



Отопительный котел
UNIMAT
UT-L

Документация для проектирования



BOSCH

Разработано для жизни

Оглавление

1. Специальные отопительные котлы, работающие на жидком топливе и газе	4
1.1. Типы котлов и их мощности	4
1.2. Обзор моделей	4
1.3. Возможные области применения	4
1.4. Признаки и отличительные особенности...	4
2. Основные положения	5
2.1. Основные положения для конденсационной техники	5
2.1.1. Высшая и низшая теплота сгорания	5
2.1.2. Коэффициент полезного действия котлов выше 100 %	5
2.2. Оптимальное использование конденсационных котлов	6
2.2.1. Адаптация к отопительной системе	6
2.2.2. Высокий стандартизированный коэффициент использования	7
2.2.3. Указания для расчетов	7
2.3. Оценка рентабельности	7
2.3.1. Упрощенный сравнительный анализ традиционного отопительного котла и конденсационного котла или отопительного котла с конденсационным теплообменником	7
3. Техническое описание	8
3.1. Отопительный котел UNIMAT UT-L	8
3.1.1. Обзор комплектации	8
3.1.2. Принцип действия	9
3.2. Отопительный котел UNIMAT UT-L	10
3.2.1. Обзор исполнений	10
3.2.2. Принцип действия	11
3.3. Размеры и технические характеристики теплообменника дымовых газов	12
3.3.1. Отопительный котел UNIMAT UT-L	12
3.3.2. Интегрированный теплообменник без применения техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 7	14
3.3.3. Интегрированный теплообменник с применением техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 6	16
3.3.4. Отдельно стоящий теплообменник без применения техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 7	18
3.3.5. Отдельно стоящий теплообменник с применением техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 6	20
3.4. Подключения	22
3.4.1. Подключение подающей и обратной линий	22
3.4.2. Подключение выходного канала дымовых газов	22
3.4.3. Присоединительные штуцеры	23
3.5. Параметры	24
3.5.1. Гидравлическое сопротивление водяного контура	24
3.5.2. Сопротивление по газу	25
3.5.3. Объемная нагрузка на топочную камеру	27
3.5.4. Коэффициент полезного действия, стандартизированный коэффициент использования котла и потери на поддержание эксплуатационной готовности	28
3.5.5. Температура дымовых газов	30
4. Горелки	32
4.1. Общие требования	32
4.2. Указания по выбору горелки	32
4.3. Адаптированные вентиляторные горелки	32
4.4. Теплотехнические характеристики отопительных котлов UNIMAT UT-L	33
5. Предписания и условия эксплуатации	35
5.1. Выдержки из предписаний	35
5.2. Требования к условиям эксплуатации ...	36
5.2.1. Условия эксплуатации	36
5.2.2. Топливо	36
5.2.3. Защита от коррозии на отопительных установках	37
5.2.4. Защита от коррозии при длительной остановке котельного оборудования	38
5.2.5. Рекомендации по качеству воды	39
5.2.6. Минимальные требования к составу воды при расчете установки водоподготовки	41
6. Уровень звукового давления от шума котельной установки	42
6.1. Акустические эмиссии котельной установки	42
6.2. Шумы в помещении установки	42
6.3. Шумы на входе в дымовую трубу	42
7. Управление котлом и система регулирования.	43
7.1. Регулирующий прибор CFB 810 с дополнительным модулем CME 930	43
7.2. Системы управления CFB 930 и CFB 910	44
7.3. Боковой кронштейн для крепления систем управления	46
7.4. Системы индикации и управления UNIMATIC	46
7.5. Система управления котлом BCO	46
8. Приготовление горячей воды	47
8.1. Системы приготовления горячей воды ..	47
8.2. Регулирование температуры горячей воды	47
9. Примеры установок	47
9.1. Указания для всех примеров установок	47

9.1.1.	Гидравлическая обвязка	48	10.1.2.	Размеры проема для размещения котла в помещение	66
9.1.2.	Регулирование	48	10.2.	Помещение для установки котла и подача воздуха для горения	67
9.1.3.	Приготовление горячей воды	48	10.2.1.	Помещение для установки котла	67
9.1.4.	Схема трубопроводов	49	10.2.2.	Подача воздуха для горения	67
9.2.	Комплектация предохранительными приборами	52	10.3.	Установочные размеры	69
9.2.1.	Требования	52	10.3.1.	Размеры помещения для установки отопительных котлов UNIMAT UT-L	69
9.2.2.	Расположение предохранительных приборов	52	10.3.2.	Размеры помещения для установки отопительных котлов UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов	70
9.2.3.	Комплектация предохранительными приборами теплообменника дымовых газов	53	10.4.	Дополнительное оборудование к предохранительным приборам	71
9.2.4.	Максимальные рабочие температуры подающей линии	53	10.4.1.	Оснащение предохранительными приборами	71
9.3.	Указания по расчету параметров и монтажу	53	10.4.2.	Арматурная предохранительная группа котла	71
9.3.1.	Насос котлового контура на байпасной линии как насос подмешивания	53	10.4.3.	Проставка обратной линии	72
9.3.2.	Насос котлового контура как насос первичного контура	55	10.4.4.	Предохранительный клапан	73
9.3.3.	Гидравлическая выравнивающая стрелка	56	10.4.5.	Декомпрессионная емкость	75
9.4.	Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L: система регулирования котлового и отопительных контуров	57	10.4.6.	Комплект для поддержания температуры обратной линии (исполнение для поддержания температуры)	76
9.5.	Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L: система регулирования котлового и отопительных контуров с гидравлической увязкой	58	10.5.	Дополнительное оборудование для звукоизоляции	77
9.6.	Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L: система регулирования котлового контура	59	10.5.1.	Требования	77
9.7.	Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L: система регулирования котлового контура с гидравлической увязкой	60	10.5.2.	Глушитель дымовых газов	77
9.8.	Установка с двумя отопительными котлами UNIMAT UT-L: система регулирования котлового контура с гидравлической увязкой	61	10.5.3.	Звукопоглощающий кожух горелки	77
9.9.	Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов: система регулирования котлового контура	62	10.5.4.	Звукопоглощающее основание котла	77
9.10.	Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L с конденсационным тепло- обменником: система регулирования котлового контура с гидравлической увязкой	63	10.5.5.	Фундамент котла	78
9.11.	Установка с двумя отопительными котлами: котлом UNIMAT UT-L без теплообменника дымовых газов и котлом UT-L с конденсационным теплообменником: система регулирования котлового контура с гидравлической увязкой	64	10.6.	Другие комплектующие	79
9.12.	Отопительный котел UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов или конденсационным теплообменником: повышение температуры обратного потока	65	10.6.1.	Подключение слива и устройство для удаления шлама	79
			10.6.2.	Площадка для обслуживания котла	79
<hr/>			11. Система отвода дымовых газов		
			11.1.	Требования	81
			11.1.1.	Общие указания	81
			11.1.2.	Специальные указания для систем отвода дымовых газов от отопительных котлов с конденсационными теплообменниками дымовых газов	81
			11.1.3.	Требования к материалам системы отвода дымовых газов отопительных котлов с конденсационными теплообменниками	81
<hr/>			12. Отвод конденсата		
			12.1.	Конденсат	82
			12.1.1.	Образование	82
			12.1.2.	Отвод конденсата	82
			12.2.	Устройство нейтрализации NE 2.0	82
			12.2.1.	Установка	82
			12.2.2.	Комплектация	82
			12.2.3.	Нейтрализующие средства	82
			12.2.4.	Диаграмма производительности насоса	82
<hr/>			Алфавитный указатель		
<hr/>			84		
<hr/>			10. Монтаж		
			10.1.	Транспортировка и ввод в помещение ...	66
			10.1.1.	Поставка и варианты транспортировки ...	66

1. Специальные отопительные котлы, работающие на жидком топливе и газе

1.1. Типы котлов и их мощности

Отопительные котлы UNIMAT UT-L являются специальными отопительными котлами, в которых сжигание топлива происходит при избыточном давлении. Они разработаны с соблюдением соответствующих норм TRD 300. «Бош» предлагает данные котлы с мощностью в диапазоне от 650 до 19 200 кВт.

Котлы рассчитаны на производство теплоносителя низкого давления с максимальной температурой 115 °С (температура срабатывания предохранительного ограничителя нагрева) в системах отопления, отвечающих требованиям стандарта. В наличии имеются котлы с предохранительным давлением 6 бар, 10 бар и 16 бар.

1.2. Обзор моделей

	Единица измерения	Отопительный котел UNIMAT UT-L Мощность котла от 650 до 19 200 Вт
Предохранительная температура	°С	≤ 115
Предохранительное избыточное давление	бар	≤ 16
Размеры		→ стр. 12 и далее
Технические характеристики		→ стр. 25

Таблица 1. Обзор моделей отопительного котла UNIMAT UT-L

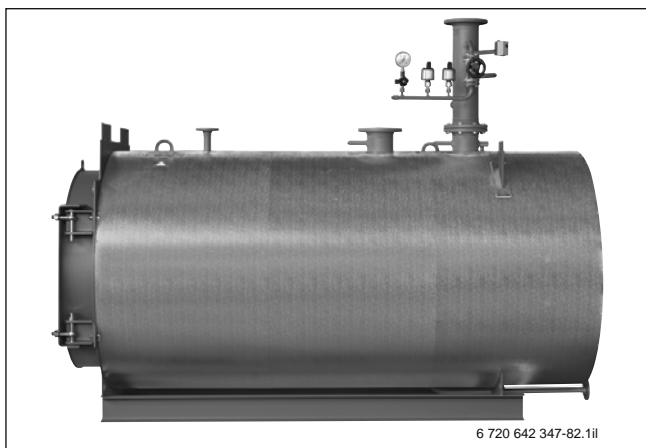


Рис. 1. Отопительный котел UNIMAT UT-L без теплообменника

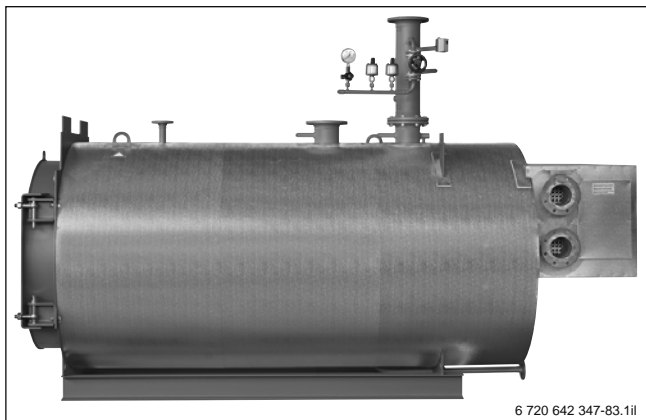


Рис. 2. Отопительный котел UNIMAT UT-L с теплообменником или конденсационным теплообменником

1.3. Возможные области применения

Блочная конструкция котла и его дополнительного оборудования делает их применение универсальным. Для каждого объекта можно подобрать подходящее решение.

Котлы используются преимущественно на крупных объектах, таких как больницы, заводские установки, теплоцентрали, ТЭЦ и промышленные предприятия.

1.4. Признаки и отличительные особенности

- **Принцип трехходового прохождения продуктов сгорания**

Благодаря технике трехходового прохождения продуктов сгорания в отопительных котлах UNIMAT UT-L достигается исключительная теплопередача.

- **Оптимальный температурный режим**

Котлы имеют большую по размерам площадь дополнительно подключенной двухрядной поверхности нагрева во втором проходе. Углубленная, полностью омываемая водой поворотная камера горячих газов обеспечивает очень низкий уровень температур в передней зоне движения продуктов сгорания от второго к третьему ходу. За счет этого значительно снижается термическая нагрузка на дверь.

- **Компактная конструкция**

Компактная конструкция котла стала возможной благодаря симметрично расположенным вокруг топочной камеры дополнительным поверхностям нагрева. Тем самым они имеют небольшой вес и не требуют много места для установки. Дверь с горелкой может навешиваться, по желанию, как справа, так и слева.

- **Экологичность и малотоксичность**

Использование трехходовой схемы движения продуктов сгорания и наличие охлаждаемой при помощи воды топочной камеры создают идеальные предпосылки для эксплуатации с низкими выбросами вредных веществ, особенно в сочетании с настроенной в соответствии с котлом, современной горелкой. Котел UNIMAT UT-L с особенно большими топками соответствуют самым взыскательным требованиям относительно выброса вредных веществ, даже при сжигании жидкого топлива.

- **Экономичность**

В зависимости от температуры теплоносителя и нагрузки на котел достигается очень высокий коэффициент полезного действия. Потери от излучения отопительного котла ничтожно малы, а полное использование возможностей регулирования горелки обеспечивает хороший коэффициент полезного действия при частичной нагрузке.

- **Эксплуатационная надежность**

Благодаря оптимизированной конструкции топочной камеры и системе распределения воды отопительный котел UNIMAT UT-L показывает высокую надежность и безопасность эксплуатации. За счет малого объема воды в котле достигается быстрый разогрев. Поэтому точка росы на стадии разогрева преодолевается быстро.

• Равномерное распределение весовой нагрузки

Для равномерного распределения весовой нагрузки отопительный котел имеет в основании раму из швеллера. Если пол в котельной ровный, то под котел не требуется дополнительный фундамент.

• Простота технического обслуживания

Фронтальная дверь котла полностью откидывается и легко открывается даже с установленной на ней горелкой. При открытой двери обеспечивается удобный доступ к топочной камере и дополнительным поверхностям нагрева для их быстрой и удобной очистки. Через топочную камеру можно осмотреть поворотную камеру.

2. Основные положения

2.1. Основные положения для конденсационной техники

2.1.1. Высшая и низшая теплота сгорания

Низшая теплота сгорания H_i (ранее обозначавшаяся H_u) – это количество теплоты, выделяющееся при сжигании одного кубического метра газа или одного килограмма жидкого топлива. В случае такой исходной величины предполагается газообразное состояние находящихся в наличии продуктов сгорания.

Высшая теплота сгорания H_s (ранее обозначавшаяся H_o) в отличие от низшей теплоты сгорания H_i содержит в качестве дополнительной энергии теплоту конденсации водяного пара.

2.1.2. Коэффициент полезного действия котлов выше 100 %

Конденсационный котел или котел с конденсационным теплообменником получил свое название исходя из того факта, что для накопления теплоты он использует не только низшую теплоту сгорания H_i , но и высшую теплоту сгорания H_s топлива.

По немецким и европейским стандартам для всех расчетов коэффициента полезного действия за исходную величину принимается в основном низшая теплота сгорания H_i , равная 100 %, так что коэффициенты полезного действия котлов могут превышать 100. Только так можно проводить сравнительный анализ традиционных отопительных котлов с конденсационными котлами или котлами с конденсационным теплообменником.

По сравнению с традиционными отопительными котлами коэффициент полезного действия у конденсационных котлов может быть на 15 % выше. А по отношению к старым установкам возможна даже экономия энергии до 40 %.

Сравнительный анализ потребления энергии традиционными отопительными котлами и конденсационными котлами или котлами с конденсационным теплообменником показал примерно следующий энергобаланс, представленный на рисунке 3.

Теплота конденсации (скрытая теплота)

• Для природного газа часть теплоты конденсации составляет примерно 11 % от низшей теплоты сгорания H_i . В традиционных отопительных котлах эта часть теплоты остается неиспользованной.

• Конденсационный котел или котел с конденсационным теплообменником позволяет значительно использовать такой тепловой потенциал за счет конденсации водяного пара.

Потери тепла с дымовыми газами (явная теплота)

• В традиционных отопительных котлах температура уходящих дымовых газов относительно высока – примерно от 150 °C до 210 °C. Таким образом, доля неиспользованного, потерянного тепла составляет примерно от 6 % до 9 %.

• Значительное снижение температуры дымовых газов до значения в 30 °C в конденсационном котле или котле с конденсационным теплообменником позволяет использовать явную теплоту и существенно уменьшить потери тепла с дымовыми газами.

Сравнительный энергобаланс традиционных отопительных котлов и конденсационного котла или котла с конденсационным теплообменником.

