. Котлите CARBOROBOT Classic се свързват към стандартен

димоход,непредвиден за надналягане. Димните газове се изсмукват от котела и се нагнетяват в димохода посредством вентилатор 3.3). Тъй като димните газове са ниска температура достатъчно е комина да бъде зидан от тухли,а не от специални материали. При използване за отопление само въглища,дърва и кокс,а също така и при смесено отпление с котелен мазут не е необходимо комина допълнително да се уплътнява.При използването на някой биогорива може да се повиши съдържанието на хлор и водни пари и затова в тези случаи се препоръчва коминът да се измазва с кислотноустойчива или шамотна мазилка.Необходимата естествена тяга при изключен вентилатор е 3,5 мм воден стълб (35Pa). Това означава,че активната дължина на комина трябва да е приблизително 7 м (от точката на включване на котела към комина до горната крайна точка).



Да не се използва тръба с по-малка дължина от посочената,но и да не се използват тръби с много по-голяма дължина или с диаметър по-голям от необходимия за дадения тип котел,ако местните условия не го изискват т.к. много силната тага пречи на гасенето на котела и може да доведе до прегряване и преразход на гориво.

Произвежданите готови метални тръби притежават малък топлинен капацитет и бързо се охлаждат и поради тази причина тяхната дължина по изчисления ще бъде по-голяма от тази на тухлените комини.

Към един комин може да се свърже само един котел CARBOROBOT, присъединяването на няколко котела от типа на CARBOROBOT към един комин изисква индивидуално решение и управление.

- сечението на тръбата не трябва да намалня по дължината на тръбата,
- да се осигури възможност за безопасно чистене на тръбите,
- не може да се присъединява котел,работещ на твърдо гориво към димоход към който вече е присъединен котел,работещ на газ,
- минималната височина на комина при работа ан твърдо гориво трябва да е 4,2м
- не се допуска присъединяването към един комин на различни по тип горивно оборудване т.к. вентилаторът в значителна степен ще промени условията на тягата в комина.

Сечения на димоходите,необходими за котлите CABOROBOT Classic:
40-60kW 20x20см (или с диаметър 180мм с термоизолация и киселинноустойчива мазилка)
80kW 20x27см (или с диаметър 200мм с термоизолация и киселинноустойчива мазилка)

140kW 20x27см (или с диаметър 250мм с термоизолация и киселиннoустойчива мазилка)

180-300kW 27x27см (или с диаметър 250-300мм с термоизолация и киселиннoустойчива мазилка)

Помещението, където е монтиран котелът, трябва да има незатварящ се вентилационен отвор през който да постъпва свж въздух.

Вентилационният отвор трябва да има сечение не по-малко от три пътисечението на дымохода.

Вентилаторът се монтира посредством рамка, която се монтира на комина по-високо от фукса на котела(12.), осигурявайки при това хермитичността и. Вентилаторът се монтира на няколко метра от котела, като при това е необходимо да се осигури възможност за почистване на свързващата тръба (7.1) и свързващите тръби трябва да се монтират под наклон нагоре към комина. Монтажната рамка се закрепя към стената на комина посредством здрави дюбели. Ако стената на комина не е здрава или отворите са много големи, на рамката трябва да се заварят допълнително монтажни уши и вентилаторът да се закрепи с още няколко болта. Ако вентилаторът е закрепен устойчиво, изработването на отделна конзола не е необходимо. Разстоянията между закрепената рамка и стената на комина трябва да се уплътнят със силикон или друг уплътняващ материал. Ако се използва заводски изработен дымоход вентилаторът се монтира на конзола. Вентилаторът се присъединява към дымохода посредством гъвкава връзка. Дължината на връзката между вентилатора и дымохода не трябва да е повече от 50см, за да се намали нивото на шума и да се оптимизира движението на потока в тръбата.

След това засмукващият отвор на вентилатора и изхода му се свързват с алуминиева тръба или киселиннo устойчива спиралнозаварена или заварена от ламарина със съответната дължина.

Съединяващата тръба може да е дълга няколко метра. Не се препоръчва вентилаторът да се монтира на открито, защото при студено време



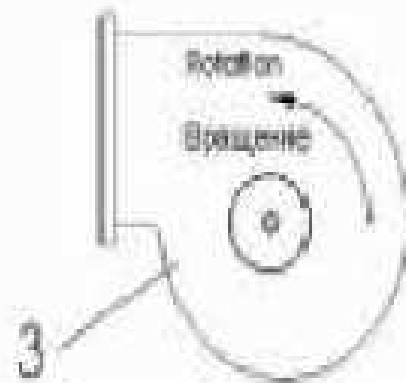
съдържащата се в димните газове вода предизвиква корозия на вентилатора. Алуминиавата спирална тръба може да се използва в помещението между котела и вентилатора, не трябва да се поставя между вентилатора и комина. За тази цел се използва заварена от листов материал или алуминиева. Когато тръбата е на открити трябва да има термоизолация.

Всички съединения трябва да са плътни като за достигането на тази цел да се използват топлоустойчиви силиконови уплътняващи материали.

Вентилаторът само при херметизирани люкове, вратички и димоходи може да нагнетява необходимото количество въздух в горивната камера. Ако въздухът постъпва в котела не само през въздухозаборните канали, но и от други места, то КПД на котела пада значително.

