

Котлы водогрейные LaggarTT UL

Технические характеристики

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +(727)345-47-04

Беларусь +(375)257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: mzx@nt-rt.ru || сайт: <https://meteor.nt-rt.ru/>

Котел водогрейный LaggartT UL

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов



Комплект поставки:

- 1) Котёл
- 2) Плита горелки глухая (для котлов мощностью 2500-6500 кВт)
- 3) Штанга
- 4) Щётка для чистки труб 2 хода
- 5) Щетка для чистки труб 3 хода
- 6) Комплект ответных фланцев с прокладками и крепежом
- 7) Техническая документация

Типоразмер котла	Артикул
2500	8732304693
3000	8732304694
3500	8732304695
4000	8732304696
5000	8732304697
6500	8732304698

Описание

- Поставляется с номинальной мощностью 2500, 3000, 3500, 4000, 5000, 6500, 8000, 9000, 11000, 12500, 15000, 16000, 19000 кВт.;
- Стальные водогрейные котлы на дизельном топливе или газе с трехходовым прохождением продуктов сгорания, с расположенными по кругу дополнительными поверхностями нагрева, в гладкотрубном исполнении;
- Котлы для производства воды низкого давления с температурой до 115°C и допустимым общим избыточным давлением 6 бар;
- Котлы поставляются в сборе - полностью готовыми к установке;
- Расположение дымогарных труб по кругу обеспечивает оптимальный режим прохождения дымовых газов. Дымогарные трубы не имеют внутренних турбулизаторов, создающих дополнительное сопротивление движению продуктов сгорания;
- Высококачественная минераловатная изоляция корпуса котла и применение огнеупорных материалов в передней дверце позволяют свести к минимуму потери тепла излучением;
- Допускается использование при низких температурах обратного потока от 50 °С;
- Хорошо сочетается с горелочными устройствами ведущих мировых производителей;
- Отсутствие ограничения по минимальной нагрузке горелки при наличии циркуляции воды через котел и поддержании температуры обратной линии;
- Фронтальная дверца котла полностью открывается. В зависимости от предпочтений заказчика петли могут быть расположены слева или справа. Благодаря полностью открываемой дверце котла имеется возможность выполнения полного технического обслуживания, чистки и ревизии;
- Опорная рама котла служит для равномерного распределения нагрузки и простой транспортировки оборудования;
- Срок службы 20 лет.

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Технические характеристики для UL 2500 – 8000 кВт

Тип водогрейного котла UL		UL 2500	UL 3000	UL 3500	UL 4000	UL 5000	UL 6500	UL 8000
Номинальная производительность	кВт	2500	3000	3500	4000	5000	6500	8000
Максимальная температура воды на выходе из котла	°C	115 ¹⁾						
Номинальная температура воды на выходе из котла	°C	90						
Давление срабатывания предохранительного клапана	бар	6,0						
Испытательное давление	бар	9,6						
Номинальная температура воды на входе в котел	°C	65						
Максимально допустимый перепад температур подающей/обратной линии	К	50						
Минимально допустимая температура воды на входе в котел	°C	50						
Минимально допустимая температура воды на выходе из котла	°C	70						
Максимальное допустимое избыточное давление	бар	6,0						
Гидравлическое сопротивление котла	МПа (кгс/см ²)	0,00394 (0,0402)	0,00540 (0,0550)	0,00727 (0,0741)	0,00484 (0,0494)	0,00757 (0,0771)	0,00448 (0,0457)	0,00679 (0,0692)
Толщина изоляции	мм	100						
Максимально допустимое давление отработанных газов	мбар	0,0						
Минимально допустимое давление отработанных газов	мбар	-1,0						
Максимальный расход воды (при ΔT=25 °C)	м ³ /ч	110,5	132,6	154,8	176,8	221,1	287,4	353,7
Минимальный расход воды (при ΔT=25 °C)	м ³ /ч	5,3	5,3	5,3	9,4	9,4	14,6	14,1
Полный объем со стороны уходящих газов	м ³	2,82	3,29	3,98	4,97	5,92	7,75	9,22

¹⁾ Соответствует температуре срабатывания ограничителя температуры.

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Технические характеристики для UL 2500 – 8000 кВт

Тип водогрейного котла UL		UL 2500	UL 3000	UL 3500	UL 4000	UL 5000	UL 6500	UL 8000
Номинальная производительность	кВт	2500	3000	3500	4000	5000	6500	8000
Характеристики основного топлива (природный газ L)								
Низшая теплота сгорания расчетного топлива	МДж/м ³ (ккал/м ³)	33,48 (8000)						
Общая тепловая нагрузка	кВт	2728	3283	3798	4343	5468	7114	8771
Эксплуатационный КПД по DIN 4702-8	%	94,9	94,8	95,2	95,1	95,0	94,7	94,6
Расчет теплотехнических показателей	согл. НТР (РФ) 1998г. Прямой и непрямой метод							
КПД при полной нагрузке	%	91,6	91,4	92,2	92,1	92,0	91,4	91,2
КПД при частичной нагрузке (50%)	%	94,0	93,8	94,3	94,3	94,2	93,8	93,7
Расход топлива	м ³ /ч	294	353	409	468	586	766	945
Объемный поток влажного дымового газа при н.у.	нм ³ /ч	3215	3869	4476	5118	6408	8384	10336
Массовый поток влажного дымового газа	кг/ч	3981	4791	5543	6338	7936	10383	12801
Потери тепла с продуктами сгорания	%	7,9	8,1	7,3	7,4	7,5	8,1	8,3
Температура отработанных газов при полной нагрузке	°С	195	200	183	185	188	201	204
Температура отработанных газов при частичной нагрузке (50%)	°С	143	147	136	137	139	148	150
Сопротивление в котле со стороны уходящих газов (Высота установки (от геодезической линии), макс.:500 м)	мбар	8,3	11,0	11,8	10,3	12,6	12,2	13,3
Объемное содержание CO ₂ в дымовом газе	%	8,58						

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Технические характеристики для UL 2500 – 8000 кВт

Тип водогрейного котла UL		UL 2500	UL 3000	UL 3500	UL 4000	UL 5000	UL 6500	UL 8000
Номинальная производительность	кВт	2500	3000	3500	4000	5000	6500	8000
Характеристики дизельного топлива								
Низшая теплота сгорания расчетного топлива	МДж/кг (ккал/кг)	42,8 (10225)						
Общая тепловая нагрузка	кВт	2713	3264	3778	4320	5408	7073	8720
Эксплуатационный КПД по DIN 4702-8	%	95,3	95,1	95,5	95,5	95,4	95,1	95,0
Расчет теплотехнических показателей	согл. НТР (РФ) 1998г. Прямой и непрямой метод							
КПД при полной нагрузке	%	92,2	91,9	92,7	92,6	92,9	92,5	91,7
КПД при частичной нагрузке (50%)	%	94,4	94,2	94,7	94,7	94,6	94,2	94,1
Расход топлива	кг/ч	228	274	317	363	454	594	732
Объемный поток влажного дымового газа при н.у.	нм ³ /ч	3002	3612	4180	4780	5984	7827	9650
Массовый поток влажного дымового газа	кг/ч	3876	4664	5398	6173	7727	10107	12460
Потери тепла с продуктами сгорания	%	7,3	7,6	6,8	6,9	7,0	7,6	7,8
Температура отработанных газов при полной нагрузке	°С	194	200	183	184	187	200	203
Температура отработанных газов при частичной нагрузке (50%)	°С	142	146	135	136	138	146	149
Соппротивление в котле со стороны уходящих газов (Высота установки (от геодезической линии), макс.:500 м)	мбар	7,6	10,1	10,8	9,5	11,5	11,1	12,2
Объемное содержание CO ₂ в дымовом газе	%	12,19						

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Технические характеристики для UL 9000 – 19000 кВт

Тип водогрейного котла UL		UL 9000	UL 11000	UL 13000	UL 15000	UL 16000	UL 19000	UL
Номинальная производительность	кВт	9000	11000	13000	15000	16000	19000	
Максимальная температура воды на выходе из котла	°С	115 ¹⁾						
Номинальная температура воды на выходе из котла	°С	90						
Давление срабатывания предохранительного клапана	бар	6,0						
Испытательное давление	бар	9,6						
Номинальная температура воды на входе в котел	°С	65						
Максимально допустимый перепад температур подающей/обратной линии	К	50						
Минимально допустимая температура воды на входе в котел	°С	50						
Минимально допустимая температура воды на выходе из котла	°С	70						
Максимальное допустимое избыточное давление	бар	6,0						
Гидравлическое сопротивление котла	МПа (кгс/см ²)	0,00859 (0,0876)	0,00565 (0,0576)	0,00790 (0,0805)	0,00538 (0,0549)	0,00612 (0,0624)	0,00864 (0,0881)	
Толщина изоляции	мм	100						
Максимально допустимое давление отработанных газов	мбар	0,0						
Минимально допустимое давление отработанных газов	мбар	-1,0						
Максимальный расход воды (при ΔТ=25 °С)	м ³ /ч	397,9	486,3	574,8	689,9	707,4	840,1	
Минимальный расход воды (при ΔТ=25 °С)	м ³ /ч	14,6	21,1	20,4	27,7	28,7	28,7	
Полный объем со стороны уходящих газов	м ³	11,42	14,08	16,29	21,24	27,41	32,85	

¹⁾ Соответствует температуре срабатывания ограничителя температуры.