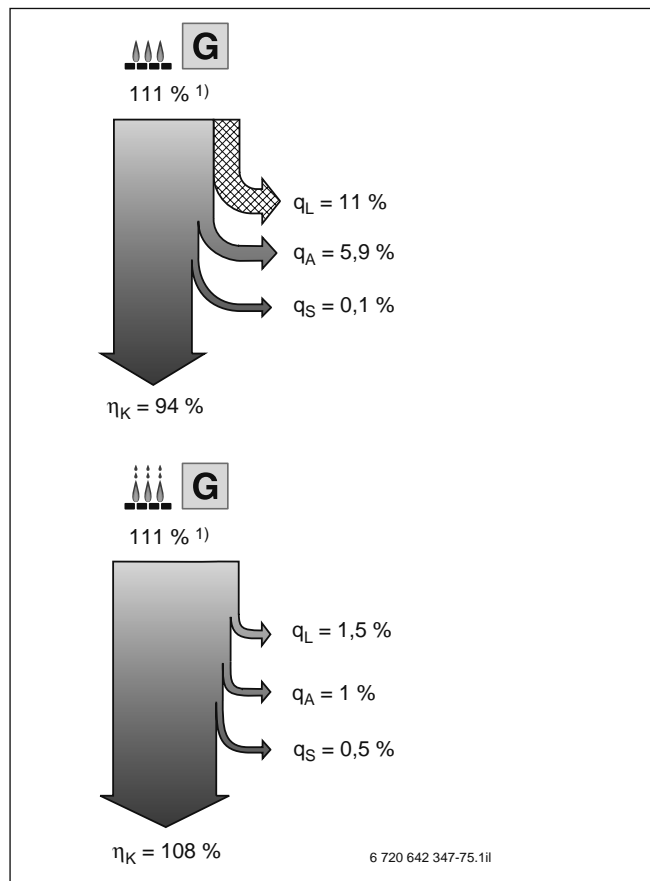


Рис. 3. Сравнительный энергобаланс традиционных отопительных котлов и конденсационных котлов или котлов с конденсационным теплообменником (на примере природного газа)

- G** традиционный отопительный котел
- G** конденсационный отопительный котел или котел с конденсационным теплообменником
- η_K коэффициент полезного действия котла
- q_A потери тепла с дымовыми газами (явная теплота)
- q_L неиспользованная теплота конденсации (скрытая теплота)
- q_S потери на излучение
- 1) относительно низшей теплоты сгорания $H_i = 100\%$

2.2. Оптимальное использование конденсационных котлов

2.2.1. Адаптация к отопительной системе

Конденсационные котлы или отопительные котлы с конденсационным теплообменником могут быть установлены в любую отопительную систему. Тем не менее, эффективная часть теплоты конденсации и коэффициент полезного использования, являющийся результатом режима эксплуатации, зависят от конструктивного исполнения отопительной системы.

Чтобы превратить теплоту конденсации водяного пара, содержащегося в топочном газе, в эффективную, нужно охладить топочный газ до температуры ниже точки росы. Поэтому степень использования теплоты конденсации неизбежно зависит от расчета температурных параметров системы и от количества отработанных часов в зоне конденсации. Это показано на графиках на рис. 4 и 5. Температура точки росы составляет при этом около 50 °С для природного газа.

Отопительная система с расчетной температурой 40/30°С

Действительная мощность конденсационных котлов в такой отопительной системе проявляется в течение всего отопительного периода. Низкие температуры обратной линии всегда ниже температуры точки росы, так что теплота конденсации выделяется постоянно (→ рис. 4). Это достигается при помощи низкотемпературного панельного отопления или отопления вмонтированными в пол панелями, которые идеально подходят для использования с конденсационными котлами или отопительными котлами с конденсационным теплообменником.

Благодаря отдельному подключению конденсационного теплообменника (ЕСО 6) к низкотемпературной обратной линии становится возможным целенаправленное использование высшей теплоты сгорания.

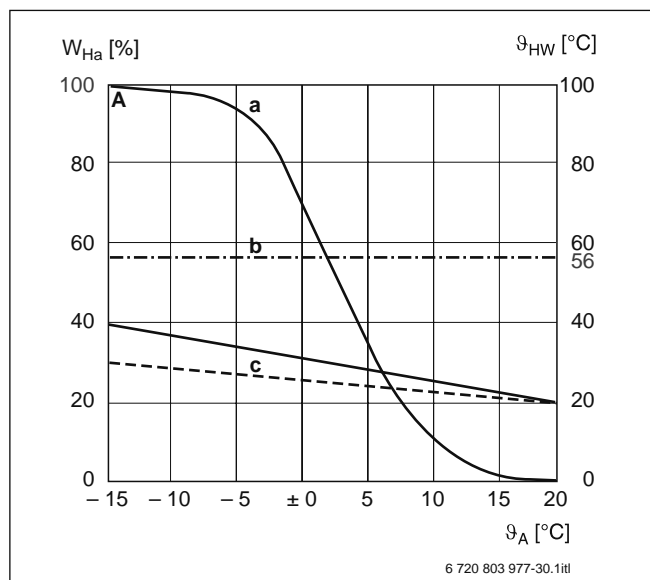


Рис. 4. Использование теплоты конденсации в отопительном контуре 40/30°С (на примере природного газа)

- A Эксплуатация с использованием тепла конденсации
- a Годовой график отопительных работ

- b Температура точки росы (на примере природного газа)
- c Температуры отопительного контура
- ϑ_A Температура внешней среды
- ϑ_{HW} Температура сетевой воды греющего контура
- W_{Ha} Отопительный период

Отопительная система с расчетной температурой 75/60°С

При расчетной температуре 75/60°С также возможно превышать средние показатели использования теплоты конденсации за время, составляющее примерно 95 % от длительности годового отопительного периода. Это соответствует действительности при внешних температурах от -7 °С до +20 °С (→ рис. 5).

Старые отопительные установки, которые были рассчитаны на температуры 90/70°С, сегодня используются как системы с температурами 75/60°С. Даже если данные установки эксплуатируются с температурами системы 90/70°С и непостоянной, зависящей от внешних температурных условий температурой нагревательного контура, они используют теплоту конденсации на протяжении 80% годового отопительного периода.

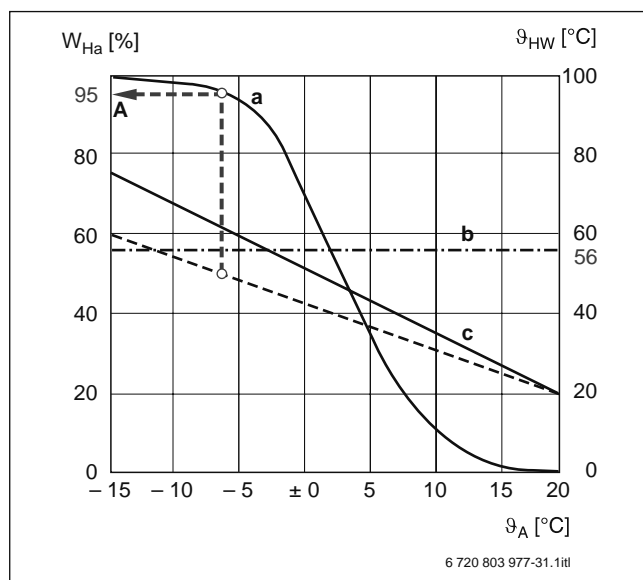


Рис. 5. Использование теплоты конденсации в отопительном контуре 75/60°С (на примере природного газа)

- A Эксплуатация с использованием тепла конденсации
- a Годовой график отопительных работ
- b Температура точки росы (на примере природного газа)
- c Температуры отопительного контура
- ϑ_A Температура внешней среды
- ϑ_{HW} Температура сетевой воды греющего контура
- W_{Ha} Отопительный период

2.2.2. Высокий стандартизированный коэффициент использования

Графики на рис. 4 и 5 четко показывают, изменение доли использования тепла конденсации оказывает прямое влияние на использование энергии конденсационного котла или отопительного котла с конденсационным теплообменником.

Высокие значения стандартизированного коэффициента использования газовых конденсационных котлов обусловлены следующими факторами:

- Реализация высоких значений CO₂. Чем выше содержание CO₂, тем выше температура точки росы топочного газа.
- Поддержание низких температур отопительного контура и обратной линии. Чем ниже температура отопительного контура и обратной линии, тем выше процент конденсации и тем ниже температура дымовых газов.

Отопительный котел UNIMAT UT-L может быть индивидуально подобран в зависимости от объекта и в соответствии с условиями и требованиями установки.

2.2.3. Указания для расчетов

При монтаже новых установок должны быть использованы все возможности для оптимальной эксплуатации конденсационного котла или котла с конденсационным теплообменником.

Высокие уровни коэффициента использования достигаются при соблюдении следующих критериев:

- Ограничить температуру обратной линии перед конденсационным теплообменником, по меньшей мере, частично до значения максимум 50 °C. В этой связи важно, что при раздельном подключении к котлу конденсационного теплообменника 20 % объемного расхода с низкой расчетной температурой (например, 40/30°C) было бы уже достаточно для достижения высоких показателей использования тепла конденсации.
- Стремиться поддерживать разницу температур между подающей и обратной линиями минимум 20 K.
- Не допускать повышения температуры обратной линии (например, четырехходовые смесители, байпасные соединения, гидравлическая стрелка, безнапорный распределитель и т.п.).

Подробные указания по гидравлическим схемам приведены в главе 9 на стр. 47 и далее.

2.3. Оценка рентабельности

2.3.1. Упрощенный сравнительный анализ традиционного отопительного котла и конденсационного котла или отопительного котла с конденсационным теплообменником

Расходы на топливо

- Исходные данные
 - Тепловая потребность здания Q_N = 2000 кВт
 - Годовой расход тепла на отопление Q_A = 3 400 000 кВтч /год
 - Расчетные температуры сетевой воды:
 - для вентиляции θ_V/θ_R = 90/70°C (составная часть 20 %)
 - для отопительных приборов θ_V/θ_R = 75/60°C (составная часть 50 %)
 - для обогрева пола θ_V/θ_R = 40/30°C (составная часть 30 %)
 - Стоимость топлива K_B = 0,50 евро/м³
 - Традиционный отопительный котел UNIMAT UT-L, номинальная тепловая мощность 2000 кВт, η_N = 94,9 %
 - Отопительный котел UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником, номинальная тепловая мощность 2000 кВт, η_N = 102,3 %

Приведенные коэффициенты полезного действия η_N для отопительного котла UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником действительны при раздельном подключении контуров обогрева пола к конденсационному теплообменнику.

- Необходимо определить
 - Расход топлива
 - Стоимость топлива
- Расчет

$$V_V = \frac{Q_A}{\eta_N \times H_i}$$

Формула 1. Расчет годового расхода топлива

- V_V Годовой расход топлива в м³/год
- η_N Стандартизированный коэффициент использования в %
- H_i Низшая теплота сгорания, здесь упрощенно принята для природного газа 10 кВтч/м³
- Q_A Расход тепла на отопление, нетто в кВтч/год

$$K_{Ba} = V_V \times K_B$$

Формула 2. Расчет стоимости топлива в год

- V_V Годовой расход топлива в м³/год
- K_B Стоимость топлива
- K_{Ba} Стоимость топлива за год

- Результат
 - Отопительный котел UNIMAT UT-L с номинальной тепловой мощностью 2000 кВт:
 - Расход топлива V_V = 358 272 м³/год,
 - Стоимость топлива K_{Ba} = 179 136 евро/в год
 - Отопительный котел UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником, с номинальной тепловой мощностью 2000 кВт:
 - Расход топлива V_V = 332 356 м³/год
 - Стоимость топлива K_{Ba} = 166 178 евро / в год

Отопление котлом UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником экономит расходы на топливо примерно на 11 601 евро в год.

Инвестиционные расходы

Объем инвестиций ¹⁾	Единица измерения	Отопительный котел UNIMAT UT-L с номинальной тепловой мощностью 2000 кВт	Отопительный котел UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником, с номинальной тепловой мощностью 2000 кВт
Общие инвестиционные расходы	евро	50 000	63 000

Таблица 2. Инвестиционные расходы на традиционный отопительный котел и отопительный котел с конденсационным теплообменником (округленные значения)

¹⁾ С комплектующими

В основу инвестиционных расходов положены расходы на одну котельную установку. В них вошли затраты на котел, регулирование котлового контура, вентиляторную горелку, система отвода дымовых газов и затраты на оборудование по технике безопасности и поддержанию температуры обратной линии. В расходы на отопительный котел UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником дополнительно вошли затраты на нейтрализацию конденсата. Затраты на монтаж не учтены.

Окупаемость капитала

Вид расходов	Единица измерения	Отопительный котел UNIMAT UT-L с номинальной тепловой мощностью 2000 кВт	Отопительный котел UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником, с номинальной тепловой мощностью 2000 кВт
Инвестиционные расходы	евро	50 000	63 000
Капитальные затраты ¹⁾	евро / год	5220	6577
Расходы на топливо	евро / год	179 136	166 178
Общие расходы	евро / год	184 356	172 755

Таблица 3. Общие расходы на традиционный отопительный котел и отопительный котел с конденсационным теплообменником (округленные значения)

¹⁾ Погашение кредита 9,44 %, проценты 5 %, затраты на текущий ремонт 1 %

В данном примере превышение инвестиционных расходов примерно через один год окупится за счет меньших затрат на топливо. Вообще установлено, что чем выше мощность конденсационного котла и чем выше стоимость топлива, тем быстрее амортизируются капиталовложения в такие котлы. Во всех расчетах не учитывались возможные мероприятия по транспортировке конденсационных котлов. В случае

с отопительными котлами UNIMAT UT-L есть возможность монтажа дополнительного конденсационного теплообменника. За счет этого повышается коэффициент полезного действия и снижаются затраты на топливо.

3. Техническое описание

3.1. Отопительный котел UNIMAT UT-L

3.1.1. Обзор комплектации

Отопительные котлы UNIMAT UT-L являются специальными газовыми котлами или котлами на жидком топливе с надувной топкой согласно стандарту. Отопительные котлы рассчитаны на производство теплоносителя низкого давления с максимальной температурой 115 °С (температура срабатывания предохранительного ограничителя нагрева) в системах отопления, отвечающих требованиям стандарта. Допустимое общее избыточное давление не должно превышать допустимую ступень давления котла. Модульная конструкция котла и дополнительного оборудования обеспечивает универсальность в применении.

- Круглая обшивка котла из структурированного алюминиевого листа
- Видимые части котла покрыты грунтовой краской антрацитного-серого и красного цвета
- Теплоизоляция (100 мм) и тщательно изолированная дверь под горелку
- Прочный корпус котла со штуцерами для подключения подающей и обратной линий, для предохранительного клапана и слива
- Как опция смотровой люк со стороны водяного контура
- Нижний контрольный люк, расположенный сзади на коллекторе дымовых газов
- Опорная рама котла для равномерного распределения весовой нагрузки и облегчения транспортировки
- Большая дверь под горелку, навешенная слева (по желанию возможна правая навеска)
- Смотровое стекло топочной камеры с воздушным охлаждением

Возможны следующие опции:

- Удерживающее устройство для регулирующих приборов
- Также есть вариант поставки в сборе (с котлом и горелкой)
- Теплообменник во встроеном или отдельно стоящем исполнении с использованием конденсационной техники или без нее.

3.1.2. Принцип действия

Отопительные котлы

Во всех отопительных котлах UNIMAT UT-L под штуцером обратной линии встроен направляющий элемент для воды. Здесь за счет воды, быстро устремляющейся назад из обратной линии, происходит смешивание более теплой котловой воды с более холодной обратной водой. Целенаправленная подпитка воды в обратной линии приводит к очень хорошему потоку внутри всего объема котла. За счет плавных перепадов температур в котловом блоке происходит исключительно равномерное распределение температур внутри всего котла. Такой проток воды в кот-

ле обеспечивает надежный и сухой режим работы с минимальной температурой обратной линии всего лишь 50 °С.

В конструкции котла используется метод трехходового прохода по принципу противотока в теплообменниках. Вместе с эффективным конструктивным решением поверхностей нагрева это позволяет достичь низких эмиссий вредных веществ и высокого выхода энергии. Отопительный котел UNIMAT UT-L достигает высокого стандартизированного коэффициента использования, зависящего от работы отопительной установки, который в случае отопительного котла с конденсационным теплообменником может быть увеличен до 106 %.