Вентилаторът се включва от управлението на котела. Обслужването на котела се извършва в съответствие с инструкцията (7.8).

При правилно свързване на вентилатора към елзахранването перките му направляват димните газове към комина т.е. лопатките му се въртят към комина.



4.5. Котелът може да се експлоатира както в отворена така и в затворена отоплителна система.

Внимание! Експлоатацията на котела в затворена система е разрешена само ако в отоплителната система е монтиран предпазен клапан, настроен на максимално налягане **2,5 bar**, като при това поради големия воден обем на котела трябва да се използва разширителни съдове с обем **по-голям от нормалния**. Използването на разширителни съдове с по-малък обем води до колебание на налягането в отоплителната система, което предизвиква преждевременна умора на заваръчните шевове и до преждевременно образуване на пукнатини! При експлоатация на котела в затворена отоплителна система тройната защита му защита се осъществява от предпазния клапан и двойния термостат, намиращ се в системата за управление. **Затова всяко преправяне на системата за управление е забранено!**

При работа на котела в отворена отоплителна система между котела и разширителния съд трябва да се монтира предпазен тръбопровод (предпазен възходящ (ПВ), предпазен низходящ (ПН) или разширителен тръбопровод). За повреди (пукнатини, отвори, издувания), възникнали в резултат на налягане на водата над допустимото, Производителя не носи отговорност и не признава гаранцията на оборудването. Ако е налице значително колебание на налягането на водата или наличие на течове от отоплителната система е необходимо да се монтира между водната система на котела и отоплителната система отделен топлообменник за защита на котела.

4.6.Препоръчва се отоплителната система да се напълни с обработена мека вода.Нехерметичната отоплителна система често трябва да се допълва с вода.При всяко допълване от водата се отлагат соли,което води до образуването на котлен камък,намалянето на КПД и срока на работа на котела.При използването на топлоакумулиращ съд с голям обем,само при едно зареждане с вода може да доведе до значително образуване на котлен камък.**Повреди,появили се вседствие на котления камък,възникват поради неправилната експлоатация на котела и следователно Производителя не носи отговорност и не признава гаранциите за оборудването.**

Вижте глава-омекотяване и обработване на водата.

4.7.Температурата на връщащата вода по време на експлоатация на котела трябва да бъде според инструкцията 60.Тази температура трябва да се гарантира от изпълнителя и поддръжката на отоплителната система.Ако температурата на връщащата вода дълго време на може да достигне до 60, то след проверка на настройките на котела трябва така да се настрои отоплителната система,че котелът да работи възможно най кратко при температура по-ниска от 60(4.5).

Ако е невъзможно да се настрои отоплителната система или натоварването превишава мощността на котела,то постъпващата обратно в котела вода способства за по-бързата му корозия което може да доведе съответно до по-бързото му дефектиране.(Поради тази причина в системите с подово отопление е необходимо да се инсталира смесителен вентил или топлообменник или буферен съд).В този случай пропускът е направен от проектанта,фирмата изпълнител на отоплителната система или от поддръжката.За повреди,възникнали вследствие на корозия,Производителят не носи отговорност и не поема гаранции.Производителят отклонява всички претенции,свързани с тези проблеми.

5.Електрооборудване и експлоатацията му.

5.1.Електрооборудването се задейства от управлението на котела(1.7) с напрежение 220V или 400V,50Hz.При работа на котела ел.захранване е необходимо за задвижване на:двигателя на стъпковия дозатор,двигателя на смукателния вентилатор на димните газове и датчиците.Консумираната мощност за котел с мощност 40kW е ~180W.Изброените консуматори работят само в работен режим на котела,когато котела е в режим на затихване,те консумират минимално количество електроенергия.Без ел.захранване котелът не работи,не е предвиден ръчен режим на работа.

5.2.По сигнали от датчиците управлението включва необходимите за работата на котела електродвигатели.Ръчно включване-изключване е необходимо само при регулиране на работата на котела.Системата за електрическо

управление има два режима на работа. Температурата на изходящата от котела вода се регулира от котелния термостат, но може да се свърже и към стайния термостат. Има възможност и за включване на цифрово управление на димните газове. Термостатът не влиза в комплекта на доставка на котела. Котелния термостат показва температурата на водата в котела и целесъобразно да се настрои на 60-80 С.

5.3. Датчиците и електродвигателите са свързани с блока за управление посредством ел. проводници съгласно приложената схема. В блока за управление е монтиран главен прекъсвач. Блокът за управление е свързан към електрическата мрежа посредством заземен щепсел. Изключването на котела от електрическата мрежа може да се извършва само чрез изключване на щепсела от контакта.

5.4. Котелният термостат е монтиран в блока за управление. За безопасност в блока е монтиран и втори аварийен термостат, който спира котела когато температурата на водата достигне 95 С. След охлаждането на котела, възстановяването на работата му може да се извърши само след ръчно деблокиране на аварийния термостат. След всяко аварийно спиране на работата на котела е необходимо да се изяснят причините за спирането! След аварийното спиране на котела температурата на водата в котела малко се повишава. Това трябва да се има в пред вид, когато се използват пластмасови тръби в отоплителната инсталация.