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Технические характеристики для UL 9000 – 19000 кВт

Тип водогрейного котла UL		UL 9000	UL 11000	UL 13000	UL 15000	UL 16000	UL 19000	UL	
Номинальная производительность	кВт	9000	11000	13000	15000	16000	19000		
Характеристики основного топлива (природный газ L)									
Низшая теплота сгорания расчетного топлива	МДж/м ³ (ккал/м ³)	33,48 (8000)							
Общая тепловая нагрузка	кВт	9772	11954	14173	15720	17182	20508		
Эксплуатационный КПД по DIN 4702-8	%	95,1	95,1	94,9	94,9	95,7	95,4		
Расчет теплотехнических показателей	согл. НТР (РФ) 1998г. Прямой и непрямой метод								
КПД при полной нагрузке	%	92,1	92	91,7	91,7	93,1	92,6		
КПД при частичной нагрузке (50%)	%	94,3	94,2	94,0	94,0	95,0	94,7		
Расход топлива	м ³ /ч	1052	1287	1526	1762	1850	2208		
Объемный поток влажного дымового газа при н.у.	нм ³ /ч	11515	14087	16702	19286	20248	24168		
Массовый поток влажного дымового газа	кг/ч	14261	17446	20684	23885	25076	29931		
Потери тепла с продуктами сгорания	%	7,4	7,5	7,8	7,8	6,4	6,9		
Температура отработанных газов при полной нагрузке	°С	184	187	193	194	162	173		
Температура отработанных газов при частичной нагрузке (50%)	°С	137	139	143	143	121	128		
Сопротивление в котле со стороны уходящих газов (Высота установки (от геодезической линии), макс.:500 м)	мбар	13,5	14,5	16,6	14,6	11,5	11,4		
Объемное содержание CO ₂ в дымовом газе	%	8,58							

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Технические характеристики для UL 9000 – 19000 кВт

Тип водогрейного котла UL		UL 9000	UL 11000	UL 13000	UL 15000	UL 16000	UL 19000	UL	
Номинальная производительность	кВт	9000	11000	13000	15000	16000	19000		
Характеристики дизельного топлива									
Низшая теплота сгорания расчетного топлива	МДж/кг (ккал/кг)	42,8 (10225)							
Общая тепловая нагрузка	кВт	9718	11889	14092	15636	17099	20403		
Эксплуатационный КПД по DIN 4702-8	%	95,4	95,4	95,2	95,2	96,0	95,8		
Расчет теплотехнических показателей	согл. НТР (РФ) 1998г. Прямой и непрямой метод								
КПД при полной нагрузке	%	92,6	92,5	92,3	92,2	93,6	93,1		
КПД при частичной нагрузке (50%)	%	94,7	94,6	94,4	94,4	95,3	95,1		
Расход топлива	кг/ч	816	998	1183	1366	1435	1712		
Объемный поток влажного дымового газа при н.у.	нм ³ /ч	10755	13156	15594	18008	18922	22578		
Массовый поток влажного дымового газа	кг/ч	13887	16989	20137	23254	24434	29156		
Потери тепла с продуктами сгорания	%	6,9	7,0	7,2	7,3	5,9	6,4		
Температура отработанных газов при полной нагрузке	°С	184	186	192	194	161	172		
Температура отработанных газов при частичной нагрузке (50%)	°С	136	138	142	142	120	127		
Сопротивление в котле со стороны уходящих газов (Высота установки (от геодезической линии), макс.:500 м)	мбар	12,4	13,3	15,2	13,4	10,6	10,4		
Объемное содержание CO ₂ в дымовом газе	%	12,19							

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

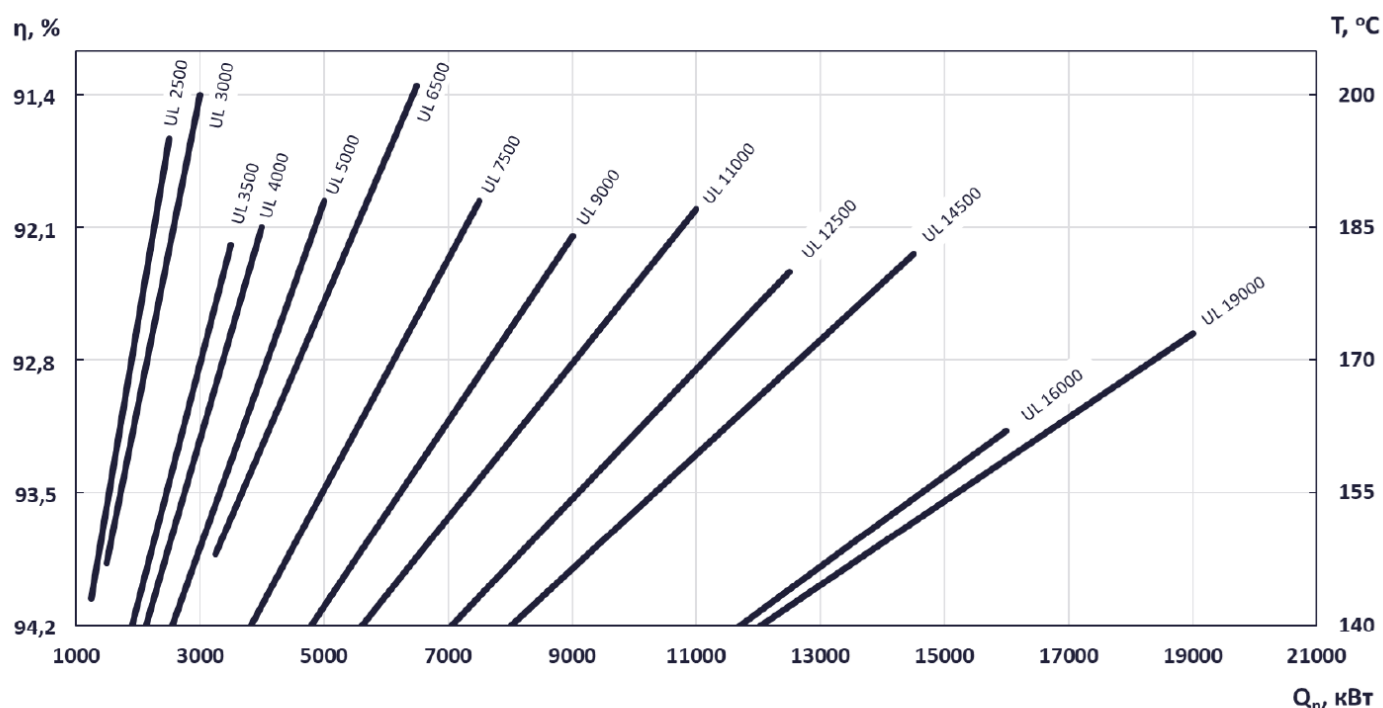
Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

График КПД и температуры уходящих газов в зависимости от нагрузки



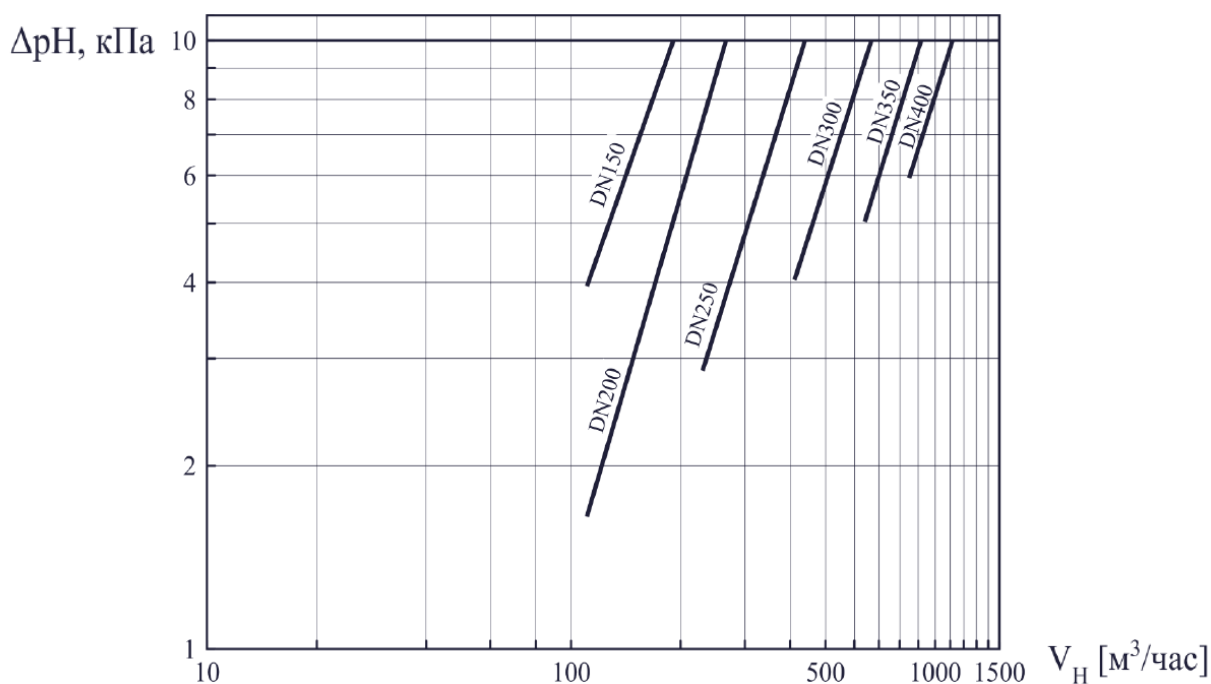
Температуры дымовых газов для водогрейных котлов UL, в зависимости от нагрузки:

η - Коэффициент полезного действия;

T - Температура дымовых газов;

Q_n - Номинальная тепловая мощность.

Гидравлическое сопротивление

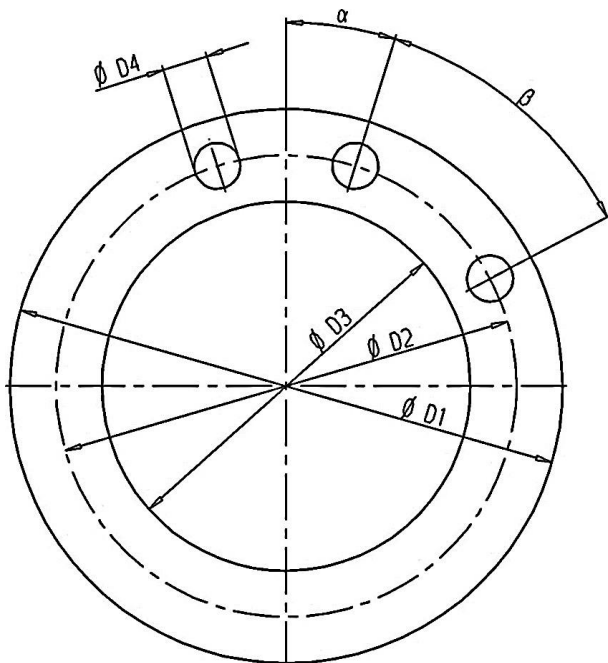


Гидравлическое сопротивление водогрейных котлов UL (условные проходы подающей и обратной линии):

Δp_H - потеря давления в водяном контуре;

V_H - объемный расход воды.