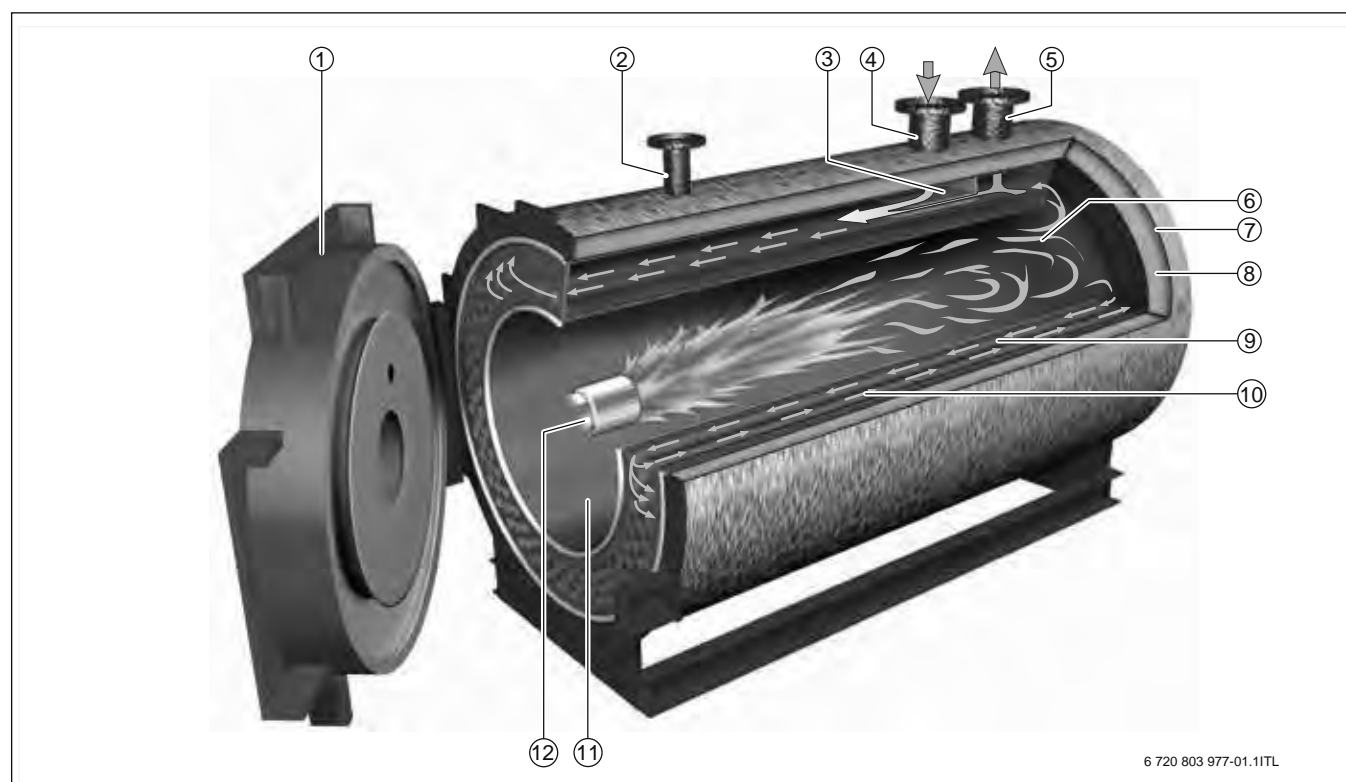


Рис. 6. Изображение принципа действия отопительного котла UNIMAT UT-L в разрезе

- [1] Дверь под горелку
- [2] Штуцер под предохранительный клапан
(→ рисунок 51, стр.73)
- [3] Система распределения воды
- [4] Обратная линия (→ рисунок 50, стр.72 и рисунок 53, стр.76)
- [5] Подающая линия (→ рисунок 49, стр.71)
- [6] Поворотная камера горячих газов
- [7] Алюминиевый защитный кожух
- [8] Высокоэффективная изоляция без тепловых мостиков
- [9] Первая дополнительная двухрядная поверхность нагрева (второй ход)
- [10] Вторая дополнительная поверхность нагрева (третий ход)
- [11] Топочная камера (первый ход)
- [12] Труба горелки

3.2. Отопительный котел UNIMAT UT-L

3.2.1. Обзор исполнений

Традиционный отопительный котел UNIMAT UT-L может быть оборудован теплообменником дымовых газов для увеличения коэффициента полезного действия или экономии расхода топлива. Теплообменник дымовых газов может поставляться в интегрированном (монтируется в зону коллектора дымовых газов) или отдельно стоящем (для установки за котлом) виде. При этом можно выбрать между

исполнением теплообменника с трубами из оцинкованной стали (ЕСО 7; без применения техники максимального использования теплоты сгорания топлива) и исполнением труб теплообменника из нержавеющей стали (ЕСО 6; с применением техники максимального использования теплоты сгорания топлива). Вообще, теплообменник сконструирован для блочной сборки. Благодаря этому для соответствующего объекта индивидуально определяются наиболее подходящие размеры теплообменника, а в случае необходимости и количество теплообменников.

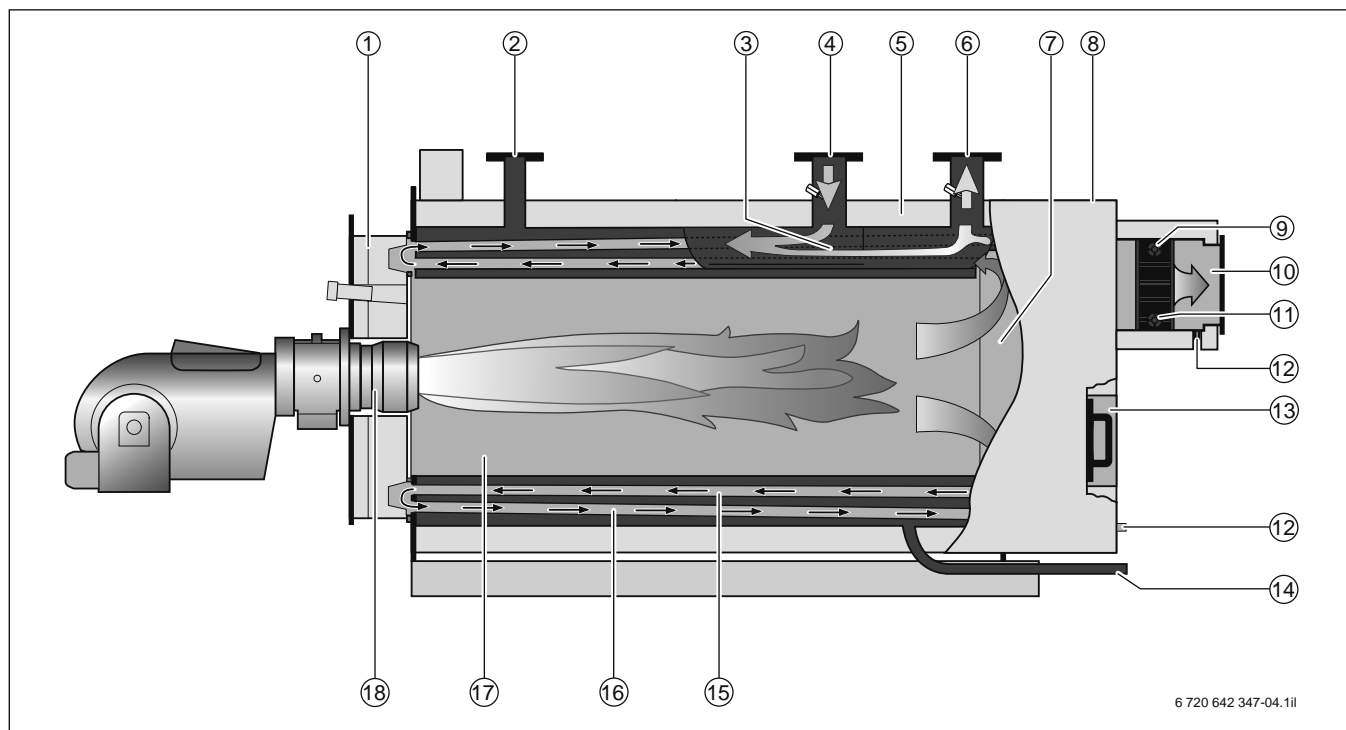


Рис. 7. Принцип действия отопительного котла UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов

- | | |
|--|--|
| [1] Дверь под горелку | [10] Теплообменник |
| [2] Штуцер под предохранительный клапан (→ рисунок 51, стр.73) | [11] Обратная линия теплообменника |
| [3] Система распределения воды | [12] Штуцер для конденсата |
| [4] Обратная линия (→ рисунок 50, стр.72 и рисунок 53, стр.76) | [13] Контрольный люк |
| [5] Высокоэффективная изоляция без тепловых мостиков | [14] Подключение для слива воды (→ рисунок 56, стр.79) |
| [6] Подающая линия (→ рисунок 49, стр.71) | [15] Первая дополнительная двухрядная поверхность нагрева (второй ход) |
| [7] Поворотная камера горячих газов | [16] Вторая дополнительная поверхность нагрева (третий ход) |
| [8] Алюминиевый защитный кожух | [17] Топочная камера (первый ход) |
| [9] Подающая линия теплообменника | [18] Труба горелки |



Контрольный люк со стороны водяного контура является опцией.

3.2.2. Принцип действия

В теплообменнике дымовых газов происходит recuperация тепла из горячих дымовых газов, когда более холодная сетевая вода обратной линии проходит по трубам теплообменника и охлаждает дымовые газы. Полученная в результате этого энергия ведет к повышению коэффициента полезного действия котла, а значит, к снижению расхода топлива и уменьшению эмиссии вредных веществ.

При использовании в качестве топлива газа и жидкого топлива с низким содержанием серы необходимо стремиться к как можно более низкой температуре воды на входе в теплообменник дымовых газов. Тем самым умышленно достигается влажный режим работы (конденсация дымовых газов), вследствие чего обеспечивается дальнейшее увеличение коэффициента полезного действия.

В случае эксплуатации теплообменника на дымовых газах, полученных от сжигания жидкого топлива (с высоким содержанием серы), необходимо следить за соответствующей минимальной температурой воды на входе в теплообменник дымовых газов, равной 60 °С, для защиты теплообменника от коррозии, вызванной дымовыми газами. При использовании жидкого топлива температура воды на входе в теплообменник может быть поднята до минимально допустимого значения посредством добавления уже подогретой воды с помощью опционального регулирующего устройства со стороны водяного контура. Если в случае использования жидкого топлива температура воды на входе в теплообменник не может быть поднята до минимально допустимого значения, в теплообменниках со встроенным байпасом дымовых газов их общий поток, поступающий из котла, отводится с помощью регулирующей арматуры мимо теплообменника. Система регулирования температуры дымовых газов поставляется как опция за дополнительную плату.

3.3. Размеры и технические характеристики теплообменника дымовых газов

3.3.1. Отопительный котел UNIMAT UT-L

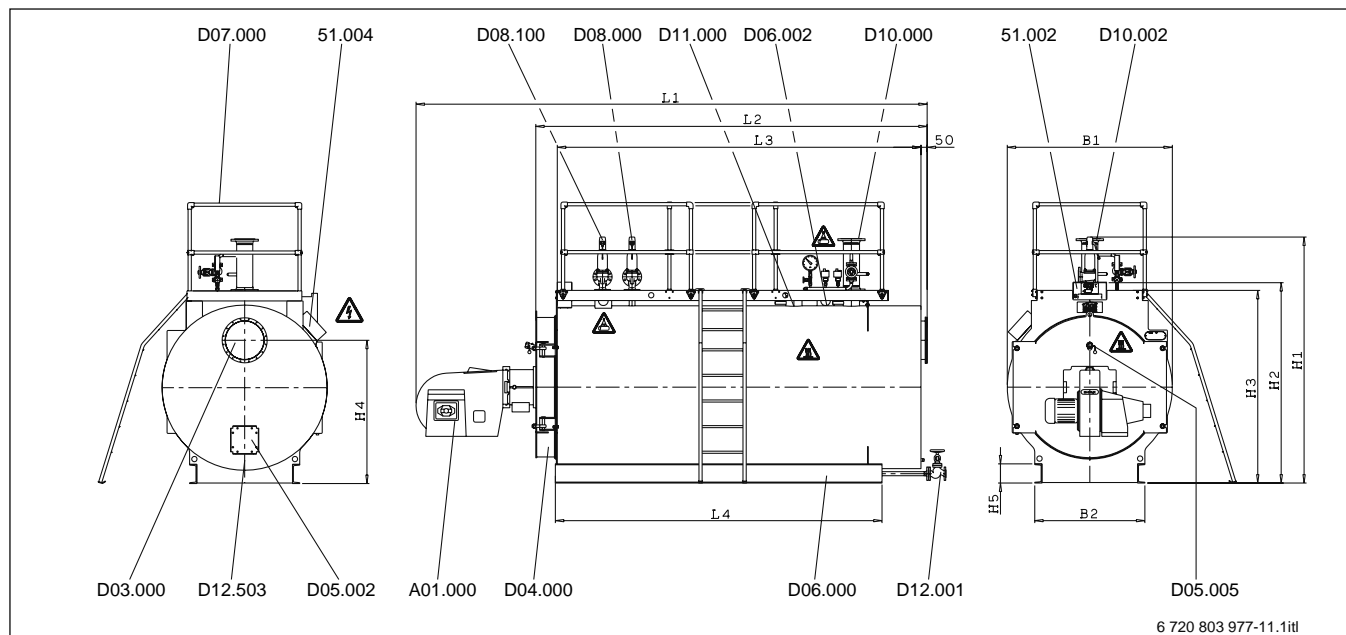


Рис. 8. Отопительный котел UNIMAT UT-L

51.002 Приборный шкаф, опция
 51.004 Клеммная коробка, опция
 A01.000 Горелка, опция
 D03.000 Присоединительный штуцер дымовых газов
 D04.000 Фронтальная дверь котла
 D05.002 Контрольный люк дымовых газов
 D05.005 Смотровой глазок пламени
 D06.000 Опорная рама
 D06.002 Подъемная проушина
 D07.000 Площадка обслуживания, опция

D08.000 Арматура защиты от избыточного давления 1, опция
 D08.100 Арматура защиты от избыточного давления 2, опция
 D10.000 Подающая линия
 D10.002 Проставка подающей линии, опция
 D11.000 Обратная линия
 D12.001 Запорная арматура сброса, опция
 D12.503 Подключение дренаж конденсата дымовых газов

Отопительный котел UNIMAT UT-L	Предельная мощность кВт	Размер (мм)								Подключе- ние дымо- вых газов [мм]	Опорная рама H-5 швеллер [мм]		
		L1 ¹⁾ [мм]	L2 [мм]	L3 [мм]	B1 [мм]	H1 ²⁾ [мм]	H2 [мм]	H3 ³⁾ [мм]	H4 [мм]		L4 [мм]	B2 [мм]	H5 [мм]
UT1/650	650	3135	2295	2040	1174	2152	1540	1460	1055	1750	710	120	1055
UT2/750(LN)	750	3516	2680	2425	1324	2302	1695	1610	1180	2100	910	120	1180
UT4/1000	1000	3516	2680	2425	1324	2302	1695	1610	1180	2100	910	120	1180
UT6/1000(LN)	1000	3786	2950	2695	1424	2402	1795	1710	1240	2350	910	120	1240
UT8/1250(LN)	1250	4056	3220	2960	1524	2502	1895	1810	1340	2560	930	160	1340
UT10/1350	1350	3778	2950	2695	1424	2402	1795	1710	1240	2350	910	120	1240
UT12/1500(LN)	1500	4503	3675	3420	1574	2552	1950	1860	1350	3060	1130	160	1350
UT14/1900	1900	4092	3220	2960	1524	2502	1895	1810	1340	2560	930	160	1340
UT16/2000(LN)	2000	4597	3725	3465	1674	2652	2050	1960	1415	3060	1130	160	1415
UT18/2500	2500	4654	3675	3420	1574	2552	1950	1860	1350	3060	1130	160	1350
UT20/2500(LN)	2500	5054	4075	3820	1724	2702	2100	2010	1490	3410	1150	200	1490
UT22/3000(LN)	3000	5895	4570	4250	1824	2817	2200	2110	1500	3920	1260	220	1500
UT24/3050	3050	4916	3725	3465	1674	2667	2050	1960	1415	3060	1130	160	1415
UT26/3500(LN)	3500	6025	4700	4380	1924	2917	2300	2210	1600	3920	1510	220	1600
UT28/3700	3700	5266	4075	3820	1724	2717	2100	2010	1490	3410	1150	200	1490
UT30/4200	4200	5761	4570	4250	1824	2817	2200	2110	1500	3920	1260	220	1500
UT36/5250(LN)	4250	6419	5090	4770	2124	3117	2505	2410	1750	4280	1510	220	1750
UT36/5250(LN)	5200	6385	4700	4380	1924	3007	2300	2210	1600	3920	1510	220	1600

Таблица 4. Габаритные размеры

Отопительный котел UNIMAT UT-L	Предельная мощность	Размер (ы)								Подключе- ние дымо- вых газов	Опорная рама H-5 швеллер		
		L1 ¹⁾	L2	L3	B1	H1 ²⁾	H2	H3 ³⁾	H4		L4	B2	H5
Тип	кВт	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
UT36/5250(LN)	5250	6655	5320	5000	2274	3357	2655	2560	1850	4480	1520	240	1850
UT38/6000(LN) ⁴⁾	6000	6855	5520	5200	2424	3507	-	2710	2000	4650	1610	240	2000
UT40/6500	6500	6775	5090	4770	2124	3207	2505	2410	1750	4280	1510	220	1750
UT42/7700	7700	7235	5320	5000	2274	3462	2655	2560	1850	4480	1520	240	1850
UT44/8000(LN) ⁴⁾	8000	7683	5980	5655	2574	3762	-	2875	2100	5050	1630	280	2100
UT46/9300 ⁴⁾	9300	7435	5520	5200	2424	3612	-	2710	2000	4650	1610	240	2000
UT48/10000(LN) ⁴⁾	10 000	8285	6315	5990	2724	3912	-	3010	2200	5320	1890	280	2200
UT50/11200 ⁴⁾	11 200	8121	5980	5655	2574	3947	-	2875	2100	5050	1630	280	2100
UT52/12000(LN) ⁴⁾	12 000	9086	7050	6725	2924	4297	-	3239	2440	6000	1890	280	2440
UT54/12600 ⁴⁾	12 600	7162	6315	5990	2724	4097	-	3010	2200	5320	1890	280	2200
UT56/14000(LN) ⁴⁾	14 000	8803	7530	7170	3224	4597	-	3542	2600	6390	2100	320	2600
UT58/14700 ⁴⁾	14 700	9086	7050	6725	2924	4377	-	3239	2440	6000	1890	280	2440
UT60/16400 ⁴⁾	16 400	9566	7530	7170	3224	4677	-	3542	2600	6390	2100	320	2600
UT62/17500(LN) ⁴⁾	17 500	9227	7980	7620	3424	4877	-	3770	2820	6790	2100	320	2820
UT64/19200 ⁴⁾	19 200	9227	7980	7620	3424	4877	-	3770	2820	6790	2100	320	2820

Таблица 4. Габаритные размеры

- 1) Размер L1 является ориентировочным и зависит от производителя горелки, конструкции, а также фактической тепловой мощности. Если в объем поставки входит теплообменник дымовых газов, должна быть учтена соответствующая длина согласно техническому паспорту DA170 / DA171.
- 2) Минимальные транспортировочные размеры при демонтированных арматуре, горелке и клеммной коробке (без кабельного канала; с кабельным каналом + 75 мм справа).
- 3) Максимальная высота с учетом штуцеров котла, подъемной проушины или стопорного кольца двери.
- 4) UNIMATIC располагается сбоку

- Указания и нормы относительно требований к помещению установки котла смотреть в главе 10.2., стр.67.
- Оснащение и окончательные размеры согласно техническому паспорту, относящемуся к конкретному проекту
- Данные по размерам приведены с допуском $\pm 1\%$
- Размеры приведены с учетом стандартной изоляции:
 - толщина 100 мм на заднем днище
 - толщина 100 мм на обшивке
- Размеры мотажного приема:
 - высота: прибавить не менее 100 мм к размеру H1 или H2 (смонтированная / не смонтированная арматура)
 - ширина: прибавить не менее 200 мм к размеру B1 (смонтированная / не смонтированная арматура)
- Высота помещения для установки котла зависит от конструкции установки. Проход в свету над площадью обслуживания должен составлять не менее 2 м.