5.5. Вентилаторът (1.3.) влиза в комплекта на доставка на котела и се доставя заедно с него. При монтажа на котела, вентилаторът на димните газове се присъединява към комина и трябва да се свърже към блока за управление съгласно приложената електрическа схема. Необходимо е да се провери правилната посока на въртене на перките на вентилатора съгласно описанието дадено по-горе (2.4).

5.6. Стайният термостат на влиза в комплекта на доставка. Той трябва да се свърже от специалист съгласно приложената схема.

6. Качество на твърдото гориво

6.1. Базовата конструкция на котлите от типа CARBOROBOT Classic е разработена за изгаряне на различни видове каменни въглища и техните смеси (2000-5500 ккал/кг). Оптималният размер на гранулите е 5-



25мм.Наличието на прах до 15-20% не води до разцентроване на настройките на котела.Мощността на котела е изчислена при калоричност на горивото 17Мдж/кг(4000 ккал/кг).При изгаряне на въглища с по-ниско качество,мощността на котела се намаля и обратно при гориво с по-високо качество мощността нараства.При по-високо ще се повиши.Периодичното зареждане и почистване на шлаката в съчетание с по-качествено гориво увеличава и обезпечава надеждността на новото пускане.

Използването на гранули с размери по-големи отуказаните довежда до снижаване на мощността, до изстиване на димните газове, а следствие и до преждевременна корозия на котела. (1.5.)

Различните видове въглища притежават различни свойства.Очевидно е, че различията ще се проявяват при експлоатацията на котела.Тези различия трябва да се знаят и да се вземат под внимание при избора на гориво и режим на работа на котела.

Органичната маса на въглищата това е - летливи вещества и твърд(коксов)остатък.Летливите вещества са от 60% и нагоре за кафявите въглища и до няколко процента за антрацитните.

Процесът на изгаряне на въглищата може да се раздели на два етапа. През първия етап за сметка на термичната деструкция се извършва отделяне на летливите вещества, които при достатъчно количество кислород бързо изгарят, давайки дълъг пламък,но незначително количество топлина.След това изгаря и твърдия(коксов)остатък.Интензивността на изгаряне на твърдия остатък и температурата на възпламеняването(реакционната способност) му за въглища с различна степен на метеморфизъм е различна.Колкото е по-голяма степента на метеморфизъм,толкова е по-висока реакционната способност,т.е.по-висока е температурата на възпламеняване,по-ниска е интензивността на горене.Заедно с това и количеството на отделяната топлина значително нараства.

За да се постигне оптимално горене въглищата трябва да се подават на малки порции за да могат отделящите се летливи вещества да реагират с кислорода,т.е. да изгарят напълно.В котлите CARBOROBOT това става по следния начин.Визуално оптималното изгаряне на въглищата се изразява с сламено-жълтия пламък в огнището и светло-сивия дим.Червеният пламък и черния или кафево-черен дим показват за непълното изгаряне на въглищата.При излишък на въздух пламъкът в огнището е ярко-бял. Брикети да се използват само след изпитания за пригодност.

6.2.Забранява се използването само на кокс или самона антрацит,могат само да се смесват с други горива.Използването на гориво състоящо се само от кокс или антрацит предизвиква сериозни повреди на котела и води до загубване на гаранцията.

6.3.Използване на други материали в КАРБОРОБОТ:

Твърди горива (с гранули не по-големи от 50мм) смесени с кафявите въглища- 30 %.(Например каменни въглища, дървесни отпадъци и стърготини);

Невзривоопасни горива(например отработено масло,техническо масло,растително масло), смесени в неголеми количества с основното гориво;

Биобрикети (пелети), при регулировка на тягата (1.25) индивидуално за всеки котел;

ВНИМАНИЕ! Да експериментира с различни видове може само специалист! Гаранционните условия се прекратяват, ако потребителя използва горива различни от въглищата! Производителят не носи отговорност и не е длъжен да компенсира загубите възникнали вследствие на използването на неподходящи горива!

Димните газове, образуващи се вследствие на смесването, а също така и действието върху околната среда на шлакопепелта е нужно да се предотвратят, заради възможността да съдържат вредни съставки.

6.4.Важно изискване е в горивния бункер да не се вкарват мокри въглища,смесени с кал или сняг. Те се слепват в бункера, не попадат върху решетката и огънят изгасва.

Ако въглищата са мокри,смесени с кал или сняг, предназначеният количество за второто напълване да се изсуши на топло и сухо място в продължение на 24 часа и след това да се изсипва в бункера.

Постоянно да се следи за непопадането на твърди материали в бункера по-големи от 50 мм (камъни,дървесина промишлени отпадъци, тухли и други). Следствие на високата температура попадналите железни парчета се разтапят и залепват по решетката. Налепите спират движението на решетката, в резултата на което се спира отоплението , освен това е възможно и изгарянето на стъпковия двигател или електромотора.

7.Запалване и режим на експлоатация

7.1.Въртящата се скара на котела CARBOROBOT Classic работи автоматично.Запалването на котела се извършва само в началото на сезона и след извършване на технически преглед на съоръжението.В началото на отоплителния сезон,преди запалването трябва да се провери дали количеството на водата в системата е достатъчно.При необходимост трябва да се долее.

7.2.След разделяне няколко пъти ръчно се завърта задвижването на стъпковия механизъм(2.16).

7.3.В студено състояние проверете работоспособността на котелния термостат(стайния термостат).За кратко включете електродвигателите.