Фланец дымовых газов



Фланец дымовых газов	Габариты				α	β	N отверстий	Толщина стенки Сталь (нерж.)	Вес	
	Номинальный внутренний диаметр	$\varnothing D1$	$\varnothing D2$	$\varnothing D3$					$\varnothing D4$	Сталь (нерж.)
[DN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[-]	[mm]	[kg]	[kg]
125	191	165	136	9,5	45	90	4	8 (8)	0,9	(0,9)
160	234	200	156	11,5	22,5	45	8	8 (8)	1,3	(1,3)
200	275	241	205	11,5	22,5	45	8	8 (8)	1,5	(1,5)
250	326	292	248	11,5	22,5	45	8	8 (8)	2,0	(2,0)
315	402	366	314	11,5	22,5	45	8	8 (8)	3,2	(3,2)
400	484	448	392	11,5	15	30	12	8 (8)	3,9	(3,9)
500	587	551	495	11,5	15	30	12	8 (8)	4,4	(4,4)
630	738	698	626	14	11,25	22,5	16	8 (8)	6,8	(6,8)
710	815	775	703	14	11,25	22,5	16	8 (8)	7,6	(7,6)
800	901	861	789	14	7,5	15	24	8 (8)	8,4	(8,4)
900	998	958	886	14	7,5	15	24	8 (8)	9,3	(9,3)
1000	1107	1067	995	14	7,5	15	24	8 (8)	10,4	(10,4)
1120	1250	1200	1118	18	5,63	11,25	32	10 (8)	17,3	(13,9)
1250	1387	1337	1255	18	5,63	11,25	32	10 (8)	19,4	(15,5)
1400	1541	1491	1409	18	5,63	11,25	32	10 (8)	21,7	(17,4)

⇒ Отверстия равномерно распределены по окружности.
 ⇒ Размерные данные с допуском $\pm 1\%$; вес с допуском $\pm 3\%$

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

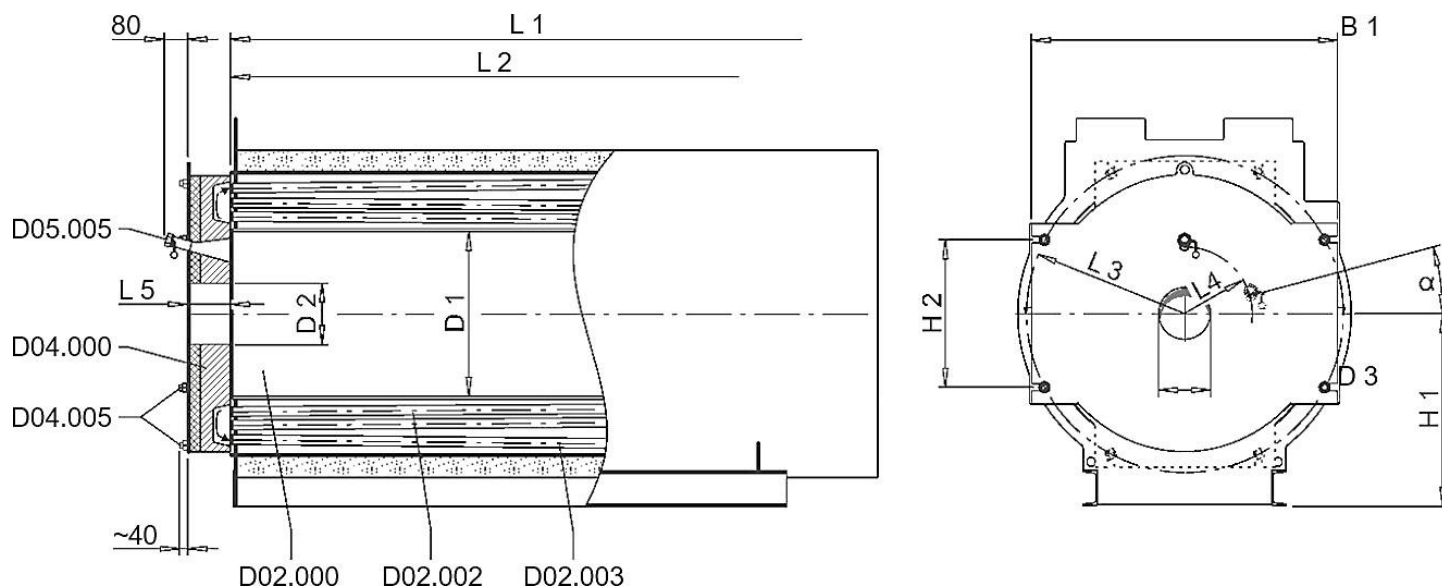
Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Размеры топочной камеры и монтажные границы горелки водогрейного котла UL



D02.000 Жаровая труба

D02.002 Пучок дымогарных
труб 2-го хода

D02.003 Пучок дымогарных
труб 3-го хода

D04.000 Дверца поворотной
камеры

D04.005 Резьбовое
соединение

D05.005 Смотровое отверстие

Тип водогрейного котла UL	Размеры топочной камеры			Размеры отверстия под горелочное устройство		
	L1 ¹⁾ [mm]	L2 ²⁾ [mm]	∅ D1 [mm]	L5 [mm]	D2 ³⁾ [mm]	D3 ⁴⁾ [mm]
UL 2500 ⁶⁾	3290	2993	780	190	400	370
UL 3000 ⁶⁾	3340	3022	850	190	400	400
UL 3500 ⁶⁾	3715	3397	905	190	490	465
UL 4000 ⁶⁾	4169	3833	936	257	490	465
UL 5000 ⁶⁾	4293	3938	1016	257	490	465
UL 6500 ⁶⁾	4688	4305	1096	257	530	530
UL 8000	4712	4300	1182	257	см. ⁵⁾	см. ⁵⁾
UL 9000	5136	4725	1272	257	см. ⁵⁾	см. ⁵⁾
UL 11000	5604	5177	1347	259	см. ⁵⁾	см. ⁵⁾
UL 13000	5658	5200	1457	259	см. ⁵⁾	см. ⁵⁾
UL 15000	6392	5900	1534	259	см. ⁵⁾	см. ⁵⁾
UL 16000	7128	6615	1614	294	см. ⁵⁾	см. ⁵⁾
UL 19000	7586	7035	1710	294	см. ⁵⁾	см. ⁵⁾

Размеры топочной камеры и монтажные границы горелки водогрейного котла UL

Тип водогрейного котла UL	Макс. момент двери от горелки [Nm]	Монтажная граница горелки					
		L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	α [°]
UL 2500	3600	775	350	1450	925	720	90
UL 3000	3800	835	385	1550	975	785	90
UL 3500	5500	860	412	1600	1000	815	90
UL 4000	6000	900	430	1700	1050	795	15
UL 5000	8200	960	470	1800	1100	855	15
UL 6500	16500	1075	510	2000	1200	975	15
UL 8000	16500	1165	560	2150	1275	1065	15
UL 9000	16500	1250	600	2300	1350	1150	15
UL 11000	17500	1340	640	2450	1425	1250	15
UL 13000	17500	1425	695	2600	1500	1330	см. ⁵⁾
UL 15000	17500	1540	735	2800	1600	1450	см. ⁵⁾
UL 16000	17500	1715	775	3100	1750	1630	см. ⁵⁾
UL 19000	17500	1830	825	3300	1850	1745	см. ⁵⁾

⇒ Указание и данные по монтажу горелки см. Техническую информацию TI030;

⇒ Размерные данные с допуском $\pm 1\%$.

¹⁾ L1 – длина жаровой трубы, включая поворотную камеру;

²⁾ L2 – длина жаровой трубы;

³⁾ D2 – диаметр футеровки. Зазор между корпусом горелочного устройства и футеровки должен быть заполнен негорючим изолирующим материалом. Пожалуйста, соблюдайте указания инструкции на горелочное устройство;

⁴⁾ D3 – диаметр отверстия под горелочное устройство в двери котла;

⁵⁾ Размер зависит от типа горелки;

⁶⁾ Без смотрового отверстия D05.005.

Котел водогрейный LaggarTT UL

Описание

Характеристики

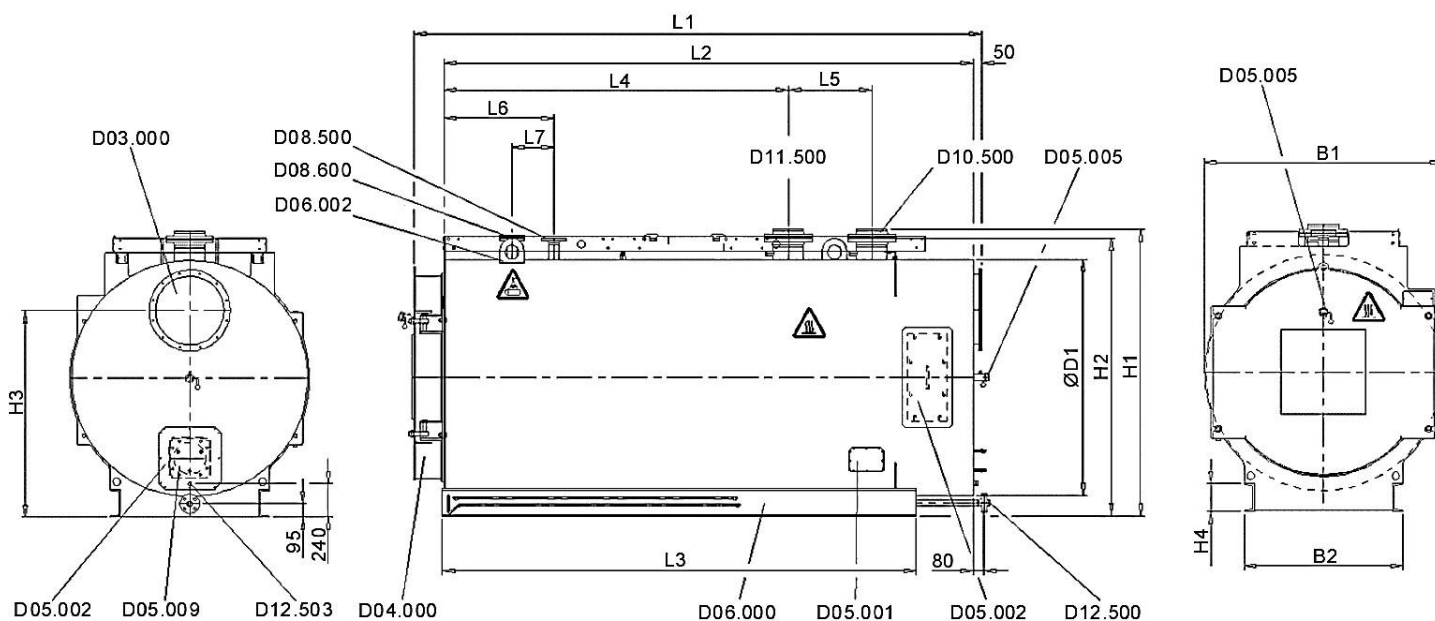
Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