3.3.2. Интегрированный теплообменник без применения техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 7

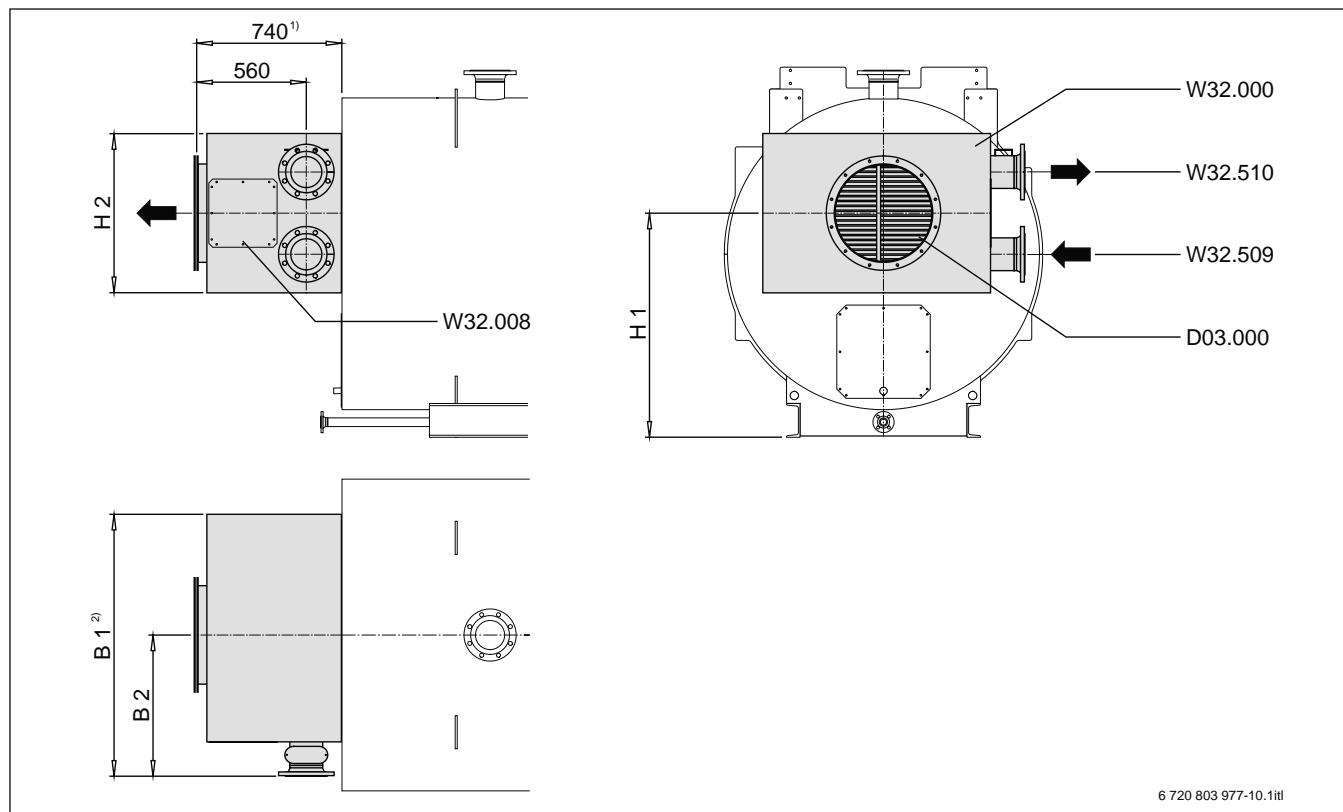


Рис. 9. Интегрированный теплообменник без применения техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 7

W32.000 Теплообменник дымовых газов
 W32.510 Подключение для выхода воды
 W32.008 Контрольный люк дымовых газов
 W32.509 Подключение для входа воды
 D03.000 Присоединительный штуцер для дымовых газов

- 1) На теплообменниках в исполнении с несколькими секциями труб размер увеличивается на 300 мм для каждой секции.
- 2) На теплообменниках с входом/выходом воды с условным проходом DN150 размеры увеличиваются на 50 мм.

Теплообменник ECO 7	Вес с упаковкой		Объем воды [л]	Размеры		
	1 секция [~кг]	2 секции [~кг]		B1 ²⁾ [мм]	B2 [мм]	H2 [мм]
390/245	90	140	10	809	490	459
510/325	110	180	15	929	550	539
600/378	140	220	20	1019	595	592
690/432	160	260	26	1109	640	646
750/485	190	310	29	1169	670	699
890/592	230	370	37	1309	740	806
930/618	250	400	42	1349	760	832
1000/672	280	440	46	1419	795	886
1110/752	300	480	52	1529	850	966
1300/885	350	550	64	1719	945	1099
1350/965	420	670	85	1769	970	1179
1550/1045	480	780	98	1969	1070	1259
1600/1072	540	890	119	2019	1095	1286
1750/1178	600	980	125	2169	1170	1392
1900/1258	660	1060	148	2319	1245	1472
2050/1365	760	1240	173	2469	1320	1579
2200/1472	850	1390	200	2619	1395	1686

Таблица 5. Габаритные размеры

UNIMAT UT-L	UT1/ 650	UT2/ 750(LN)	UT4/1000	UT6/ 1000(LN)	UT8/ 1250(LN)	UT10/ 1350	UT12/ 1500(LN)	UT14/ 1900	UT16/ 2000(LN)	UT18/ 2500	UT20/ 2500(LN)
H1 [мм]	950	1060	1060	1050	1150	1050	1205	1150	1215	1205	1240
UNIMAT UT-L	UT22/ 3000(LN)	UT24/ 3050	UT26/ 3500(LN)	UT28/ 3700	UT30/ 4200	UT36/ 5250(LN)	UT36/ 5250(LN)	UT36/ 5250(LN)	UT38/ 6000(LN)	UT40/ 6500	UT42/ 7700
H1 [мм]	1260	1215	1330	1240	1260	1360	1330	1495	1550	1360	1495
UNIMAT UT-L	UT44/ 8000(LN)	UT46/ 9300	UT48/ 10000(LN)	UT50/ 11200	UT52/ 12000(LN)	UT54/ 12600	UT56/ 14000(LN)	UT58/ 14700	UT60/ 16400	UT62/ 17500(LN)	UT64/ 19200
H1 [мм]	1705	1550	1750	1705	1900	1750	2030	1900	2030	2150	2150

Таблица 6. Габарит H1 в зависимости от типоразмера котла

- Указания и нормы относительно требований по месту установки котла смотрите в главе 10.2., стр.67.
- Размеры приведены с учетом 100 мм изоляции.
- Подключения W32.509 и W32.510 возможны как справа, так и слева.
- Допуск для данных по размерам $\pm 1\%$; для данных по весу $\pm 3\%$.

UNIMAT UT-L	UT1/ 650	UT2/ 750(LN)	UT4/ 1000	UT6/ 1000(LN)	UT8/ 1250(LN)	UT10/ 1350	UT12/ 1500(LN)	UT14/ 1900	UT16/ 2000(LN)	UT18/ 2500	UT20/ 2500(LN)
Теплообменник ECO 7	510/ 325	510/ 325	510/ 325	510/ 325	600/ 378	600/ 378	600/ 378	690/ 432	690/ 432	750/ 485	750/ 485
	390/ 245				510/ 325			600/ 378		690/ 432	
										600/ 378	
UNIMAT UT-L	UT22/ 3000(LN)	UT24/ 3050	UT26/ 3500(LN)	UT28/ 3700	UT30/ 4200	UT36/ 5250(LN)	UT36/ 5250(LN)	UT36/ 5250(LN)	UT38/ 6000(LN)	UT40/ 6500	UT42/ 7700
Теплообменник ECO 7	890/ 592	890/ 592	930/ 618	930/ 618	1000/ 672	1000/ 672	1110/ 752	1110/ 752	1300/ 885	1300/ 885	1350/ 985
		750/ 485		890/ 592	930/ 618		1000/ 672		1110/ 752	1110/ 752	1300/ 885
		690/ 432		750/ 485	890/ 592		930/ 618			1000/ 672	1110/ 752
UNIMAT UT-L	UT44/ 8000(LN)	UT46/ 9300	UT48/ 10000(LN)	UT50/ 11200	UT52/ 12000(LN)	UT54/ 12600	UT56/ 14000(LN)	UT58/ 14700	UT60/ 16400	UT62/ 17500(LN)	UT64/ 19200
Теплообменник ECO 7	1350/ 965	1550/ 1045	1550/ 1045	1600/ 1072	1600/ 1072	1750/ 1178	1750/ 1178	1900/ 1258	2050/ 1365	2050/ 1365	2200/ 1472
	1300/ 885	1350/ 965		1550/ 1045		1600/ 1072	1600/ 1072	1750/ 1178	1900/ 1258	1900/ 1258	2050/ 1365
		1300/ 885		1350/ 965		1550/ 1045		1600/ 1072	1750/ 1185		1900/ 1258
		1110/ 752		1300/ 885					1600/ 1085		

Таблица 7. Соотнесение теплообменника ECO 7 с типоразмером котла



Выделенные секции труб соответствуют таблице соотнесения для случая предельной мощности котла UNIMAT UT-L. При эксплуатации котла с меньшей мощностью в зависимости от условий может быть также подобран теплообменник дымовых газов меньшего размера.

3.3.3. Интегрированный теплообменник с применением техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 6

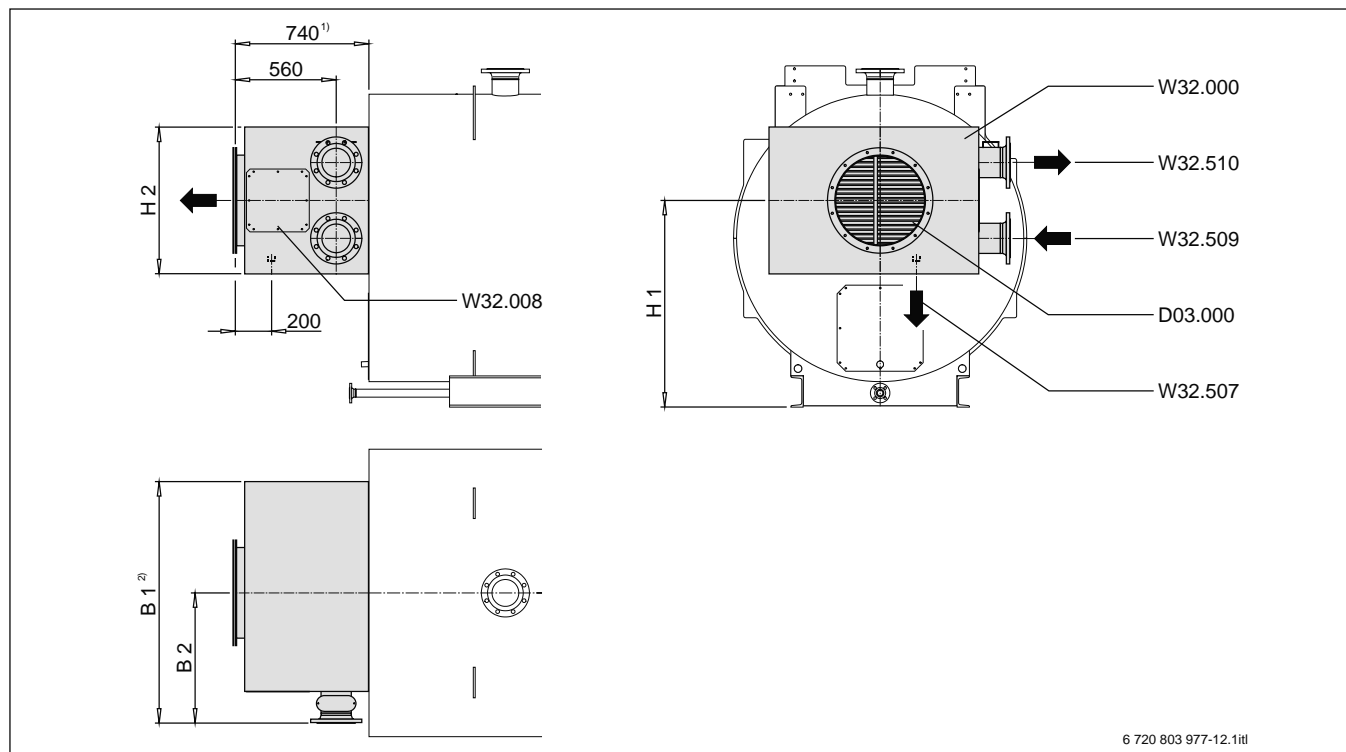


Рис. 10. Интегрированный теплообменник с применением техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 6

D03.000 Присоединительный штуцер для дымовых газов
 W32.000 Теплообменник дымовых газов
 W32.008 Контрольный люк дымовых газов
 W32.507 Подключение для конденсата дымовых газов
 W32.509 Подключение для входа воды
 W32.510 Подключение для выхода воды

- 1) На теплообменниках в исполнении с несколькими секциями труб размер увеличивается на 300 мм для каждой секции.
- 2) На теплообменниках с входом/выходом воды с условным проходом DN150 размеры увеличиваются на 50 мм.

Теплообменник ECO 6	Вес с упаковкой		Объем воды [мм]	Размеры			Подключение W32.506 [DN]
	1 секция [~кг]	2 секции [~кг]		B1 [мм]	B2 ²⁾ [мм]	H2 [мм]	
390/260	90	140	10	794	475	474	1"
510/335	110	180	15	914	535	549	1"
600/385	140	220	20	1004	580	599	1"
690/460	170	260	26	1094	625	674	1"
750/485	190	310	29	1154	655	699	1"
850/560	230	360	37	1254	705	774	1"
890/610	250	400	42	1294	725	824	1"
930/635	270	440	46	1334	745	849	1"
1000/685	290	470	52	1404	780	899	2"
1110/760	320	520	64	1514	835	974	2"
1300/885	400	650	85	1704	930	1099	2"
1350/985	460	750	98	1754	955	1199	2"
1550/1060	540	880	119	1954	1055	1274	2"
1600/1085	570	950	125	2004	1080	1299	2"
1750/1185	630	1040	148	2154	1155	1399	2"
1900/1285	730	1210	173	2304	1230	1499	2"
2050/1385	820	1360	200	2454	1305	1599	2"
2200/1485	930	1550	228	2604	1380	1699	2"

Таблица 8. Габаритные размеры

UNIMAT UT-L	UT2/ 750(LN)	UT4/ 1000	UT6/ 1000(LN)	UT8/ 1250(LN)	UT10/ 1350	UT12/ 1500(LN)	UT14/ 1900	UT16/ 2000(LN)	UT18/ 2500	UT20/ 2500(LN)	UT22/ 3000(LN)
H1 [мм]	1060	1060	1050	1150	1050	1205	1150	1215	1205	1240	1260
UNIMAT UT-L	UT24/ 3050	UT26/ 3500(LN)	UT28/ 3700	UT30/ 4200	UT36/ 5250(LN)	UT36/ 5250(LN)	UT36/ 5250(LN)	UT38/ 6000(LN)	UT40/ 6500	UT42/ 7700	UT44/ 8000(LN)
H1 [мм]	1215	1330	1240	1260	1360	1330	1495	1550	1360	1495	1705
UNIMAT UT-L	UT46/ 9300	UT48/ 10000(LN)	UT50/ 11200	UT52/ 12000(LN)	UT54/ 12600	UT56/ 14000(LN)	UT58/ 14700	UT60/ 16400	UT62/ 17500(LN)	UT64/ 19200	
H1 [мм]	1550	1750	1705	1900	1750	2030	1900	2030	2150	2150	

Таблица 9. Габарит H1 в зависимости от типоразмера котла

- Указания и нормы относительно требований по месту установки котла смотрите в главе 10.2., стр.67.
- Размеры приведены с учетом 100 мм изоляции.
- Подключения W32.509 и W32.510 возможны как справа, так и слева.
- Допуск для данных по размерам $\pm 1\%$; для данных по весу $\pm 3\%$.
- Трубная резьба согласно стандарту DIN 2999

UNIMAT UT-L	UT1/ 650	UT2/ 750(LN)	UT4/ 1000	UT6/ 1000(LN)	UT8/ 1250(LN)	UT10/ 1350	UT12/ 1500(LN)	UT14/ 1900	UT16/ 2000(LN)	UT18/ 2500	UT20/ 2500(LN)
	510/ 335	510/ 335	600/ 385	600/ 385	690/ 460	690/ 460	690/ 460	750/ 485	750/ 485	850/ 560	890/ 610
Теплообменник ECO 6	390/ 260		510/ 335	510/ 335	600/ 385	600/ 385		690/ 460		750/ 485	850/ 560
						510/ 335		600/ 385		690/ 460	
UNIMAT UT-L	UT22/ 3000(LN)	UT24/ 3050	UT26/ 3500(LN)	UT28/ 3700	UT30/ 4200	UT36/ 5250(LN)	UT36/ 5250(LN)	UT36/ 5250(LN)	UT38/ 6000(LN)	UT40/ 6500	UT42/ 7700
	890/ 610	890/ 610	930/ 635	930/ 635	1000/ 685	1000/ 685	1110/ 760	1110/ 760	1300/ 885	1300/ 885	1350/ 985
Теплообменник ECO 6		850/ 560		890/ 610	930/ 635		1000/ 685		1110/ 760	1110/ 752	1300/ 885
		750/ 485		890/ 610	890/ 610		930/ 635			1000/ 685	1110/ 760
UNIMAT UT-L	UT44/ 8000(LN)	UT46/ 9300	UT48/ 10000(LN)	UT50/ 11200	UT52/ 12000(LN)	UT54/ 12600	UT56/ 14000(LN)	UT58/ 14700	UT60/ 16400	UT62/ 17500(LN)	UT64/ 19200
	1350/ 985	1550/ 1060	1550/ 1060	1600/ 1085	1600/ 1085	1750/ 1185	1750/ 1185	1900/ 1285	2050/ 1385	2050/ 1385	2200/ 1485
Теплообменник ECO 6	1300/ 885	1350/ 985		1550/ 1060		1600/ 1085	1600/ 1085	1750/ 1185	1900/ 1285	1900/ 1285	2050/ 1385
		1300/ 885		1350/ 985		1550/ 1060		1600/ 1085	1750/ 1185		1900/ 1285
		1110/ 760		1300/ 885				1600/ 1085			

Таблица 10. Соотнесение теплообменника ECO 6 с типоразмером котла



Выделенные секции труб соответствуют таблице соотнесения для случаев предельной мощности котла UNIMAT UT-L.