7.4.Проверете херметичността и плътността на затваряне на капака на бункера

за гориво(2.17),топлообменника и люка за почистване на пепелта.

7.5. Да се напълни бункера за гориво(4.4).

7.6. От главния прекъсвач включете вентилатора на димни газове.Ако вентилаторът не се включи увеличете котелния термостат на 90 С,а ако има и стаен термостат настройте го на максимална температура.След тези операции вентилаторът на димните газове трябва да се включи.След изключване на електродвигателя на стъпковия механизъм на роторната скара спира да се върти.

Свалете капака на люка за разпалване(2.9.) и сложете вътре 3-4 трески с дебелината на молив и с дължина 20-30 см.Пламакът от запалената хартия трябва да се засмуква от тягата,образувана от вентилатора,и затова отворът за разпалване не трябва да се запълва изцяло с трески.

7.7. Запалете треските в отвора за разпалване с хартия.Като разпалващ материал за котлите на твърдо гориво може да се използва само твърди или официално разрешени за тази цел материали.Забранява се използването на масло,бензин и други взривоопасни материали!Забранява се да се поглежда в отвора поради опасност от изхвърляне на пламък.

Проникващият,високотемпературен пламък разпалва въглищата в рамките на 1-2 минути.По време на разпалването в продължение на 5-15 минути може да се появи дим от местата,които на са херметизирани.След образуването на пламък и нагряването на въглищата,дименето се прекратява.След това в продължение на 20-30 минути трябва да се включва стъпковото задвижване на скарата през всеки 2 минути за една минута.През това време горивото трябва да се разпали по цялата ширина на скарата.Ако това не стане да не се включва стъпковия двигател на постоянен режим.Горивото трябва да гори по цялата ширина на скарата.

7.8. По време на разпалването на нов,напълно чист котел,по повърхностите му се появява конденз,който се събира под топлообменника.Това е естествено явление и не е неизправност на котела.В процеса на нагряване на котела и натрупването на катран кондензирането на водните пари се прекратява.Кондензът се явява като пречка само ако се появява под топлообменни в продължение на няколко дни(4.1.;9,10.;9.11.).

7.9. По време на крайния етеп от разпалването на котела включете стъпковото електрозадвижване и настройте котелния термостат на желаната



стойност,отчитайки параметрите на горивото.Регулирането на процеса на горене се настройва в съответствие с описанието в раздел 8.

8. Инструкция за експлоатация и безопасност

Разрешава се експлоатацията на котела,ако са спазени изискванията според паспорта.

Състоянието на комина да се проверява редовно. Люкът за чистене на димоотхода да се затваря след всяко почистване. Димните газове, поради налягането на вентилатора могат да избият през нехерметизирани места. След извършването на регулировката според качеството на горивото, котела може да се експлоатира в автоматичен режим, без постоянно присъствие на оператор.Ежедневно да се проверява количеството гориво в бункера и отделената пепел.При необходимост да се почистват и допълват.В случай на употреба на влажни въглища, за да не полепва по стените, да не се запълва догоре бункера.Заради причините описани вП.6.3.,допълването на гориво е целесъобразно да се извършва при изпразване на бункера на 2/3. Ако горивото в бункера се свърши, котелът загасва.

При изразходване на горивото, в бункера (1.11.) попадат горивни газове,които от последните искри взривообразно се възпламеняват и отхвърляйки капака на бункера, изхвърлят дим. Това е естествено явление и не е неизправност.

Поради гореизложените причини се забранява да се закрепя или завинтва капака на бункера, тъй като той изпълнява функцията на взривен клапан(1.17).

Забранява се отварянето на капака без използването на ръчката и близкото накланяне към отвора, тъй като в бункера се събират горивни газове,които могат да се възпламенят и да причинят травми.

Капака на бункера да се отваря плавно, максимално отдалечавайки се от него и отстъпвайки встрани.

По време на запълването на бункера и почистване на пепелта, ако вратичките им са едновременно отворени, не е нужно да се изключва вентилатора. Образувалият се дим и прах се всмукват в комина. При това стъпковия двигател да се изключи. След завършване на работа не забравяйте да включите стъпковия двигател и да затворите вратичките!

Отварянето само на капака на бункера при работещ вентилатор се разрешава само до една минута. След изтичането на това време при отворен капак на бункера може да се възпламенят въглищата (1.17; 9.7.).

Образуващата се пепел се прибира при изключен вентилатор през вратичката (13) и люкът за почистване на мултициклона (20).

При котлите от тип 40 и 80 да се почиства мултициклона при всяко почистване на пепелта, а при типове 140- 300 -ежедневно (13;20) След

почистване да се затварят вратичката и люка! След допълване на бункера или след почистване без разпалване, включваме котела на автоматична работа.

Да се изключи и загаси котела е нужно само при технически преглед или след завършване на отоплителния сезон. Котела е целесъобразно да се изключва преди свършване на горивото в бункера. Да се изключи управлението и се обезточи котела.

Забранява се наблюдението в люка за разпалване, заради възможността от изгаряне от изхвърлен пламък.

Строго се забранява използването на масло, бензин и други подобни материали за разпалване.

Обслужване, чистене и ремонт да се извършват само при изключени ел.прибори и студен котел!