3

Отдельные размеры водогрейного котла UL



D03.00	Соединительный патрубок уходящих газов	D06.002	Подъемная проушина
D04.000	Фронтальная дверца котла ⁴⁾	D08.500	Подключение аварийной линии 1
D05.001	Ревизионное отверстие со стороны воды	D08.600	Подключение аварийной линии 2
D05.002	Ревизионное отверстие со стороны уходящих газов	D10.500	Подключение прямой линии
D05.005	Смотровой глазок	D11.500	Подключение обратной линии
D05.009	Взрывной клапан (опция)	D12.500	Подключение дренажа воды
D06.000	Опорная рама	D12.503	Подключение дренажа уходящих газов

Пояснение обозначений:



Подъемные приспособления присоединять только в указанных местах



Горячая поверхность (напр., не изолированная арматура)

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Отдельные размеры водогрейного котла UL

Тип водогрейного котла UL	Номинальная мощность кВт	Размеры				Отгрузочный вес [kg]	Объем воды [l]	Максимальный вес [kg]
		L1 [mm]	L2 [mm]	B1 [mm]	H1 ⁵⁾ [mm]			
UL 2500	2500	3815	3560	1574	1930	4600	2030	6650
UL 3000	3000	3870	3610	1674	2030	5030	2380	7440
UL 3500	3500	4235	3980	1724	2080	6120	2700	8860
UL 4000	4000	4750	4430	1824	2180	7750	3500	11290
UL 5000	5000	4890	4570	1924	2280	8730	3980	12750
UL 6500	6500	5300	4980	2124	2480	10200	5740	15980
UL 8000	8000	5320	5000	2274	2630	12830	6560	19430
UL 9000	9000	5750	5430	2424	2790	15070	8340	23470
UL 11000	11000	6225	5900	2574	2940	19350	10370	29780
UL 13000	13000	6315	5990	2724	3090	21100	11830	33000
UL 15000	15000	7050	6725	2924	3300	25970	15850	41670
UL 16000	16000	7845	7485	3224	3600	34470	23130	57690
UL 19000	19000	8315	7955	3424	3800	39950	28310	68350

Тип водогрейного котла UL	D03.000 ¹⁾			Ø D1 [mm]	Длина штуцера					Опорная рама		
	H3 [mm]	DN [mm]	PN [бар]		H2 [mm]	L4 [mm]	L5 [mm]	L6 [mm]	L7 [mm]	L3 [mm]	B2 [mm]	H4 U-профиль
UL 2500	1350	400	0,1	1550	1850	2320	550	650	300	3210	1130	160
UL 3000	1415	400	0,1	1650	1950	2290	600	650	300	3210	1130	160
UL 3500	1490	500	0,1	1700	2000	2650	600	800	300	3610	1150	200
UL 4000	1500	500	0,1	1800	2100	3050	600	650	300	4120	1260	220
UL 5000	1600	630	0,1	1900	2200	2950	800	750	400	4120	1510	220
UL 6500	1750	630	0,1	2100	2400	3330	800	1000	400	4480	1510	220
UL 8000	1850	710	0,1	2250	2550	3100	1000	1100	500	4480	1520	270
UL 9000	2000	710	0,1	2400	2700	3475	1000	1100	500	4875	1610	270
UL 11000	2100	800	0,1	2550	2850	3675	1200	1100	500	5295	1630	300
UL 13000	2200	1000	0,1	2700	3000	3100	1800	1100	500	5320	1890	300
UL 15000	2440	1000	0,1	2900	3200	3780	1800	1100	500	6000	2010	330
UL 16000	2600	1000	0,1	3200	3500	4255	2000	1200	600	6705	2260	400
UL 19000	2820	1120	0,1	3400	3700	4675	2000	1200	600	7125	2260	400

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Отдельные размеры водогрейного котла UL

Тип водогрейного котла UL	D08.500 / D08.600 ²⁾		D10.500 ²⁾		D11.500 ²⁾		D12.500 ²⁾		D12.503 ³⁾	
	DN [мм]	PN [бар]	DN [мм]	PN [мм]	DN [мм]	PN [мм]	DN [мм]	PN [мм]	L3 [мм]	B2 [мм]
UL 2500	50	16	150	16	150	16	32	40	3/4"	0,1
UL 3000	65	16	150	16	150	16	32	40	3/4"	0,1
UL 3500	65	16	150	16	150	16	32	40	3/4"	0,1
UL 4000	65	16	200	16	200	16	32	40	3/4"	0,1
UL 5000	80	40	200	16	200	16	32	40	3/4"	0,1
UL 6500	80	40	250	16	250	16	50	40	3/4"	0,1
UL 8000	100	16	250	16	250	16	50	40	3/4"	0,1
UL 9000	100	16	250	16	250	16	50	40	3/4"	0,1
UL 11000	125	16	300	16	300	16	50	40	3/4"	0,1
UL 13000	125	16	300	16	300	16	50	40	3/4"	0,1
UL 15000	150	16	350	16	350	16	50	40	3/4"	0,1
UL 16000	150	16	350	16	350	16	50	40	3/4"	0,1
UL 19000	150	16	350	16	350	16	50	40	3/4"	0,1

- Требования к помещениям для установки котлов см. техническую информацию раздела T1024;
- Размеры с допуском $\pm 1\%$; транспортировочный и эксплуатационный вес погрешность $\pm 4\%$;
- Высота котельной зависит от оснастки установки. Проход в свету над обслуживающей площадкой должен составлять не менее 2 м;
- Толщина стандартной изоляции составляет 100 мм
- Размеры монтажного отверстия;

Высота монтажного отверстия: минимальная прибавка 100 мм к размеру H1 или H2 (установленная / не установленная арматура);

Монтажная ширина: минимальная прибавка 200 мм к размеру B1.

- ¹⁾ Номинальный диаметр фланцев дымовых газов по стандарту DIN 24154, часть 4;
- ²⁾ Номинальный диаметр для фланцев по ГОСТ 33259 или DIN 2633/2634/2635, EN 1092-1/-2 / DN65 PN16 с 4 отверстиями;
- ³⁾ Трубная резьба в соответствии с ГОСТ 6357-81, DIN 2999 / EN10241;
- ⁴⁾ Петли двери котла по умолчанию расположены слева;
- ⁵⁾ Наибольшим размером являются вершины патрубков, подъемные проушины или петли двери котла.

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

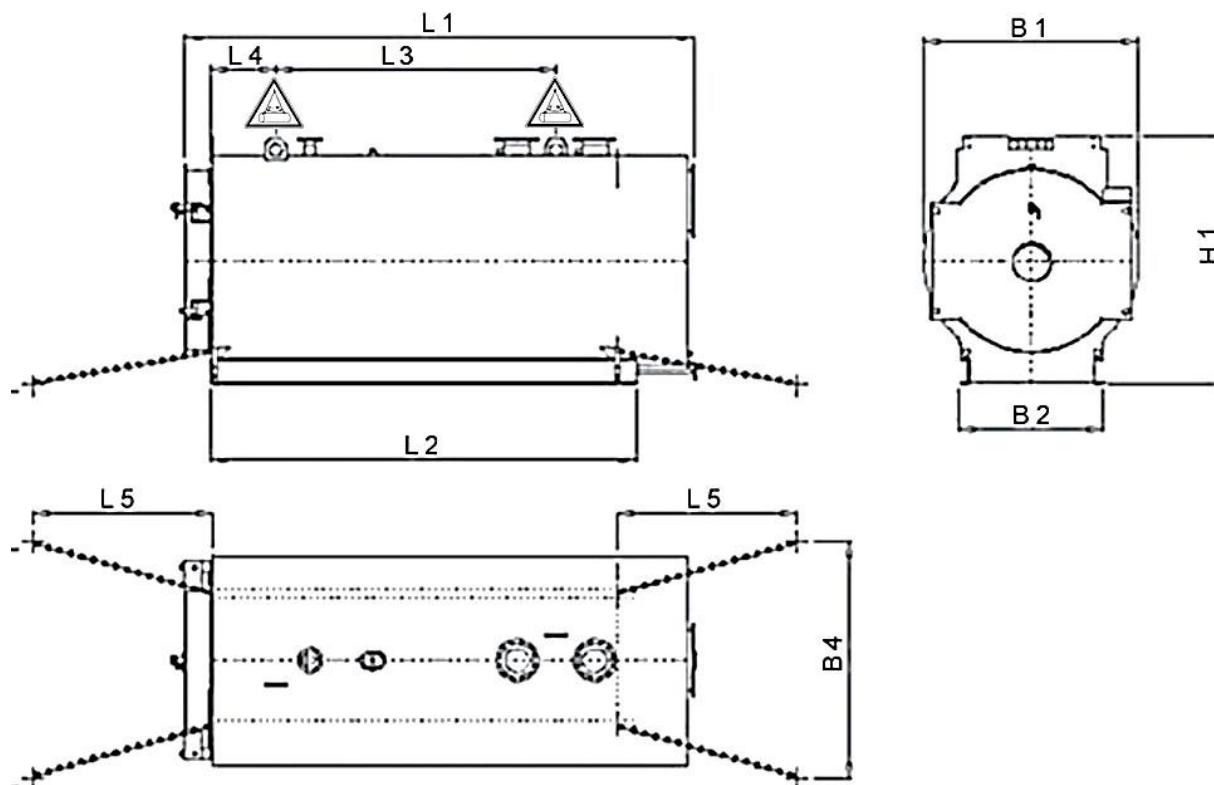
Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Транспортировочные размеры водогрейного котла UL