При эксплуатации котла с меньшей мощностью в зависимости от условий может быть также подобран теплообменник дымовых газов меньшего размера.

3.3.4. Отдельно стоящий теплообменник без применения техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 7

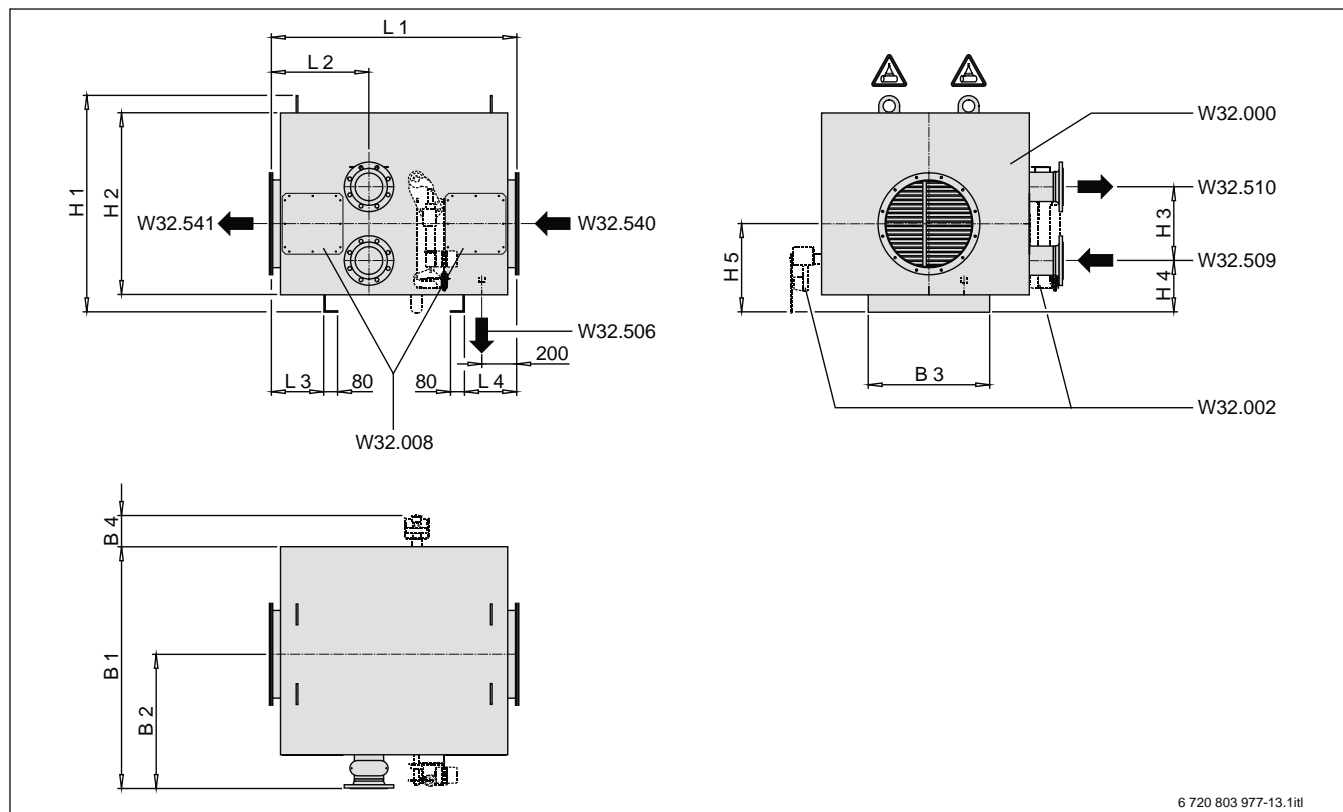


Рис. 11. Отдельно стоящий теплообменник без применения техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 7

- W32.000 Теплообменник дымовых газов
- W32.002 Регулирующая арматура дымовых газов, опция
- W32.008 Контрольный люк дымовых газов
- W32.506 Подключение для слива
- W32.509 Подключение для входа воды
- W32.510 Подключение для выхода воды
- W32.540 Подключение для входа дымовых газов
- W32.541 Подключение для выхода дымовых газов

- 1) На теплообменниках в исполнении с несколькими секциями труб размер увеличивается на 300 мм для каждой секции.
- 2) На теплообменниках с входом/выходом воды с условным проходом DN150 размеры увеличиваются на 50 мм.

Тепло-обменник ECO 7	Размеры												
	L1 ¹⁾		L2 ¹⁾		B1 ²⁾	B2	B3	B4	H1		H2		H3
	Без байпаса	С байпасом	Без байпаса	С байпасом					Без байпаса	С байпасом	Без байпаса	С байпасом	
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
390/245	1120	1235	560	600	809	490	300	0	859	1002	459	602	534
510/325	1120	1310	560	600	929	550	400	0	939	1117	539	717	572
600/378	1120	1360	560	600	1019	595	500	0	892	1060	592	760	497
690/432	1120	1435	560	600	1109	640	500	0	846	1072	646	872	434
750/485	1120	1460	560	600	1169	670	600	0	899	1097	699	897	447
890/592	1120	1623	560	638	1309	740	750	0	1006	1247	806	1047	509
930/618	1120	1648	560	638	1349	760	750	0	1032	1272	832	1072	522

Таблица 11. Габаритные размеры

Тепло-обменник ECO 7	Размеры												
	L1 ¹⁾		L2 ¹⁾		V1 ²⁾	V2	V3	V4	H1		H2		H3
	Без байпаса	С байпасом	Без байпаса	С байпасом					Без байпаса	С байпасом	Без байпаса	С байпасом	
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
1000/672	1520	1840	760	780	1419	795	750	0	1086	1417	886	1217	547
1110/752	1520	1885	760	750	1529	850	900	0	1166	1472	966	1272	584
1300/885	1520	2025	760	765	1719	945	1100	0	1299	1607	1099	1407	647
1350/965	1520	2215	760	855	1769	970	1100	0	1379	1767	1179	1567	697
1550/1045	1520	2260	760	825	1969	1070	1350	0	1459	1832	1259	1632	734
1600/1072	1520	2230	760	900	2019	1095	1350	250	1486	1897	1286	1697	747
1750/1178	1920	2330	960	930	2169	1170	1550	250	1592	2017	1392	1817	797
1900/1258	1920	2270	960	930	2319	1245	1700	250	1672	2117	1472	1917	847
2050/1365	1920	2390	960	975	2469	1320	1700	250	1779	2247	1579	2047	897
2200/1472	1920	2470	960	1005	2619	1395	2000	250	1886	2367	1686	2167	947

Таблица 11. Габаритные размеры

Тепло-обменник ECO 7	Размеры				Подключение		Вес с упаковкой		Объем воды в каждой секции
	L3		L4		W32.506	1 секция	2 секции	Дополнительный вес с байпасом	
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[DN]	[~кг]	[~кг]		[~кг]
390/245	353	385	353	285	1"	100	150	20	10
510/325	353	385	353	360	1"	130	200	40	15
600/378	353	385	353	410	1"	160	240	60	20
690/432	353	385	353	485	1"	190	290	80	26
750/485	353	385	353	510	1"	220	340	100	29
890/592	353	418	353	635	1"	270	410	150	37
930/618	353	418	353	660	1"	300	450	160	42
1000/672	553	560	553	710	1"	360	530	170	46
1110/752	553	530	553	785	1"	400	580	210	52
1300/885	553	545	553	910	1"	480	680	290	64
1350/965	553	635	553	1010	1"	550	800	380	85
1550/1045	553	605	553	1085	1"	650	940	440	98
1600/1072	553	680	553	660	1"	710	1050	420	119
1750/1178	753	710	753	690	1"	850	1230	810	125
1900/1258	753	710	753	690	1"	940	1340	860	148
2050/1365	753	755	753	735	1"	1070	1550	960	173
2200/1475	753	785	753	753	1"	1200	1740	1090	200

Таблица 12. Габаритные размеры

- Указания и нормы относительно требований к помещению установки котла смотреть в главе 10.2., стр.67.
- Размеры приведены с учетом 100 мм изоляции.
- Подключения W32.509 и W32.510 возможны как справа, так и слева.
- Допуск для данных по размерам $\pm 1\%$; для данных по весу $\pm 3\%$.
- Трубная резьба согласно стандарту DIN 2999



Соотнесение отдельно стоящего теплообменника ECO 7 с типоразмером котла смотреть в главе 3.3.2, таблица 7, стр.15.

3.3.5. Отдельно стоящий теплообменник с применением техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 6

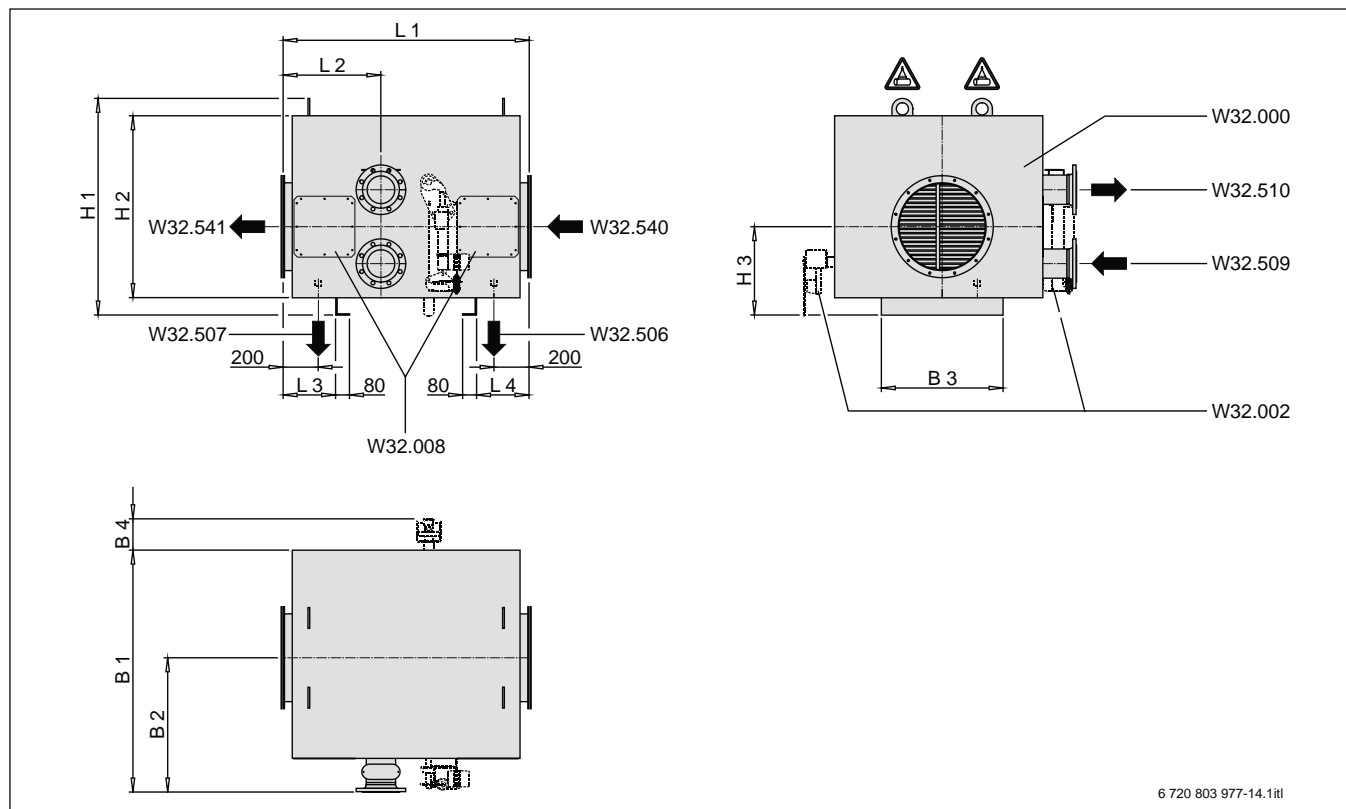


Рис. 12. Отдельно стоящий теплообменник с применением техники максимального использования теплоты сгорания топлива – ECO 7

W32.000 Теплообменник дымовых газов
 W32.002 Регулирующая арматура дымовых газов, опция
 W32.008 Контрольный люк дымовых газов
 W32.506 Подключение для слива
 W32.509 Подключение для входа воды
 W32.510 Подключение для выхода воды
 W32.540 Подключение для входа дымовых газов
 W32.541 Подключение для выхода дымовых газов

- Указания и нормы относительно требований к помещению установки котла смотреть в главе 10.2., стр.67.
- Размеры приведены с учетом 100 мм изоляции.
- Подключения W32.509 и W32.510 возможны как справа, так и слева.
- Допуск для данных по размерам $\pm 1\%$; для данных по весу $\pm 3\%$.
- Трубая резьба согласно стандарту DIN 2999

Тепло-обменник ECO 6	Размеры													
	L1 ¹⁾		L2 ¹⁾		B1 ²⁾		B2	B3	B4	H1		H2		H3
	Без байпаса	С байпасом	Без байпаса	С байпасом	Без байпаса	С байпасом	[мм]	[мм]	[мм]	Без байпаса	С байпасом	Без байпаса	С байпасом	[мм]
390/260	1120	1235	560	600	794	475	300	0	874	1002	474	602	534	
510/335	1120	1310	560	600	914	535	400	0	949	1117	549	717	572	
600/385	1120	1360	560	600	1004	580	500	0	899	1067	599	767	497	
690/460	1120	1435	560	600	1094	625	500	0	874	1072	674	872	434	
750/485	1120	1460	560	600	1154	655	600	0	899	1097	699	897	447	
850/560	1120	1685	560	750	1254	705	750	0	974	1197	774	997	484	
890/610	1120	1623	560	638	1294	725	750	0	1024	1247	824	1047	509	
930/635	1120	1648	560	638	1334	745	750	0	1049	1272	849	1072	522	
1000/685	1520	1840	760	780	1404	780	750	0	1099	1417	899	1217	547	

Таблица 13. Габаритные размеры

Тепло- обменник ЕСО 6	Размеры												
	L1 ¹⁾		L2 ¹⁾		B1 ²⁾	B2	B3	B4	H1		H2		H3
	Без байпаса	С бай- пасом	Без байпаса	С бай- пасом					Без байпаса	С бай- пасом	Без байпаса	С бай- пасом	
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
1110/760	1520	1885	760	750	1514	830	900	0	1174	1472	974	1272	584
1300/885	1520	2025	760	765	1704	930	1100	0	1299	1607	1099	1407	647
1350/985	1520	2215	760	855	1754	955	1100	0	1399	1767	1199	1567	697
1550/1060	1520	2260	760	825	1954	1055	1350	0	1474	1832	1274	1632	734
1600/1085	1520	2230	760	900	2004	1080	1350	250	1499	1897	1299	1697	747
1750/1185	1920	2330	960	930	2154	1155	1550	250	1599	2017	1399	1817	797
1900/1285	1920	2270	960	930	2304	1230	1700	250	1699	2117	1499	1917	847
2050/1385	1920	2390	960	975	2454	1305	1700	250	1799	2247	1599	2047	897
2200/1485	1920	2470	960	1005	2604	1380	2000	250	1899	2367	1699	2167	947
2400/1630	1920	2980	960	1260	2804	1480	2200	250	2044	2562	1844	2362	1019

Таблица 13. Габаритные размеры

Тепло- обменник ЕСО 6	Размеры				Подключение		Вес с упаковкой			
	L3		L4		W32.506	W32.507	1 секция	2 секции	Дополни- тельный вес с бай- пасом	Объем воды в каждой секции
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[DN]	[DN]	[~кг]	[~кг]		
390/260	353	380	353	285	1"	1"	100	150	20	10
510/335	353	380	353	360	1"	1"	130	200	40	15
600/385	353	380	353	410	1"	1"	160	240	60	20
690/460	353	380	353	485	1"	1"	190	290	80	26
750/485	353	380	353	510	1"	1"	220	340	100	29
850/560	353	530	353	585	1"	1"	260	400	140	37
890/610	353	418	353	635	1"	1"	290	440	160	42
930/635	353	418	353	660	1"	1"	310	480	170	46
1000/685	553	560	553	710	1"	2"	370	550	180	52
1110/760	553	530	553	785	1"	2"	420	620	220	64
1300/885	553	545	553	910	1"	2"	530	780	300	85
1350/985	553	635	553	1010	1"	2"	600	890	380	98
1550/ 1060	553	605	553	1085	1"	2"	700	1040	450	119
1600/ 1085	553	680	553	660	1"	2"	740	1120	800	125
1750/ 1185	753	710	753	690	1"	2"	890	1290	870	148
1900/ 1285	753	710	753	690	1"	2"	1020	1490	890	173
2050/ 1385	753	755	753	735	1"	2"	1140	1680	1030	200
2200/ 1485	753	785	753	765	1"	2"	1290	1900	1160	228
2400/ 1630	753	1040	753	940	1"	2"	1530	2300	1410	250

Таблица 14. Габаритные размеры

- 1) На теплообменниках в исполнении с несколькими секциями труб размер увеличивается на 300 мм для каждой секции.
- 2) На теплообменниках с входом/выходом воды с условным проходом DN150 размеры увеличиваются на 50 мм.