Всякакви ел. ремонти да се извършват от специалист ел. техник или оторизирани лица! Ел. настройки да се извършват само при обезточен котел! Забранява се преработката на ел. съединенията, измененията, а също и използването на по-мощни предпазители и окъсяване на контакти!

Защита от докосване първи клас.

Ел. защита IP 40 .

Разрешено е свързване в ел. мрежа със заземление!

На мястото на монтирането да се осигури съответстващо безопасно осветление!

9.Обслужване на котела

9.1.Грижи за котела и почистване

Седмично или при отстраняване на шлаката:през люка за почистване на пепелта(2.13) да се отстрани праха и да се почисти мултициклона(2.20).През люка за почистване на пепелта(2.13),при изключен вентилатор,може да се почисти пепелта.Ако вентилаторът не е изключен праха и пепелта се изхвърлят през комина и замърсяват околната среда.След почистването старателно затворете люковете.След напълване на бункера за гориво,или след премахването на шлаката,включвайки управлението котелът продължава да работи в автоматичен режим.

Месечно:да се премахва пепелта,натрупана в отворите за почистване на димоходите.

Веднъж на три месеца трябва да се почиства фунията,която свързва бункера за гориво със скарата.Превъртайта турбулизаторите на димните газове,разположени под капака на топлообменника(2.18) в тръбите на топлообменника.Ако е необходимо извадвтурбулизаторите от тръбите(8.4).
Всяка година: Да се провери вложката на фунията(2.27),нивото на шума на елдвигателите, състоянието на лагерите.При котлите с мощност 40-80kW след свалянето на страничния капак на задвижването на разбъркването на горивото(2.8),може да се извади зъбното колело за да се почисти леглото,да

се смаже сподходящо масло и отново да се върне обратно.

Перките на вентилатора трябва да се почистват ако той е много шумен или вибрира.Свързващата тръба на котела с вентилатора трябва да се почиства ако се наблюдава системно натрупване на пепел(при много дълга тръба).

9.2. Преди да започнете обслужването на котела, той да се изключи от ел. мрежа и да се изчака до пълното му охлаждане. Първо се почиства пеплникът, след това въртейки скарата ръчно се изпразва бункера за гориво. Останалото гориво може да се използва по-късно(6.5).

9.3. С преносима лампа, през бункера за гориво да се провери фунията. При наличие на отлагания да се почисти. В зависимост от вида на горивото отлаганията могат да бъдат толкова много, че да доведат до значително стесняване на диаметъра на фунията. При наличие на дебел слой отлагания, фунията трябва да се чисти често за да се избегне понижаване на мощността на котела(9.6.2.).

Ако в горната част на котела открием корозия това означава, че горивото е било влажно и е съдържало агресивни химически съставки. На практика корозия, водеща до ремонт на котела, се проявява след 10-15 години експлоатация на котела.

9.4. Почистете от нагар и сажди тръбите и повърхностите Свалете вратичката на топлообменника (2.18). Повдигнете поставените в тръбите турбулизатори (при основно почистване извадете завихрителите и почистете с телена четка). Изпадалите сажди приберете през вратичката за почистване на саждите(2.13). След почистването поставете обратно завихрителите. Неизпълнението на горното води до значителен преразход и пречи на нормалната експлоатация на котела.

9.5. Ремонтът и почистването на вентилатора се извършва само при изключено електрозахранване.

9.6. След завършване на почистването да се затворят всички вратички и люкове и съединят частите на дымохода.

9.7. Тяговия лост (2.16), привеждащ решетката в движение и диска да се очистят от праха. Освободения от стъпковия двигател диск, трябва да може да се върти леко в обратна посока. Ако по някаква причина тяговия лост и неговите допълнения са се



деформирали е възможно приплъзване на механизма. Това довежда до разтройване на работата на котела, мощността пада или е неравномерна. Ако тази неизправност е предизвикана не от зацапване, не от разхлабване на болтове или причината ви е неизвестна, обърнете се към сервизната служба.

9.8. Веднъж на две години е препоръчително лагерите на стъпковия двигател и вентилатора да бъдат прегледани от специалист. При необходимост износените лагери да се заменят.

9.9. Веднъж на 3- 4 години да се очистят въздушните междини на решетъчната конструкция от шлак със стоманено длето или парче от ножовка. До решетката на очистения и изтинал котел може да се достигне през вратичката на пепелника. Чистенето се извършва бавно превъртайки решетката в кръг.

9.10. Замазването между корпуса на котела и пепелника да се проверява на 6 месеца и при нужда да се подменя! (2.2.)

9.11. Важно! При изключване на котела при отрицателни външни температури за дълго време, да се изпразни. Това се извършва от две точки (2.15.):

1. Напълнителен - дренажен кран, поставен на височината на присъединяването на обратната вода;
2. Дренажен винт - поставен на страничната стена на котела; Чак след изпускането от двете точки котелът е напълно обезводнен!