Пояснение символов:

..... Средства крепления

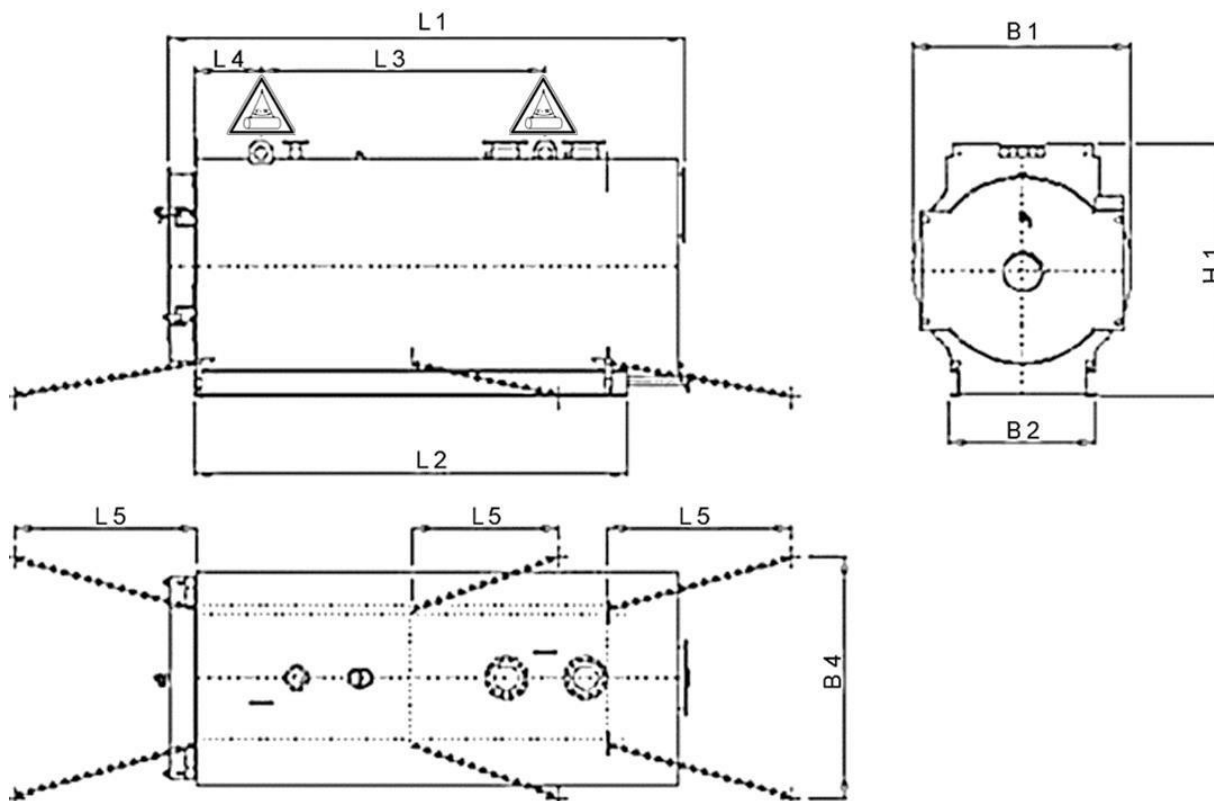


Подъемные приспособления
присоединять только в данных
местах

Тип водогрейного котла UL	Габаритные размеры					Размеры опорной рамы		
	L1 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	H1 ¹⁾ [mm]	Тип U-профиль	L2 [mm]	B2 [mm]
UL 2500	3815	2290	350	1574	1940	160	3210	1130
UL 3000	3870	2290	350	1674	2040	160	3210	1130
UL 3500	4235	2480	500	1724	2090	200	3610	1150
UL 4000	4750	3030	350	1824	2190	220	4120	1260

Тип водогрейного котла UL	Транспортировочные размеры		Заданное место крепления	
	Д x Ш x В [mm]	Отгрузочный вес [kg]	L5 [mm]	B4 [mm]
UL 2500	4000 x 1600 x 1900	4600	≥ 1000	≥ 1130
UL 3000	4100 x 1700 x 2000	5030	≥ 1000	≥ 1130
UL 3500	4400 x 1800 x 2100	6120	≥ 1000	≥ 1150
UL 4000	4900 x 1900 x 2200	7750	≥ 1000	≥ 1260

Транспортировочные размеры водогрейного котла UL



Пояснение символов:

..... Средства крепления

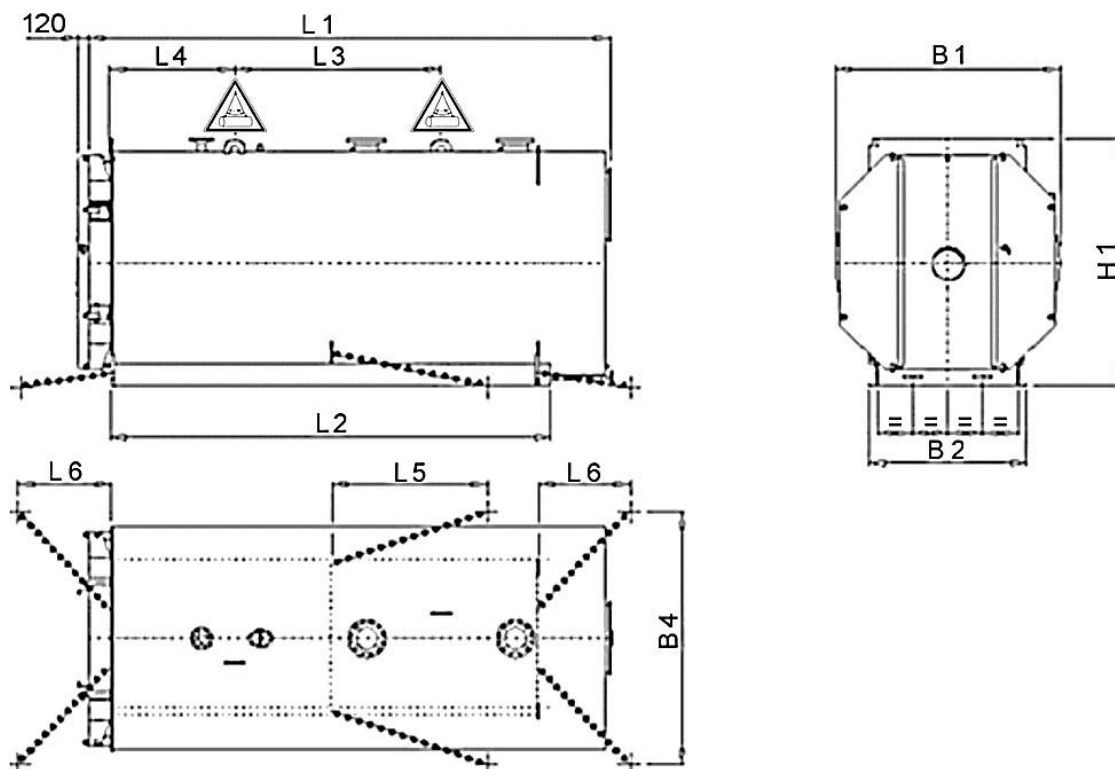


Подъемные приспособления
присоединять только в данных
местах

Тип водогрейного котла UL	Габаритные размеры					Размеры опорной рамы		
	L1 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	H1 ¹⁾ [mm]	Тип U-профиль	L2 [mm]	B2 [mm]
UL 5000	4890	3030	350	1924	2300	220	4120	1510
UL 6500	5300	3050	600	2124	2500	220	4480	1510
UL 8000	5320	3050	600	2274	2650	270	4480	1520
UL 9000	5750	3425	600	2424	2810	270	4875	1610
UL 11000	6225	2845	1430	2574	2960	300	5295	1630

Тип водогрейного котла UL	Транспортировочные размеры		Заданное место крепления	
	Д x Ш x В [mm]	Отгрузочный вес [kg]	L5 [mm]	B4 [mm]
UL 5000	5100 x 2000 x 2300	8730	≥ 1000	≥ 1510
UL 6500	5400 x 2200 x 2500	10200	≥ 1000	≥ 1510
UL 8000	5500 x 2300 x 2600	12830	≥ 1000	≥ 1520
UL 9000	5900 x 2500 x 2800	15070	≥ 1000	≥ 1610
UL 11000	6400 x 2600 x 3000	19350	≥ 1000	≥ 1630

Транспортировочные размеры водогрейного котла UL



Пояснение символов:

•••• Средства крепления



Подъемные приспособления присоединять только в данных местах

Тип водогрейного котла UL	Габаритные размеры					Размеры опорной рамы		
	L1 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	H1 ¹⁾ [mm]	Тип U-профиль	L2 [mm]	B2 [mm]
UL 13000	6315	2500	1500	2724	3110	300	5320	1890
UL 15000	7050	2900	1450	2924	3310	330	6000	2010
UL 16000	7845	3215	1550	3224	3620	400	6705	2260
UL 19000	8315	3435	1850	3424	3820	400	7125	2260

Тип водогрейного котла UL	Транспортировочные размеры		Заданное место крепления		
	Д x Ш x В [mm]	Отгрузочный вес [kg]	L5 [mm]	L6 [mm]	B4 [mm]
UL 13000	6500 x 2800 x 3100	21100	≥ 1000	≥ 1000	≥ 1890
UL 15000	7200 x 3000 x 3300	25970	≥ 1000	≥ 1000	≥ 2010
UL 16000	8000 x 3300 x 3600	34470	≥ 1000	≥ 1000	≥ 2260
UL 19000	8500 x 3500 x 3800	39950	≥ 1000	≥ 1000	≥ 2260

⇒ Данные о весе брутто уже учитывают максимальные допуски для толщины металлических листов, поэтому возможны отклонения в меньшую сторону;

⇒ Котел транспортируется на нескользящих матах (под ножками котла) с коэффициентом трения скольжения $\mu > 0,6$!

⇒ Опорная рама должна полностью лежать на погрузочной поверхности!