Соотнесение отдельно стоящего теплообменника ЕСО 6 с типоразмером котла смотреть в главе 3.3.3, таблица 10, стр.17.

3.4. Подключения

3.4.1. Подключение подающей и обратной линий

Расчетная разница температур и номинальная тепловая мощность				Рекомендуемый условный проход ¹⁾
$\Delta T=15\text{K}$ [кВт]	$\Delta T = 20\text{ K}$ [кВт]	$\Delta T = 30\text{ K}$ [кВт]	$\Delta T = 40\text{ K}$ [кВт]	
>175 ≤ 275	>235 ≤ 367	>352 ≤ 550	>470 ≤ 734	DN50
>275 ≤ 465	>367 ≤ 620	>550 ≤ 931	>734 ≤ 1241	DN65
> 465 ≤ 705	>620 ≤ 940	>931 ≤ 1410	>1241 ≤ 1881	DN80
>705 ≤ 1102	>940 ≤ 1469	> 1410 ≤ 2204	> 1881 ≤ 2938	DN100
>1102 ≤ 1722	>1469 ≤ 2296	>2204 ≤ 3444	>2938 ≤ 4592	DN125
>1722 ≤ 2479	>2296 ≤ 3306	>3444 ≤ 4959	>4592 ≤ 6612	DN150
>2479 ≤ 4408	>3306 ≤ 5877	>4959 ≤ 8816	> 6612 ≤ 11 755	DN200
>4408 ≤ 6887	>5877 ≤ 9183	>8816 ≤ 3775	>11 755 ≤ 18 367	DN250
>6887 ≤ 9918	>9183 ≤ 13 224	>13 775 ≤ 19 200	>18 367 ≤ 19 200	DN300
>9918 ≤ 13 500	>13 224 ≤ 18 000	–	–	DN350
>13500 ≤ 17 633	>18 000 ≤ 19 200	–	–	DN400

Таблица 15. Номинальные размеры подключения подающей и обратной линий в зависимости от расчетной разницы температур и номинальной тепловой мощности

¹⁾ Исполнение с фланцевым соединением PN16 согласно стандарту; приведенные условные проходы носят рекомендательный характер, однако могут быть определены индивидуально. В зависимости от конструкции для некоторых типоразмеров котла штуцеры подающей и обратной линии ограничены.

3.4.2. Подключение выходного канала дымовых газов

Номинальная тепловая мощность ¹⁾ [кВт]	Условный проход выходного канала дымовых газов ²⁾³⁾ D ₁ –	Диаметр выходного канала дымовых газов D ₁ (наружный) ³⁾ [мм]
≤ 827	DN200	213
>827 ≤ 1350	DN250	256
>1350 ≤ 2050	DN315	322
>2051 ≤ 3307	DN400	400
>3308 ≤ 5167	DN500	503
>5168 ≤ 8203	DN630	634
>8204 ≤ 10 403	DN710	711
>10 404 ≤ 13 227	DN800	797
>13 228 ≤ 16 712	DN900	894
>16 713 ≤ 19 200	DN1000	1003

Таблица 16. Подключение канала дымовых газов в зависимости от номинальной тепловой мощности

¹⁾ Фактическая тепловая мощность (в соответствии с данными на типовой табличке)

²⁾ Ориентировочное значение, точный диаметр определяется при размещении заказа.

³⁾ Рекомендуемое значение, точный диаметр определяется при заказе

3.4.3. Присоединительные штуцеры

Все отопительные котлы UNIMAT UT-L комплектуются на заводе соответствующими штуцерами для подающей

и обратной линий. К ним можно подключить датчик и регулятор температуры.

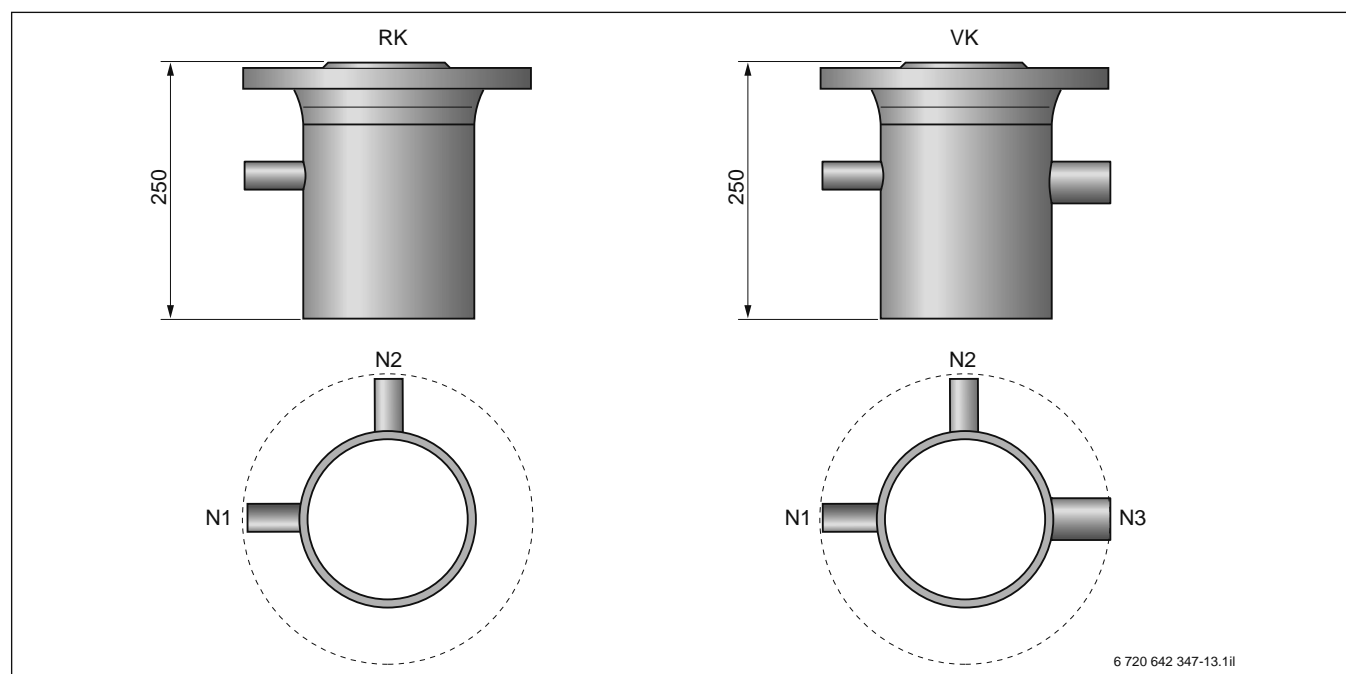


Рис. 13. Штуцеры отопительных котлов UNIMAT UT-L с местами установки предохранительных приборов (размеры в мм; условные проходы → таблица 15, стр. 22, таблица 38, стр. 75 и таблица 39, стр. 78)

N1	Муфта с цилиндрической внутренней резьбой R $\frac{1}{2}$, длина 120 мм (для присоединительных штуцеров DN 32–150) Муфта с цилиндрической внутренней резьбой R $\frac{1}{2}$, длина 60 мм (для присоединительных штуцеров DN 200–400)	N3	Муфта с цилиндрической внутренней резьбой R $\frac{3}{4}$, длина 75 мм для присоединительных штуцеров DN 32–150) Муфта с цилиндрической внутренней резьбой R $\frac{3}{4}$, длина 50 мм (для присоединительных штуцеров DN 200–400)
N2	Муфта с цилиндрической внутренней резьбой R $\frac{1}{2}$, длина 60 мм (для присоединительных штуцеров DN 65–80) Муфта с цилиндрической внутренней резьбой R $\frac{1}{2}$, длина 75 мм (для присоединительных штуцеров DN 32–50) Муфта с цилиндрической внутренней резьбой R $\frac{1}{2}$, длина 40 мм (для присоединительных штуцеров DN 100–400)	RK	Обратная линия
		VK	Подающая линия

3.5. Параметры

3.5.1. Гидравлическое сопротивление водяного контура

Гидравлическое сопротивление водяного контура – это разница давлений в присоединительных штуцерах подающей и обратной линии отопительного котла. Оно зависит от типоразмера котла (и от условных проходов присоединительных штуцеров) и от объемного расхода воды. На графике рис. 14 приведены значения гидравлических сопротивлений отопительных котлов UNIMAT UT-L.

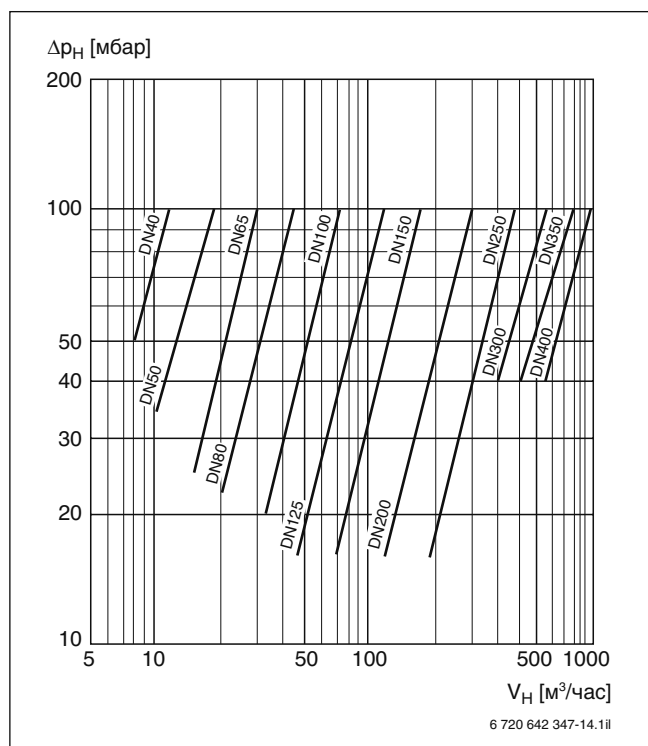


Рис. 14. Гидравлическое сопротивление отопительных котлов UNIMAT UT-L (условные проходы подающей и обратной линий → стр. 22)