10. Настройка на горенето

Котелът се регулира след първото запалване, съответно качеството на горивото. Количеството на засмуквания от вентилатора въздух е постоянно и е нужно да се коректира (1.25.) само при специални условия (4.3.). Настройката според количеството на горивото се извършва с регулировъчния винт (1.6.) на тяговия лост, който променя скоростта на степенчатото въртене на решетката. С това се регулира количеството на подаваното гориво в пещното пространство. Производителят или сервизната служба професионално ще извърши регулировката с прибори. Целта на настройката е получаването на исканата мощност и въглищата от използвания тип да изгарят с високо КПД. Най-простия измерваем параметър, като краен резултат от горенето и топлоотдаването е температурата на димните газове излизащи от котела. Те дават достатъчна информация за процесите в котела и неговото състояние. Степенчатото движение на решетката е съответстващо, ако в процеса на горене шлаката по нея напълно изгаря и в остатъка няма горящи частици или са малко. Горенето е чисто, ако дима от комина е белезникав или се забелязва трудно. В такъв случай да не се бърка димоотделянето с пара в бял цвят в зимния сезон. Ако температурата на димните газове е: Забележка: в скоби е указаната температура на димните газове при котлите от 40- 80 kW, а извън скобите - при котлите от 140-300 kW.

1. по- висока отколкото (2200) 2400-котелът е задръстен със сажди, да се очисти (7.1. - 7.4.);-неправилно е настроена стъпката на решетката; прекалено голяма доза въглища ;
2. по- ниска отколкото (1700 -2400)-прекалено малка дозировка, да се увеличи скоростта на решетката (да се отрегулира стъпката) (8.4.3);- въглищата са нискокачествени;- размерите на гранулите са по- големи от5- 25мм;- има налепи във фунията; да се очистят(7.3);- коминът е запушен, котелът се е задръстил със сажди и вентилатора не може да засмуква достатъчно количество въздух. Да се почистят вентилатора и комина (7.1.-7.4.);- претоварване на котела, което може да доведе до преждевременни повреди (1.5.; 9.4.7.);- смущения в управлението или циркулацията; котелът се включва за къси промеждутъци (3-5 минути)- ако със заслонката се намали тягата (4.3.), да се отрегулира тягата на по- висока (1.25.);
Редът за настройка с помоща на термометър за димните газове е следния:
 1. Регулиращия винт на тяговия лост(16) поставете на 50% от обозначенията на цифровата скала от "0" до "8" (1.16.) и след разпалването включете котела за един час.
 2. Ако температурата на димните газове не се повишава извършете анализ на наблюдаването въз основа на описаното в П.8.3.1-2.
 3. Ако температурата на димните газове е ниска (1700) 1900, да се увеличи степенчатостта на ? деления на скалата. След извършването на всяка регулировка, преди да мерим температурата на димните газове, котелът трябва да работи 15- 20 минути.Внимание! Скоростта на стъпката да се увеличава до степен, при която въглищата върху решетката могат да изгорят напълно. Ако в пепелника попадат въглища в разпалено състояние, да се намали скоростта на стъпката с настройката до прекратяване на изпадането на горящи частици. Ако стъпката е настроена на прекалено голяма скорост, въглищата от фунията в завишено количество ще се посипят в горивната камера и огънят изгасва (8.2.)
 4. Ако при настройката описана по- горе, температурата на димните газове е достигнала 1900- 2400С и нямаме искрово изпадане в пепелника, освен това димът е достатъчно светъл и прозрачен, регулировката да се счита завършена.
 5. Ако на основание на гореописаното температурата на димните газове не достига 190- 2400С, това означава че качеството на горивото е ниско, че натоварването на котела не е оптимално или има други нередности в работата на котела(виж раздел 9) Внимание! Ако заради специалните условия (друг вид гориво-4.3. или в системата не е предвиден модул на мултициклона) е необходимо да се извърши настройка на тягата, то гореописания процес ще се усложни с това, че при всяко ново значение на тягата, настройката е нужно да се извърши наново. След прекратяване на специалните условия заслонката, намаляваща тягата на вентилатора трябва да се върне обратно

в отворено положение, иначе мощността на оборудването ще бъде несъответстваща, което ще доведе до повишена корозия!(9.4.)

Приведената тук регулировка на температурата на димните газове -200°C в повечето случаи дава желаната мощност в съчетание с екологически чиста и бездимна експлоатация. Ако на основание на горепосочената регулировка (1.5.;9.4.) не се отдава достигането на желания резултат, се обърнете за помощ към производителя или оторизирана сервизна служба.

Характерни значения на настройката измерени с прибори: (Само за специалисти)

-Оптимално съдържание на CO₂- 200-500мг/м³

-Съдържание на CO приCO₂- 200- 500мг/м³-NO_x- 200- 400 мг/м³

-Число на саждите (по Бахарак) при оптимално CO₂>3

-Ако при оптимално CO₂, температурата на димните газове 180- 240°C и чист котел предписаната температура на обратната вода не достига, то най-вероятно е, отоплителната система да е неправилно изчислена или товара превишава монтираната мощност.

Приложение

Котлите CARBOROBOT могат да се използват и за нагряване на БВГ посредством монтиране на топлообменник.

Топлообменникът се монтира на една от страните на котела. Той не трябва да се монтира на голямо разстояние от котела. Студената вода се свързва към входа на топлообменника, а горещата изходяща вода към системата или бойлера. Може да се свърже и към електрическия бойлер, в който водата се подгрява предварително в топлообменника. Това позволява да се спести много електроенергия.

Топлообменникът сработва при отваряне на крана за гореща вода и затопля преминаващата през него студена вода. Помпата на топлообменника работи докато студената вода преминава през него.