¹⁾ Высота до верхней кромки подъемной проушины.

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

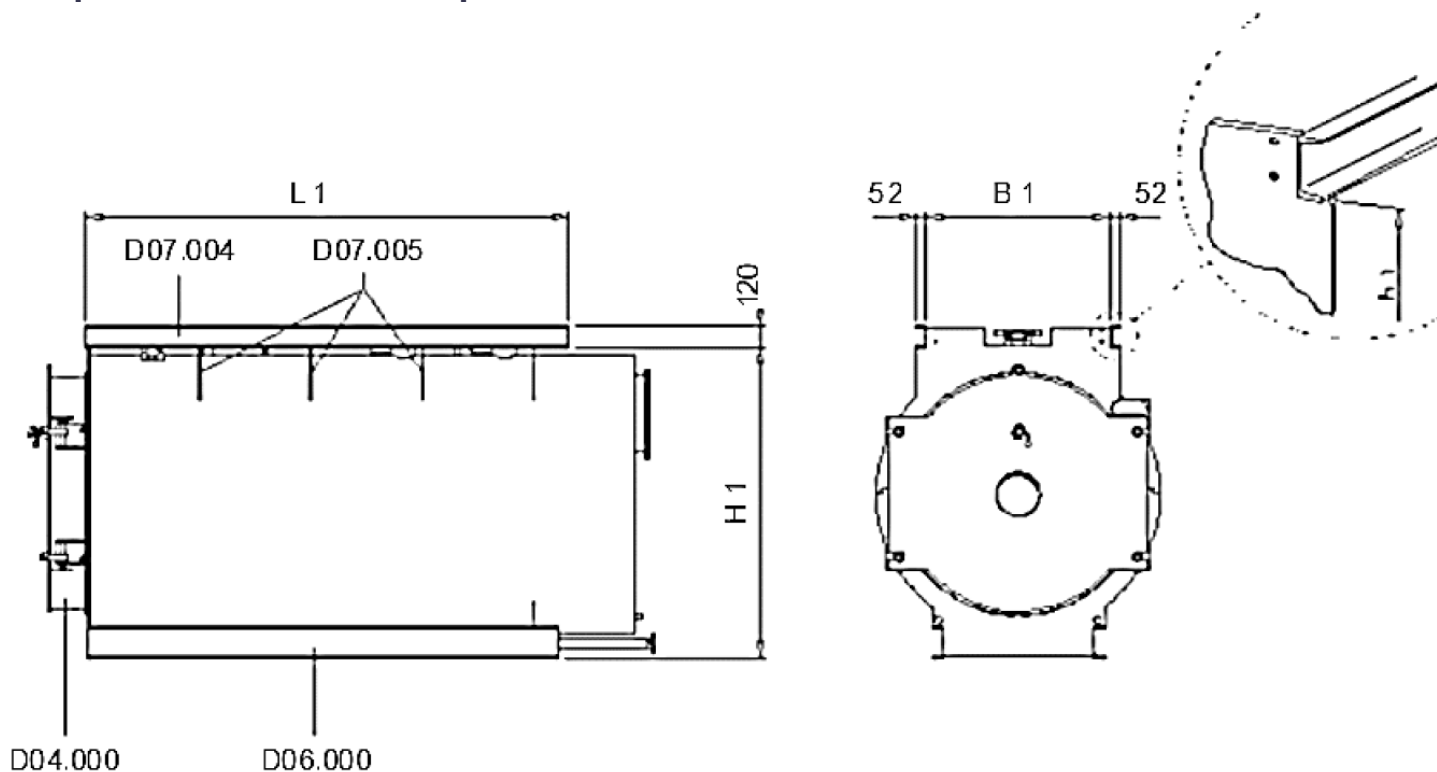
Характеристики

Размеры

Требования
к воде

Параметры
дымовых газов

Опорные элементы водогрейного котла UL



D04.000 Фронтальная дверь котла

D06.000 Опорная рама

D07.004 Опорная балка

D07.005 Опора площадки

Тип водогрейного котла UL	Номинальная мощность кВт	Размеры			Количество опор D07.005
		L1 [mm]	B1 [mm]	H1 [mm]	
UL 2500	2500	3550	1100	1755	0
UL 3000	3000	3550	1100	1855	0
UL 3500	3500	4000	1100	1905	0
UL 4000	4000	4400	1200	2005	0
UL 5000	5000	4400	1200	2105	0
UL 6500	6500	4900	1400	2305	1
UL 8000	8000	5000	1400	2455	1
UL 9000	9000	5200	1600	2605	1
UL 11000	11000	5850	1800	2755	1
UL 13000	13000	5600	1800	2905	1
UL 15000	15000	6700	1800	3105	1
UL 16000	16000	7000	2000	3405	3
UL 19000	19000	7450	2000	3605	3

⇒ Размеры с допуском $\pm 1\%$

⇒ Макс. загрузка площади: 2 кН/м²

Требования к качеству воды для заполнения и подпиточной воды ²⁾

Конструкция котла		Жаротрубно-дымогарный котел		
Водно-химический режим		с содержанием соли ¹⁾		с малым содержанием соли ¹⁾
Электропроводимость воды	мкС/см	> 100-1500	> 30-100	≤ 30
Столбец		1	2	3
Общие требования к воде		прозрачная, чистая, не содержащая нерастворимых веществ		
Параметр pH при 25 °C	-	8,5-10,5	8-10,5	8-10
Окиси и гидроокиси щелочноземельных металлов (общая жесткость)	ммоль/л	< 0,02		
	° dH (немецкие градусы)	< 0,1		
Кислород (O ₂) ³⁾	мг/л	< 0,1		
Железо	мг/л	< 0,2		
Медь	мг/л	< 0,1		
Масло/жир	мг/л	< 1		

¹⁾ Режим работы с малым содержанием соли рекомендуется:

- Для крупных трубопроводов, таких как трубопроводы промышленного и централизованного отопления;
- Для долгих периодов простоя, в том числе, частей отопительной сети;
- При сильно колеблющемся давлении и температуре;
- Для установок с деталями из различных материалов;
- Для режима эксплуатации без использования химических средств, связывающих кислород (при необходимости в соединении с вакуумной деаэрацией или деаэрацией избыточного давления).

²⁾ Вода для заполнения, как правило, представляет собой смесь подготовленной подпиточной воды и избыточной воды из циркуляции. Для режима работы с малым содержанием солей следует использовать хорошо подготовленную подпиточную воду с малым содержанием солей, а при необходимости и конденсат.

³⁾ Ориентировочные данные кислорода автоматически устанавливаются при кипячении в доливной емкости (деаэрация кипячением) и при прекращении подачи воздуха. Трубопровод для отвода пара и вредных газов должен быть открыт только при дополнительной подаче питательной воды, с запаздыванием на 30...60 мин.

Описание

Характеристики

Размеры

**Требования
к воде**

Параметры
дымовых газов

Требования к качеству оборотной воды

Конструкция котла		Жаротрубно-дымогарный котел		
Водно-химический режим		с содержанием соли ¹⁾		с малым содержанием соли ¹⁾
Электропроводимость воды	мкС/см	> 100-1500	> 30-100	≤ 30
Столбец		1	2	3
Общие требования к воде		прозрачная, чистая, не содержащая нерастворимых веществ		
Параметр рН при 25 °С ²⁾	-	9,5-10,5	9-10,5	9-10
K _{S8,2} (параметр р)	ммоль/л	< 0,5-5	< 0,1-0,5	-
Окиси и гидроокиси щелочноземельных металлов (общая жесткость)	ммоль/л	< 0,02		
	° dН (немецкие градусы)	< 0,1		
Кислород (O ₂) ³⁾	мг/л	< 0,2	< 0,05	< 0,1
Фосфат (PO ₄) ^{2) 3)}	мг/л	5-15	5-10	3-6
При применении средств, связывающих кислород ³⁾		-	-	-
Сульфит натрия (Na ₂ SO ₃)	мг/л	5-10	-	-

¹⁾ Режим работы с малым содержанием соли рекомендуется:

- Для крупных трубопроводов, таких как трубопроводы промышленного и централизованного отопления;
- Для долгих периодов простоя, в том числе, частей отопительной сети;
- При сильно колеблющемся давлении и температуре;
- Для установок с деталями из различных материалов;
- Для режима эксплуатации без использования химических средств, связывающих кислород (при необходимости в соединении с вакуумной деаэрацией или деаэрацией избыточного давления).

²⁾ Регулировка щёлочности (значение рН):

При солесодержащем режиме щёлочность, как правило, устанавливается сама при смешивании с водой для заполнения. Если этого не происходит, в первую очередь следует провести защелачивание твердыми щелочами (тринатрийфосфатом, при необходимости с добавлением гидроксида натрия).

При малосолевом режиме следует отрегулировать параметр рН тринатрийфосфатом или трикалийфосфатом. Применение раствора едкого натра или гидроксида натрия для регулировки щёлочности не допускается из-за опасности вызываемого щёлочью коррозионного растрескивания в зазорах нагретой трубы.

Следует избегать аммиака.

При наличии материалов из меди в сети подачи горячей воды оборотная вода не должна превышать параметр рН 9,5.

Указание: при дозировании аммиака следует избегать использования материалов, содержащих цветные металлы, на участках, соприкасающихся со средой!

³⁾ Как правило, в длительном режиме нагрева пограничные значения регулируются автоматически, и в таком случае использование средств, связывающих кислород, не обязательно. В противном случае имеется возможность воспользоваться физическими способами – см. пункт ¹⁾ –, а также химическими средствами.

Общеупотребительное химическое средство - сульфит натрия. Пленкообразующие амины не относятся к средствам, связывающим кислород. Способ применения и тип кислородосвязывающего средства следует определять, исходя из вида установки.

В сетевой воде с содержанием соли следует выдерживать избыток сульфита натрия 5...10 мг/л. В отопительных сетях может образоваться сульфид, оказывающий корродирующее влияние на медь и медные сплавы. Содержание соли в воде повышается. Сульфит натрия не имеет токсиколого-гигиенических ограничений.

При использовании сетевой воды с малым содержанием соли следует выдерживать пограничные значения для фосфата, чтобы избежать коррозии под напряжением – концентрация не должна быть ниже минимального пограничного значения.