Δp_H Потеря давления в водяном контуре
 V_H Объемный расход воды

3.5.2. Сопротивление по газу

Отопительный котел UNIMAT UT-L

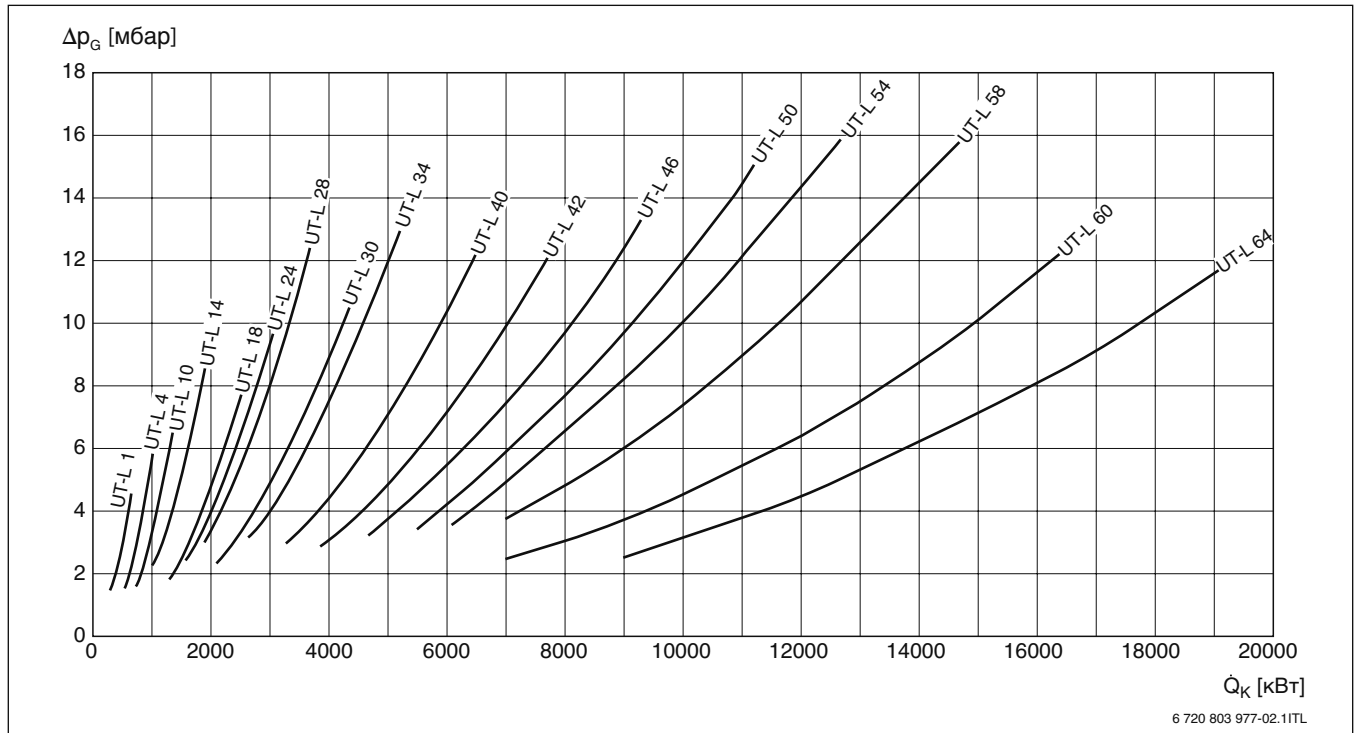


Рис. 15. Сопротивление по газу – Обзор 1

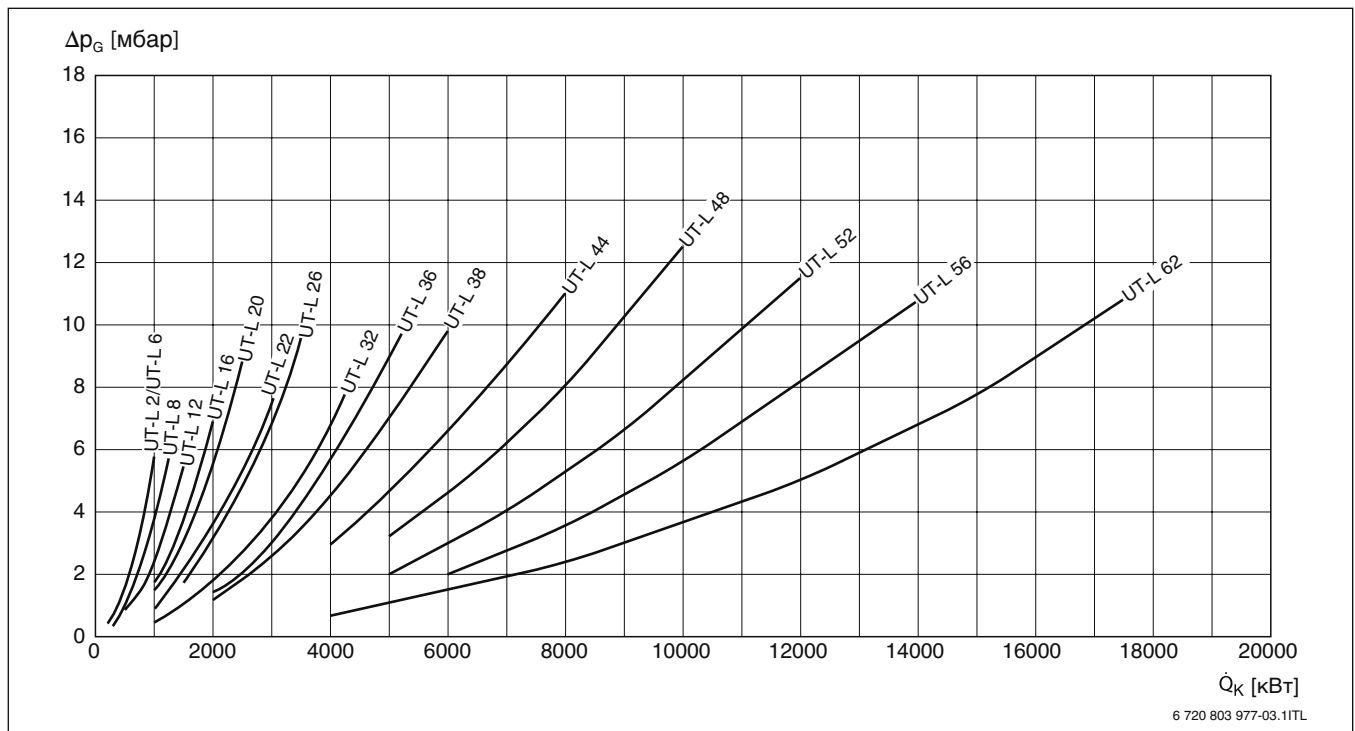


Рис. 16. Сопротивление по газу – Обзор 2

Δp_G Сопротивление по газу
 Q_K Номинальная тепловая мощность

Отопительный котел UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником

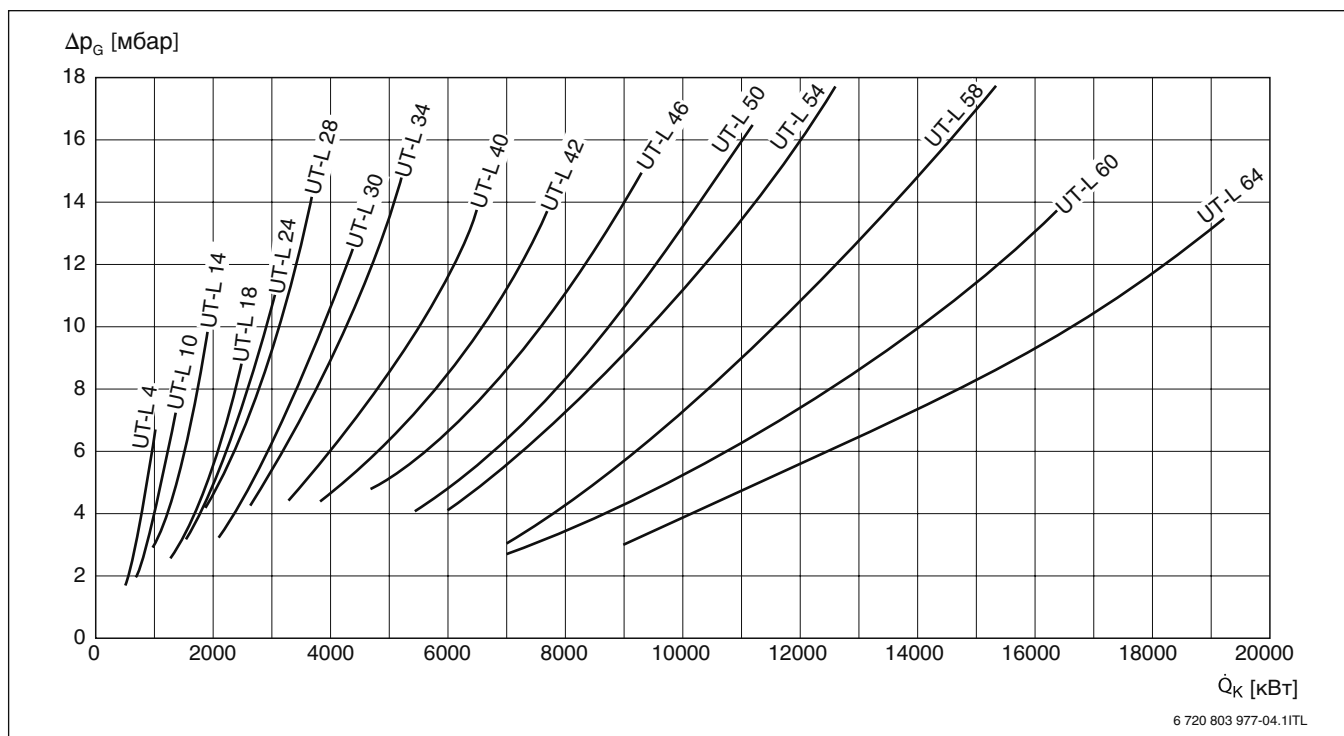


Рис. 17. Сопротивление по газу – Обзор 1

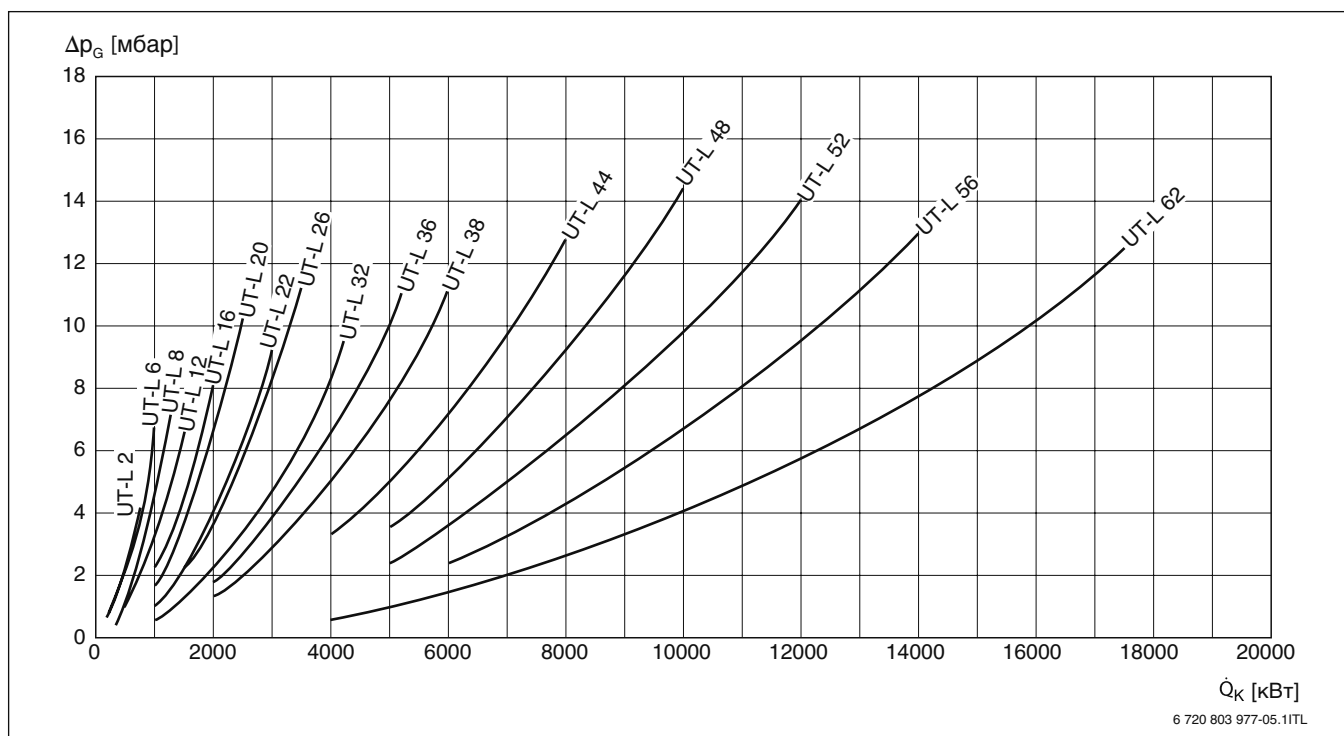


Рис. 18. Сопротивление по газу – Обзор 2

Δp_G Сопротивление по газу
 Q_k Номинальная тепловая мощность

3.5.3. Объемная нагрузка на топочную камеру

Некоторые фирмы-изготовители горелок приводят среди прочих параметров в качестве гарантии низких эмиссий такой показатель, как максимальная объемная нагрузка на топочную камеру. С помощью диаграмм на рисунках 19 и 20 можно по приведенной объемной нагрузке на топочную камеру выбрать нужный типоразмер отопительного котла UNIMAT UT-L.

Отопительный котел UNIMAT UT-L

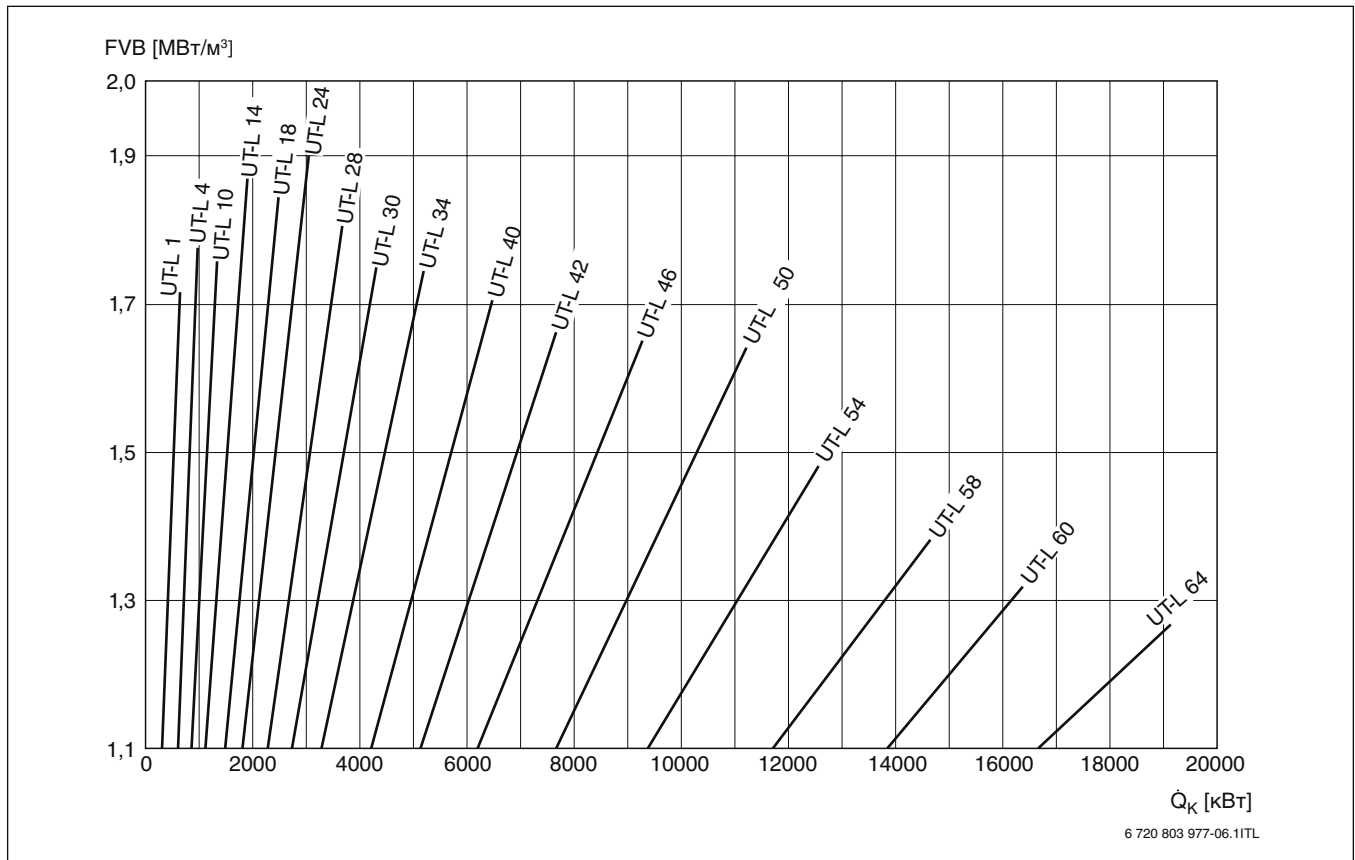


Рис. 19. Объемная нагрузка на топочную камеру отопительных котлов UNIMAT UT-L в зависимости от мощности котла – Обзор 1

FVB Объемная нагрузка на топочную камеру

Q_к Номинальная тепловая мощность

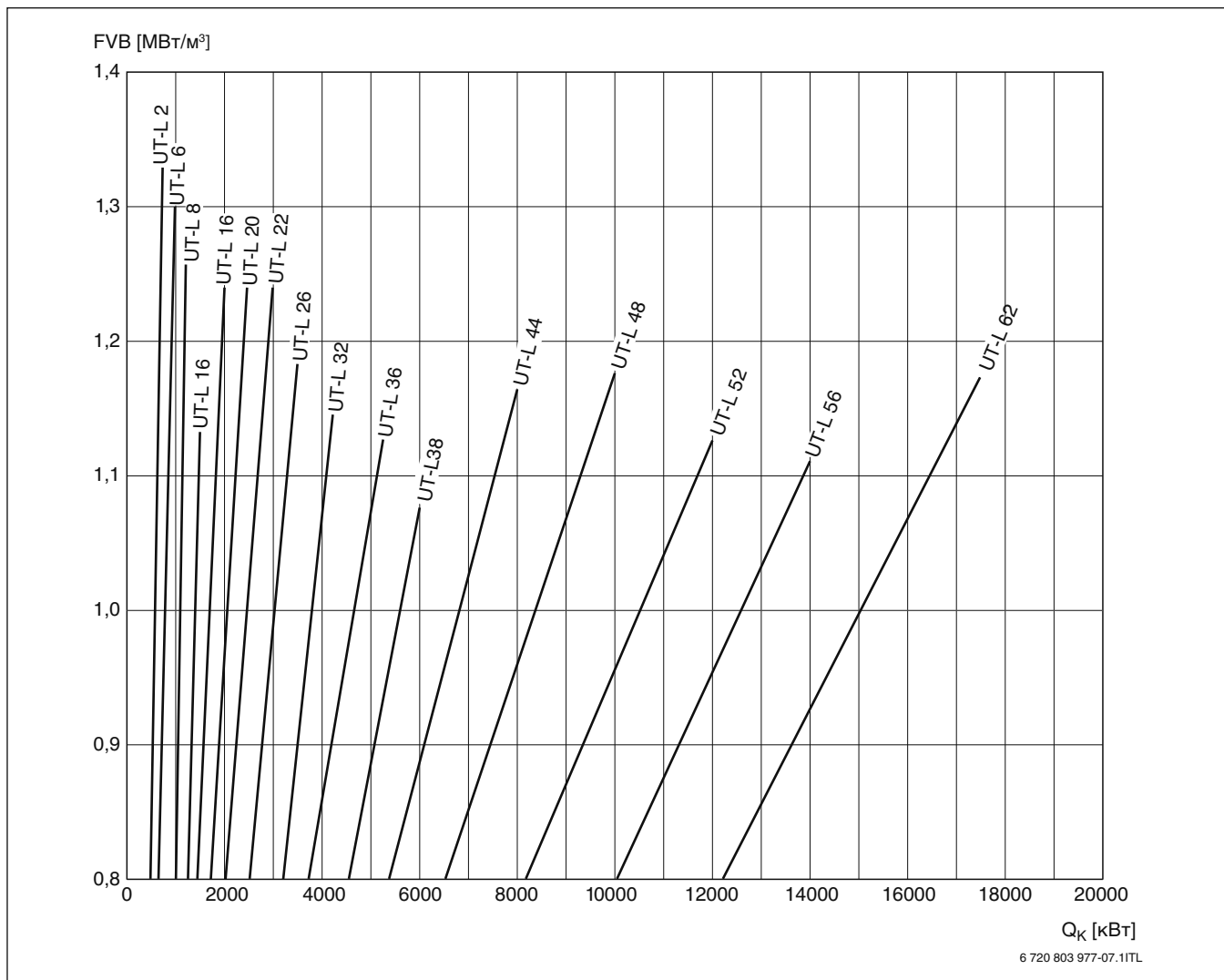


Рис. 20. Объемная нагрузка на топочную камеру отопительных котлов UNIMAT UT-L в зависимости от мощности котла – Обзор 2

FVB Объемная нагрузка на топочную камеру
 Q_B Номинальная тепловая мощность

3.5.4. Коэффициент полезного действия, стандартизированный коэффициент использования котла и потери на поддержание эксплуатационной готовности

Коэффициент полезного действия, стандартизированный коэффициент использования котла

Коэффициент полезного действия котла отображает отношение отдаваемой полезной тепловой мощности к номинальной тепловой нагрузке в зависимости от нагрузки на котел и температуры сетевой воды.

$$\eta_K = \frac{Q}{Q_B}$$

η_K Коэффициент полезного действия котла
 Q Отдаваемая полезная тепловая мощность в кВт
 Q_B Номинальная тепловая нагрузка в кВт

Стандартизированный коэффициент использования измеряется по степени использования при частичной нагрузке пяти установленных относительных значений мощности котла. Полученные в результате измерения значения степени использования при частичной нагрузке в зависимости от относительной мощности котла соответствующим образом заносятся. Стандартизированный коэффициент использования для режима работы отопительной системы рассчитывается с учетом определенных таким способом значений по следующей формуле:

$$\eta_N = \frac{5}{\sum_{i=1}^5 \frac{1}{\eta_{\Phi i}}}$$

η_K Коэффициент полезного действия котла
 Φ_K Относительная тепловая нагрузка на котел

Значения коэффициента полезного действия и стандартизованного коэффициента использования котла для различных типоразмеров отопительных котлов UNIMAT UT-L приведены также в таблице 17 на стр. 29.