Особеното при работата на топлообменника е това, че след отварянето на крана за гореща вода, дори при студен котел помпата се включва и работи до загряването на котела. Стойността на температурата на изключване на помпата се настройва с термостата, монтиран в топлообменника. С намаляването на температурата на котела при която помпата се изключва, целесъобразно е да се настрои температурата на 40 C, за да се избегне излишната работа на помпата.

При използване на топлообменник за БВГ е необходимо така да се подготви управлението на котела, че той да не се охлажда под температурата на сработване на термостата, монтиран в топлообменника. По такъв начин винаги се осигурява достатъчно количество топла вода в котела и помпата на топлообменника не работи, когато това не е необходимо. Това на практика означава, че котелът не се управлява от стайния термостат. Целесъобразно е котелът да се управлява от котелния термостат и управлението на стайната температура да се извършва посредством циркуляционната помпа. В този



случай винаги ще имаме в котела гореща вода и ще избегнем прегряването на помещенията. При изключване на главния прекъсвач на котела помпата спира да работи.

По този начин винаги има БВГ. Количеството на гореща вода зависи от типа на котела и неговата температура. Например при монтиран котел FARMER 40 kW, при работна температура на котела 60 C могат да се получат с бързо до 600 литра вода с температура 40 C. Котелът след понижаване на температурата с 10 C автоматично нагрява водата, в резултат на което получаването на БВГ е непрекъснат процес.

Пластинчатият блок на топлообменника може да се демонтира и ако е необходимо да се почисти от отлаганията на котлен камък. Количеството на котлен камък зависи от твърдостта и начина на използване на водата от мрежата.

Топлообменникът може да се поръча отделно и да се присъедини към всеки котел от типа на CARBOROBOT.

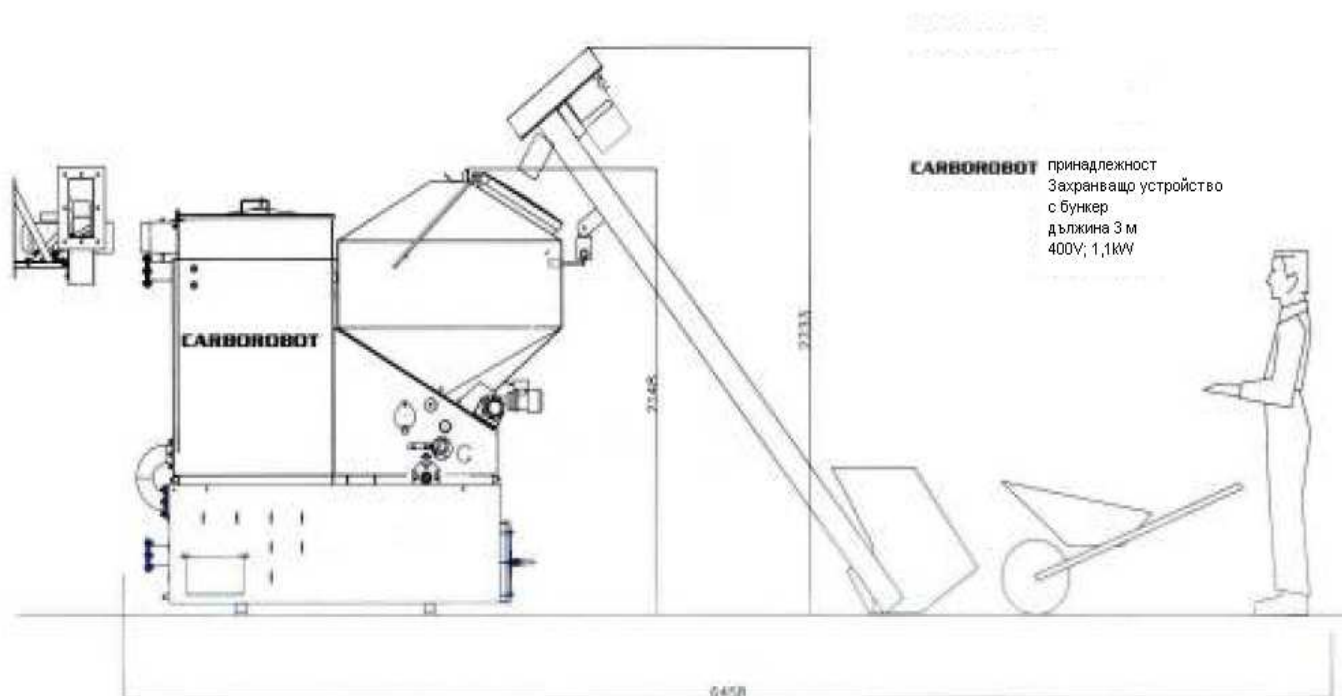
Мощност 30kW (приблизително).

Температурен градиент 40 C (при температура на котела 60 C и на водата в мрежата 10 C).

Скорост на протичане на водата при налягане в мрежата 3 bar е 12 л/мин.

Гориво - подаващ шнеков транспортър

Допълнителна принадлежност



Шнекът се използва за напълване на бункера на котела с въглища, пелети и зърно (този тип шнек не е подходящ за чипс).

Шнекът, монтиран на тръбна конзола може лесно да семести между няколко котела. Конзолата може допълнително да се монтира.