Применение, дозирующих средств и защитных химикатов/ингибиторов, не указанных выше, следует согласовывать с производителем.

Важно! при использовании средств, связывающих кислород, или других видов защитных химикатов действительными являются исключительно предписания по применению соответствующих производителей и поставщиков. Компания-производитель котлов не несет ответственности за повреждения котельных установок, причиной которых являются несогласованные химикаты, способы их применения, а также отсутствие защиты.

Добавление антифризов в котловую воду

В некоторых случаях в обратную воду добавляется антифриз, напр., на основе моноэтиленгликоля или пропиленгликоля, чтобы избежать замерзания воды зимой.

При использовании водно-гликолевых смесей обратите внимание на следующее:

- Необходимо выполнять указания изготовителя незамерзающей жидкости.
- Следует выполнять требования изготовителя котла к соотношению компонентов в смесях.
- При использовании незамерзающих жидкостей необходимо выполнять указания согласно паспорту безопасности ЕАЭС (например, токсичность).
- Использование оцинкованных линий в сети ГВС запрещено, так как цинк в незамерзающей жидкости может начать растворяться.
- Смеси незамерзающей жидкости с водой могут привести к увеличению образования шлама в соединении с посторонними примесями и/или с растворенными солями. В сети необходимо предусмотреть соответствующие отстойники.
- При расчёте компонентов установки (например, насосов) и системы трубопроводов следует учитывать, что удельная теплоёмкость незамерзающей жидкости меньше удельной теплоёмкости воды. Поэтому для обеспечения передачи необходимой тепловой мощности следует соответственно увеличить поток теплоносителя.
- Теплоноситель имеет большую вязкость и плотность чем вода. Поэтому необходимо учитывать более высокие потери давления потока в трубопроводах и других частях установки.
- В соединении с антифризами часто невозможно соблюдать пограничные значения электропроводимости. Поэтому в качестве воды для заполнения и подпиточной воды следует использовать полностью обессоленную воду с проводимостью < 10 мкС/см.

Котел водогрейный LaggarTT UL

3

Описание

Характеристики

Размеры

**Требования
к воде**

Параметры
дымовых газов

- Вследствие вызывающих коррозию свойств, более сильных, чем вызывающие коррозию свойства воды - водно-гликолевые соединения нельзя применять без добавления ингибиторов коррозии. Разумеется, ингибиторы коррозии должны содержаться уже в антифризе. Использование дополнительных дозирующих средств не допускается!
- Следует соблюдать минимальную концентрацию, указанной производителем антифриза, т.к. при уменьшении минимальной концентрации возникает опасность недостаточного ингибирования. Также следует соблюдать сроки замены антифриза, указанных производителем.

Важно! Добавление антифризов меняет физические качества оборотной воды. Воздействия на теплотехнику или выбор котла при необходимости проверяются изготовителем.

Точка росы дымовых газов

1.1 Точка росы водяного пара дымовых газов

Водяной пар дымового газа образуется из связанного в топливе водорода, влаги, содержащейся в топливе, и влажности воздуха. При охлаждении ненасыщенной смеси дымового газа и водяного пара (влажный дымовой газ) концентрация водяного пара до достижения определенной температуры остается постоянной. Ниже этой температуры (точка росы) часть водяного пара выделяется в виде конденсата. С увеличением избытка воздуха происходит разрежение водяного пара, температура точки росы понижается.

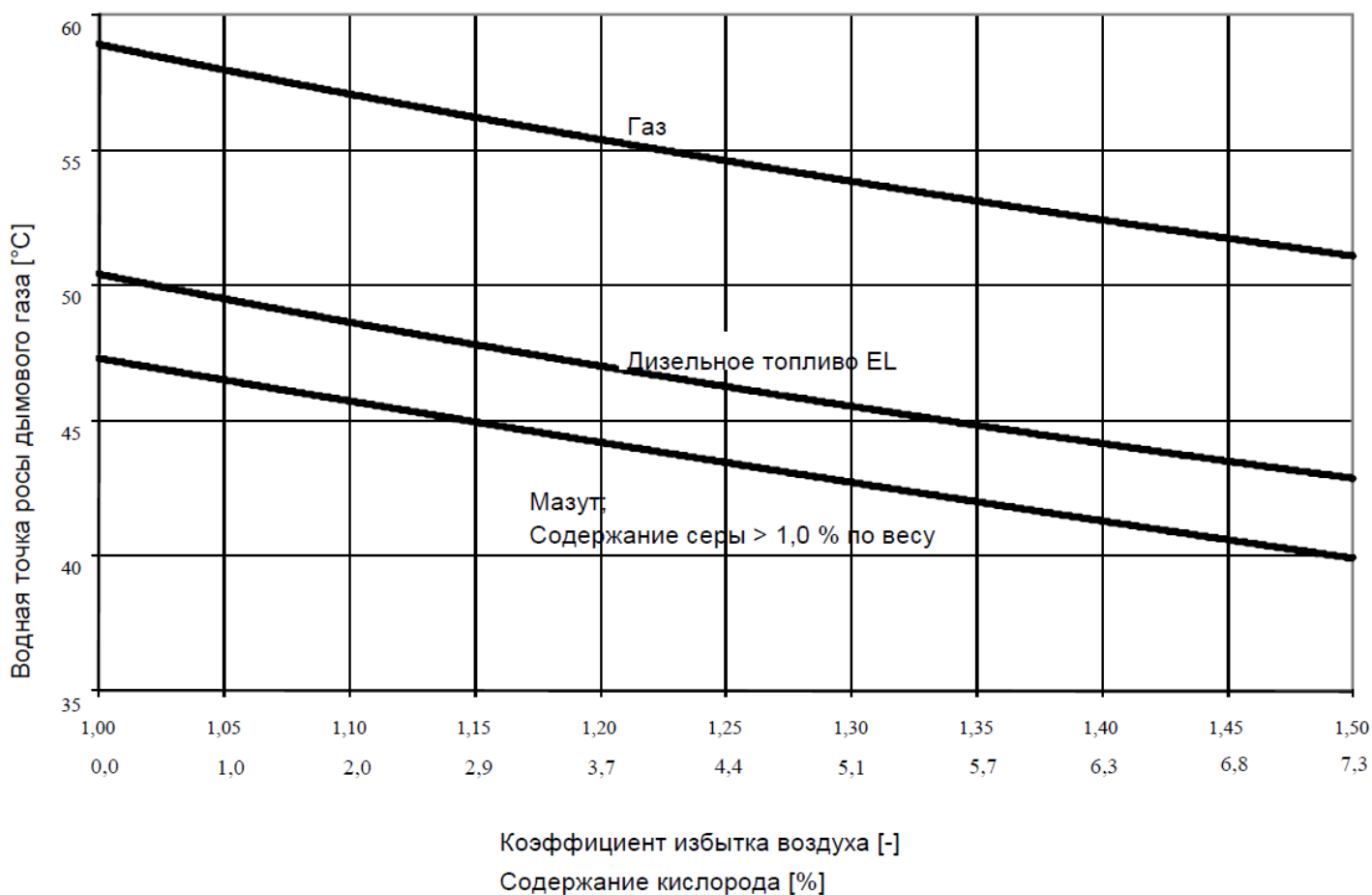


Диаграмма 1: точка росы водяного пара дымового газа при сгорании различных видов топлива (газ в соответствии со стандартом DVGW G260; дизельное топливо в соответствии с DIN 51603 часть 1; мазут в соответствии с DIN 51603 часть 5)

Точка росы дымовых газов

1.2 Кислотная точка росы дымовых газов

В дымовом газе содержатся вещества, которые растворяются в воде. Особенно опасны кислотообразователи, которые могут привести к коррозии поверхностей нагрева и дымоходов.

Температура кислотной точки росы определяется триоксидом серы SO_3 , двуокисью серы SO_2 и углекислым газом CO_2 , в сочетании с водой они образуют кислоты, а также соляной кислотой (HCl) и фтористоводородной кислотой (HF). Так как в природном газе H и L не содержатся кислотообразователи, то для этих видов топлива кислотные точки росы отсутствуют.

Для малосернистого дизельного топлива (максимальное содержание серы: 50 м. д.) кислотная точка росы вследствие низкого содержания серы в топливе приблизительно равна водной точке росы дизельного топлива EL (см. диаграмму 1).

Температура кислотной точки росы определяется прежде всего триоксидом серы SO_3 , из него и водяного пара состоит серная кислота H_2SO_4 . Триоксид серы в дымовом газе состоит в незначительной мере из окисления продуктов сгорания двуокиси серы SO_2 ; в основном он определяется содержанием серы в топливе и направлением горючих и дымовых газов. Кроме того, большую роль играет окислительно-восстановительный потенциал за счет избытка воздуха (усиливается образование SO_3 благодаря повышению избытка воздуха) и поглощающая способность летучей пыли и отложений (они действуют как катализаторы для