Захранващ шнеков транспортър

Типов ред на котлите CARBOROBOT:

Тип CARBOROBOT	Мощност kW	Варианти		
		Въглища	Био	Паров
КЛАСИК	300	X	X	
	180	X	X	
	140	X	X	
	80	X	X	X
	40	X	X	X
	30	X	X	
ФЕРМЕР	40	X	X	
	60		X	

Котлите **CARBOROBOT Classic** са предназначени за работа с въглища и гориво от биомаса.

Котлите **CARBOROBOT Classic Bio** са предназначени за работа с въглища и гориво от биомаса.

Котлите **CARBOROBOT Classic Bio Steam**(паров) са предназначени за производство на пара с ниско налягане и работят само в отворена система.

Котлите **CARBOROBOT Farmer** са предназначени за работа с въглища и биомаса. Освен това са пригодени за ръчно разпалване с дърва и др. материали. Котелът с мощност 40 kW може да се поръча и без опцията БИО, т.е. работещ на въглища и на дърва.



12. ГАРАНЦИОННИ УСЛОВИЯ

Производителят гарантира за правилната и безотказна работа на изделието само при спазени изисквания за монтаж и експлоатация, при въвеждането в действие и при обслужването.

ГАРАНЦИЯТА НЕ ВАЖИ при:

- неспазени условия за монтаж и експлоатация
- правен опит за отстраняване на дефекта от купувача или от други неупълномощени лица
- неправилно съхранение и транспортиране

Всеки гаранционен ремонт трябва да бъде записан в гаранционната карта. Гаранционният срок се прекъсва за времето от рекламацията до отстраняване на повредата.

Гаранционният срок е 24 месеца.

За всички видове котли: само за котелното им тяло този срок е 3 години от датата на производство, при условие, че са спазени препоръките във всички раздели на инструкцията. Към гаранционната карта е приложен талон за пуск и настройка на котела. След пускането на котела, талонът, попълнен и подписан, се представя от сервизния техник във фирмата - продавач.

Гаранцията на изделието започва да тече от деня на въвеждането му в експлоатация, но не повече от 18 месеца от датата на продажба.

Гаранцията важи само при представена фактура и оригинална гаранционна карта.

**Списък на
оторизираните представители на “ЕРАТО”,
осигуряващи гаранционна и следгаранционна
поддръжка**

ДИСТРИБУТОРИ НА “ЕРАТО”

Бургас	ЕТ “Ив-8-Ив. Русинова”	056 / 81 29 41
Бургас	“Термал Инженеринг”ООД	056/ 81 09 17
Варна	“Зизи”ООД	052/ 51 06 55
Варна	“Стубел - 5” ЕООД	052/ 61 37 19
В.Търново	СД “Термоавтоматика”	062/ 63 97 47
Видин	ЕТ “Климат 90-В.Маринов”	094/ 60 70 10
Враца	“ГИЛ” ООД	092/ 65 44 95
Г.Оряховица	“НИКО - 96”ЕООД	0618/ 6 47 67
Добрич	ЕТ”Зизи-Ст.Зеленченко”	058/ 60 55 64
Казанлък	“Термокомфорт-Б-я” ООД	0431/ 6 37 67
Казанлък	“Мевида” ООД	0431/ 6 41 11
Кърджали	“МК” ООД	0361/ 6 20 80
Кюстендил	ЕТ “Маряна Христова”	078/ 52 36 74
Ловеч	“Термоинвест”ЕООД	068/ 60 00 13
Пазарджик	ЕТ”Валисто-В.Димитрова”	034/ 44 24 34
Петрич	“Латока”ЕООД	0745/ 6 18 43
Плевен	“Принт Консулт”ООД	064/ 83 82 90
Пловдив	“В.С.Инженеринг” ООД	032/ 96 07 71
Пловдив	“Термаексперт плюс” ООД	032/ 66 69 99
Русе	ЕТ “Стема - Ст. Радев”	082/ 82 82 37
Русе	“Аква Терм” ООД	082/ 82 35 63
Самоков	“Зарев” ООД	0722/ 2 92 34
Смолян	ЕТ”Пирея-Илия Жайгаров”	0301/ 6 53 72
София	“Ваджо комерс” ЕООД	02/ 962 10 85
София	“Некотерм”ООД	02/ 973 33 03
София	“ЕРАТЕРМ ТОТАЛ”ООД	02/ 875 10 25
София	“Протерм 2005” ООД	02/ 945 15 40
Ст. Загора	ЕТ “ФАН - В. Филипov”	042/ 25 70 14
Хасково	“Ерато Инженеринг”ООД	038/ 66 55 53
Хасково	“Ерато Клима”ООД	038/ 66 12 00
Шумен	“Топлоснаб. 2000” ООД	054/ 83 09 80
Ямбол	ЕТ “Нора - ГКП”	046/ 66 94 09

Забележка: “ЕРАТО” си запазва правото да извършва промени в горепосочения списък.

Централен сервиз: Хасково 038 60 30 39

6300 Хасково, бул. Съединение 67
тел.: 038/603000, 603046, факс: 038/603010
e-mail: office_haskovo@erato.bg

София, ул. "Неделчо Бончев" 10
тел.: 02/9783990, 9787860, факс: 02/9780744
e-mail: office_sofia@erato.bg
www.erato.bg

Предпечат: • ЕРАТО РЕКЛАМА • тел 038/603034
Печат: • РОДОПИ КЪРДЖАЛИ ЕООД • тел. 0361/62212