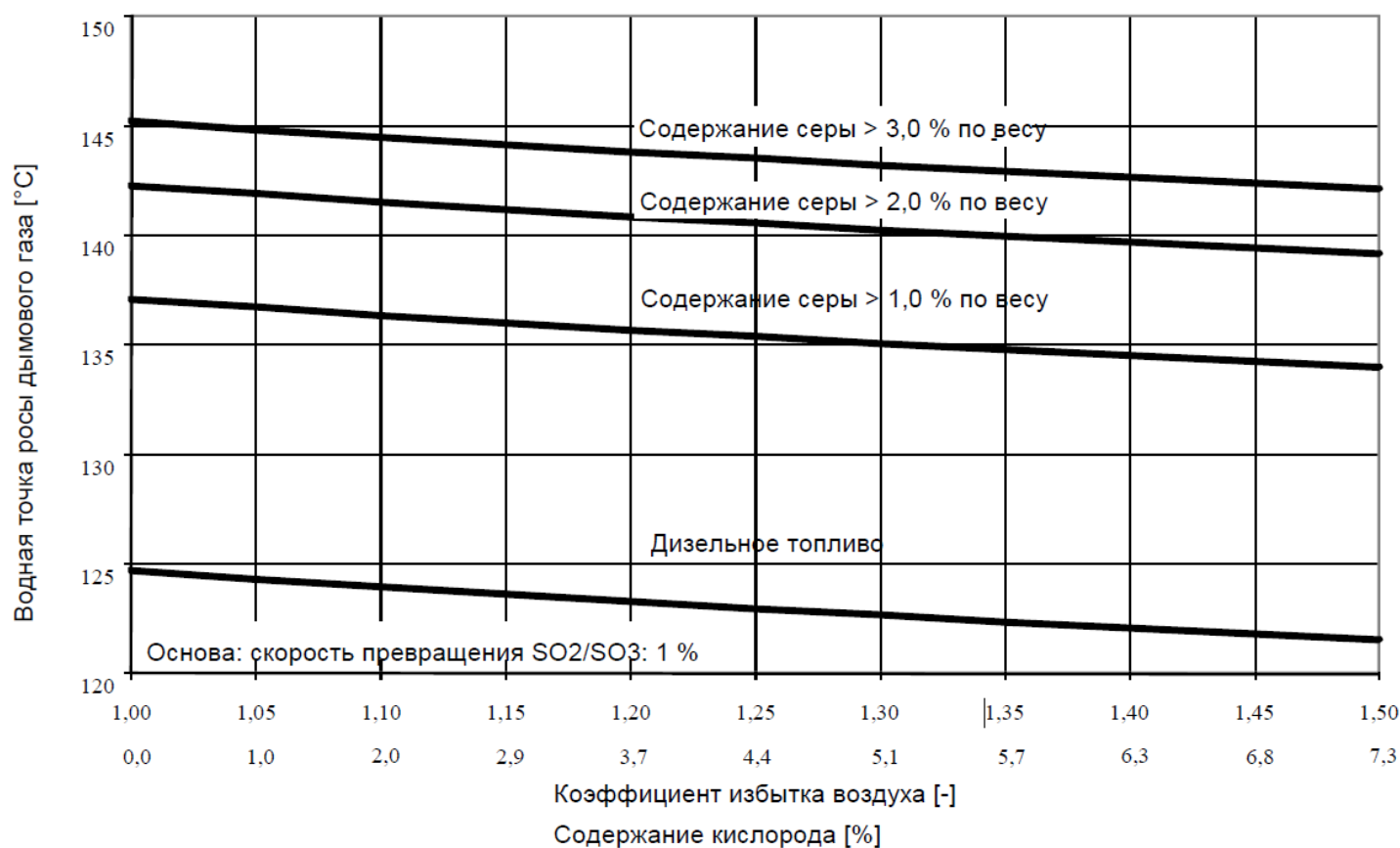


Диаграмма 2: кислотная точка росы дымового газа при сгорании различных видов топлива (дизельное топливо в соответствии с DIN 51603 часть 1; мазут с содержанием серы 1,0% по весу с соответствии с DIN 51603 часть 5; мазуты с высоким содержанием серы: кислотная точка росы на основании содержания серы)

Точка росы дымовых газов

2 Минимальная температура среды в зависимости от содержания серы в топливе

Следующие утверждения действительны для сгорания:

- газов в соответствии со стандартом DVGW G260
- дизельного топлива согласно DIN 51603, часть 1
- мазута в соответствии со стандартом DIN 51603 часть 5

На минимальные температуры рабочих сред оказывают влияние как величина точки росы водяных паров, так и величина точки росы кислот.

Из кривых точки росы водяного пара (наступление коррозии при превышении ниже нижнего показателя точки росы водяного пара) получаем следующие требования к минимальным температурам, имеющими общий характер:

- Температура обратного потока в котлах перегретой воды с одной жаровой трубой не ниже 50 °С, в котлах перегретой воды с двумя жаровыми трубами и котлах перегретой воды с одной жаровой трубой с 4-ой тягой не ниже 60 °С
- Температура прямого потока котла перегретой воды (высокого давления) минимум 70 °С
- Температура питательной воды для паровых котлов должна быть не менее 70 °С
- Температура воды на входе нелегированного теплообменника отработанных газов паровых котлов и котлов перегретой воды не ниже 60 °С

В видах топлива с содержанием серы больше 0,2 % по весу необходимо учитывать не только точку росы водяного пара, но и кислотную точку росы. Если температура стенок поверхностей нагрева опускается ниже кислотной точки росы, то частицы воды и серной кислоты H_2SO_4 , содержащиеся в дымовом газе в виде пара, конденсируют и увлажняют поверхности нагрева, что приводит к коррозии.

Поддержание указанных ниже минимальных температур сред позволит свести к минимуму коррозию поверхностей нагрева.

Точка росы дымовых газов

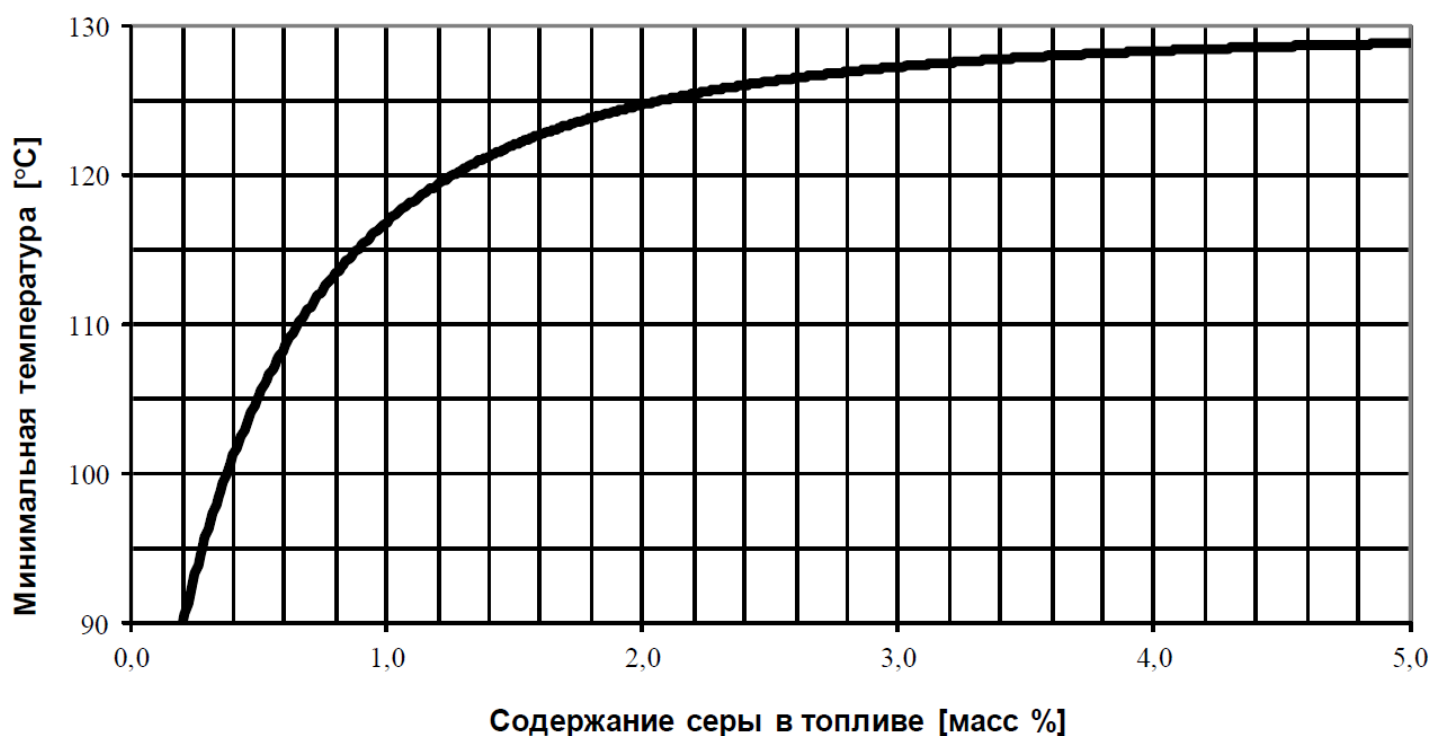


Диаграмма 3: минимальная температура среды в зависимости от содержания серы в топливе

Минимальные температуры, взятые из приведенной выше диаграммы, в зависимости от содержания серы (> 0,2 % по весу) в топливе являются минимальными требованиями для

- средней температуры рабочей среды в котлах перегретой воды с одной жаровой трубой, при этом средняя температура рабочей среды = (температура прямого потока + температура обратного потока)/2
- температуры обратного потока в котлах перегретой воды с одной жаровой трубой
- температуры рабочей среды в паровых котлах (см. T1001 (температура насыщенного пара))
- температура питательной воды паровых котлов высокого давления на входе в теплообменник отработанных газов
- температуры воды на входе в нелегированный теплообменник отработанных газов

Точка росы дымовых газов

3 Особенности при использовании других видов топлива

При отклонении от приведенной выше топливной нормы для газа необходимо учитывать следующее:

- газ должен быть сухим (при эксплуатационной температуре относительная влажность < 60 %)
- водная точка росы газа в соответствии со стандартом DIN DVGW G260, т. е. максимальная температура у поверхности земли при соответствующем давлении трубопровода
- газ не должен содержать загрязнения

Для специальных газов действуют дополнительные требования:

1. Сжигание биогаза/свалочного газа (свойства по DVGW G262, таблица 3):

- Доля серы и серных соединений в газе не более 1500 мг/м³ (примерно 0,1 процента объема)
- Доля хлора и хлорных соединений в газе не более 50 мг/м³
- Доля втора и фтористых соединений в газе не более 25 мг/м³

2. Сгорание газов, богатых водородом (согласно DVGW G260 — семейство газов 1):

- Температура обратного потока в котлах перегретой воды с одной жаровой трубой не ниже 60 °С, в котлах перегретой воды с одной жаровой трубой — не ниже 70 °С
- Температура прямого потока котла перегретой воды (высокого давления) минимум 75°С
- Температура воды на входе нелегированного теплообменника отработанных газов паровых котлов и котлов перегретой воды не ниже 70 °С

Указания:

- При неблагоприятном режиме эксплуатации (частое включение горелки, частые холодные запуски, колебания температур обратного потока) необходимо придерживаться более высокой минимальной температуры воды.
- Прочие составные части дымового газа, вызывающие коррозию, не учитываются.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +(727)345-47-04

Беларусь +(375)257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: mzx@nt-rt.ru || сайт: <https://meteor.nt-rt.ru/>