Тип котла	Типоразмер котла	Максимальная номинальная тепловая мощность [кВт]	Коэффициент полезного действия котла $\eta_K^{1)2)}$	Стандартизированный коэффициент использования $\eta_N^{1)2)}$
Отопительный котел UNIMAT UT-L	UT1/650	650	92,2	94,9
	UT2/750(LN)	750	92,4	95,2
	UT4/1000	1000	91,8	94,9
	UT6/1000(LN)	1000	93,3	95,7
	UT8/1250(LN)	1250	92,4	95,3
	UT10/1350	1350	92,9	95,6
	UT12/1500(LN)	1500	92,6	95,5
	UT14/1900	1900	91,4	94,8
	UT16/2000(LN)	2000	92,3	95,3
	UT18/2500	2500	91,7	95,0
	UT20/2500(LN)	2500	93,1	95,8
	UT22/3000(LN)	3000	92,7	95,6
	UT24/3050	3050	91,3	94,8
	UT26/3500(LN)	3500	92,7	95,6
	UT28/3700	3700	92,3	95,4
	UT30/4200	4200	92,0	95,2
	UT36/5250(LN)	4250	92,0	95,2
	UT36/5250(LN)	5200	91,9	95,2
	UT36/5250(LN)	5250	92,6	95,6
	UT38/6000(LN)	6000	93,0	95,8
	UT40/6500	6500	91,3	94,9
	UT42/7700	7700	92,0	95,2
	UT44/8000(LN)	8000	92,8	95,6
	UT46/9300	9300	92,2	95,4
	UT48/10000(LN)	10 000	93,1	95,8
	UT50/11200	11 200	92,2	95,4
	UT52/12000(LN)	12 000	92,6	95,6
	UT54/12600	12 600	92,7	95,6
	UT56/14000(LN)	14 000	93,5	96,0
	UT58/14700	14 700	92,2	95,4
UT60/16400	16 400	93,4	96,0	
UT62/17500(LN)	17 500	92,9	95,7	
UT64/19200	19 200	92,8	95,7	

Таблица 17. Коэффициент полезного действия и стандартизированный коэффициент использования отопительных котлов UNIMAT UT-L

- 1) При температуре сетевой воды 80/60°C. При других температурах сетевой воды коэффициент полезного действия изменяется.
- 2) При максимальной номинальной тепловой мощности; при пониженной номинальной тепловой мощности коэффициент полезного действия котла соответственно увеличивается.

Потери на поддержание эксплуатационной готовности

Потери на поддержание эксплуатационной готовности являются частью тепловой нагрузки, которая необходима для поддержания заданной температуры котловой воды. Причиной этих потерь является охлаждение отопительного котла вследствие излучения и конвекции во время поддержания эксплуатационной готовности котла (при неработающей горелке)

Тип котла	Типоразмер котла	Максимальная номинальная тепловая мощность [кВт]	Потери на поддержание эксплуатационной готовности $q_B^{1)}$	
			[кВт]	% ²⁾
Отопительный котел UNIMAT UT-L	UT1/650	650	2,16	0,333
	UT2/750(LN)	750	2,36	0,314
	UT4/1000	1000	2,80	0,280
	UT6/1000(LN)	1000	2,80	0,280
	UT8/1250(LN)	1250	3,20	0,256
	UT10/1350	1350	3,35	0,248
	UT12/1500(LN)	1500	3,57	0,238
	UT14/1900	1900	4,12	0,217
	UT16/2000(LN)	2000	4,24	0,212
	UT18/2500	2500	4,85	0,194
	UT20/2500(LN)	2500	4,85	0,194
	UT22/3000(LN)	3000	5,41	0,180
	UT24/3050	3050	5,47	0,179
	UT26/3500(LN)	3500	5,94	0,170
	UT28/3700	3700	6,14	0,166
	UT30/4200	4200	6,62	0,158
	UT36/5250(LN)	4250	6,67	0,157
	UT36/5250(LN)	5200	7,53	0,145
	UT36/5250(LN)	5250	7,57	0,144
	UT38/6000(LN)	6000	8,20	0,137
	UT40/6500	6500	8,61	0,132
	UT42/7700	7700	9,53	0,124
	UT44/8000(LN)	8000	9,75	0,122
	UT46/9300	9300	10,67	0,115
	UT48/10000(LN)	10 000	11,15	0,111
	UT50/11200	11 200	11,93	0,107
	UT52/12000(LN)	12 000	12,44	0,104
	UT54/12600	12 600	12,81	0,102
	UT56/14000(LN)	14 000	13,64	0,097
	UT58/14700	14 700	14,05	0,096
UT60/16400	16 400	15,00	0,091	
UT62/17500(LN)	17 500	15,59	0,089	
UT64/19200	19 200	16,49	0,086	

Таблица 18. Потери на поддержание эксплуатационной готовности отопительного котла UNIMAT UT-L

- 1) При температуре сетевой воды 80/60 °С.
- 2) При максимальной номинальной тепловой мощности

3.5.5. Температура дымовых газов

Температура дымовых газов измеряется в дымовой трубе на выходе из котла. Она зависит от нагрузки на котел и от температуры сетевой воды (→ рис. 21–23). Для расчета дымовой трубы, как правило, принимается минимально возможная температура дымовых газов. Она ниже приведенной температуры дымовых газов примерно на 7,5 К при средней температуре котловой воды 70 °С.

Изменение температуры дымовых газов

Температура дымовых газов зависит от средней температуры котловой воды. Температуры дымовых газов на графиках рис. 21–23 при условиях температурного графика 80/60°С, т.е. средняя температура котловой воды составляет 70 °С (пересчет для других температур смотреть в таблице 19).

Средняя температура котловой воды [°С]	Изменение температуры дымовых газов [К]
60	-7,5
70	0
80	7,5
90	15
100	22,5

Таблица 19. Изменение температуры дымовых газов в зависимости от средней температуры котловой воды

Пример

- Исходные данные
 - отопительный котел UNIMAT UT-L
 - номинальная тепловая мощность $Q_K = 6000$ кВт
 - температуры сетевой воды 100/80°С
- Данные из таблиц и диаграмм
 - изменение температуры дымовых газов 15 К (→ таблица 19)
 - температура дымовых газов по диаграмме $\vartheta_A = 198$ °С (→ рисунок 21)
- Результат
 - Температура дымовых газов при полной нагрузке котла = 198 °С + 15 К = 213 °С

Отопительный котел UNIMAT UT-L

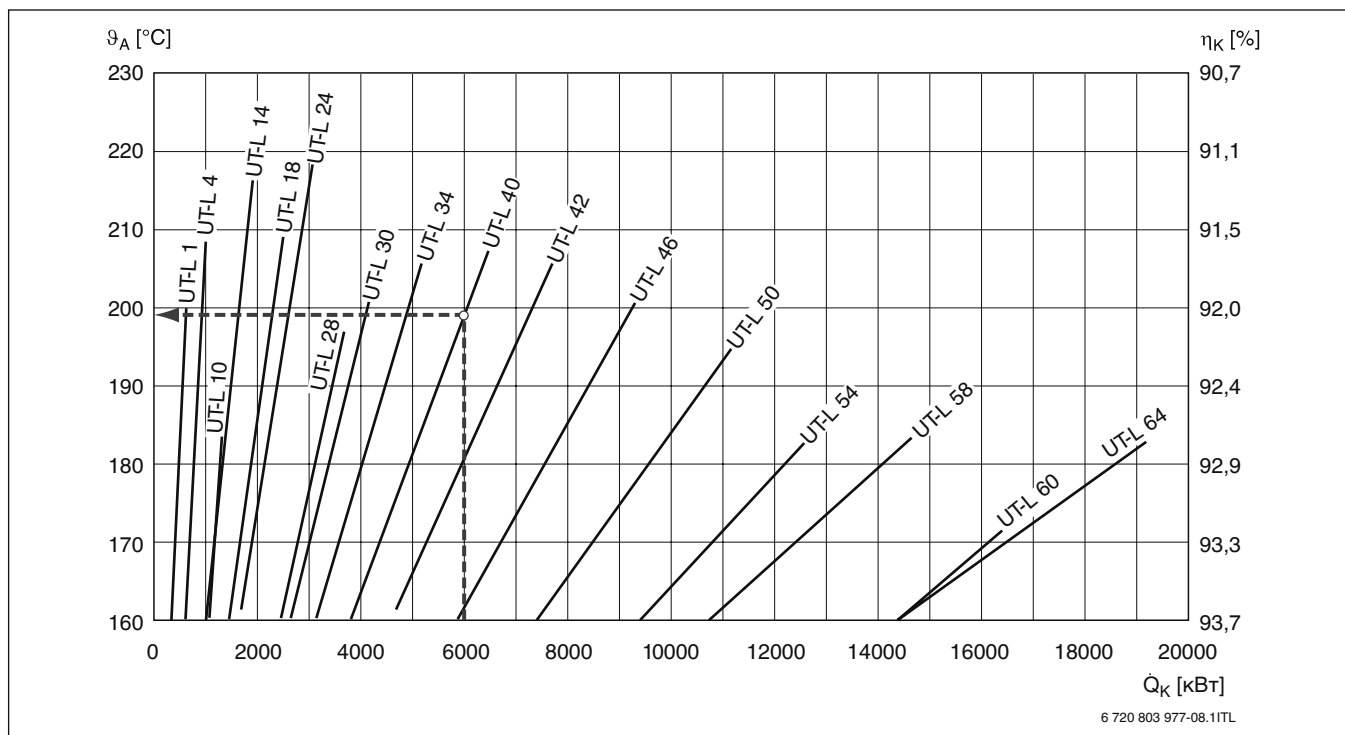


Рис. 21. Температуры дымовых отопительных котлов UNIMAT UT-L в зависимости от нагрузки на котел – Обзор 1

- η_K Коэффициент полезного действия котла
 ϑ_A Температура дымовых газов
 Q_K Нагрузка на котел
 Q_K Номинальная тепловая мощность

**Отопительный котел UNIMAT UT-L
с конденсационным теплообменником**

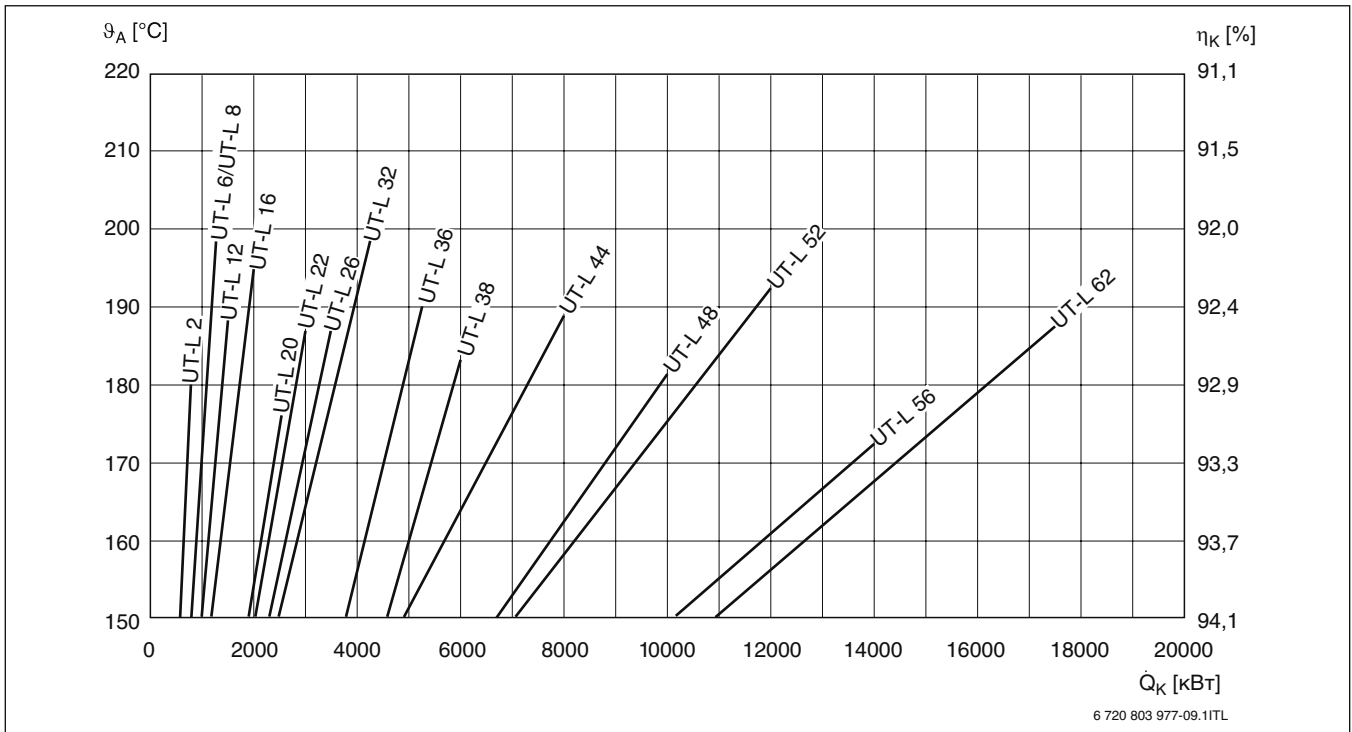
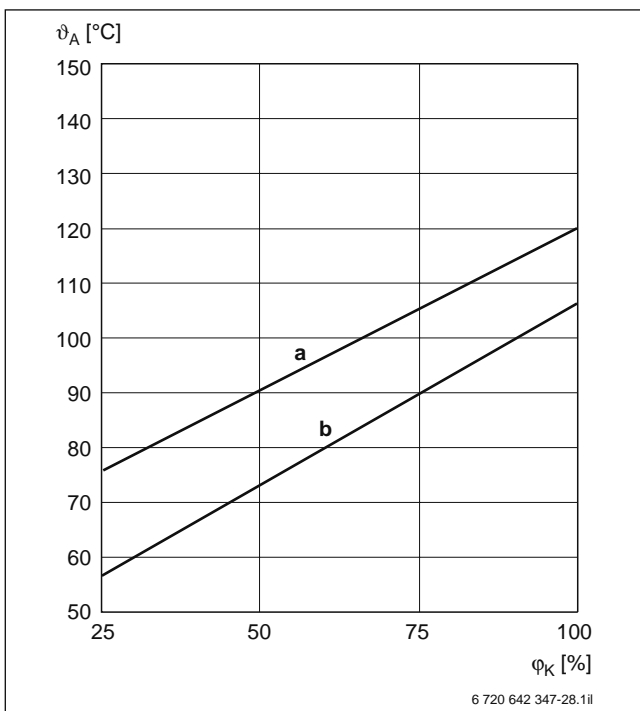


Рис. 22. Температуры дымовых отопительных котлов UNIMAT UT-L в зависимости от нагрузки на котел – Обзор 2

- η_k Коэффициент полезного действия котла
- θ_A Температура дымовых газов
- Φ_k Нагрузка на котел
- Q_B Номинальная тепловая мощность

Отопительный котел UNIMAT UT-L



- a Температура воды на входе в конденсационный теплообменник, равная 60 °C
- b Температура воды на входе в конденсационный теплообменник, равная 30 °C
- η_A Температура дымовых газов
- Φ_k Нагрузка на котел

Рис. 23. Температуры дымовых газов отопительных котлов UNIMAT UT-L в зависимости от нагрузки на котел и температуры на входе в конденсационный теплообменник (средние значения по модельному ряду)

4. Горелки

4.1. Общие требования

Отопительные котлы UNIMAT UT-L могут работать с любой прошедшей проверку жидкой или газовой вентиляторной горелкой. Следует соблюдать требования к установкам сжигания жидкого и газового топлива, а также соответствующие нормы и правила.

4.2. Указания по выбору горелки

Напор горелки должен быть достаточным для преодоления сопротивления проходу продуктов сгорания (→ стр. 25 и далее). При сжигании газа необходимо обеспечить нужное давление в газопроводе на входе в горелку.

Крепление горелки и футеровка дверцы выполняются на заводе в соответствии с выбранной горелкой.

Щель между футеровкой дверцы и трубой горелки должна быть заполнена огнеупорным, гибким материалом.

Дверца с горелкой должна свободно открываться и откидываться. При сжигании жидкого топлива необходимо правильно подобрать длину шлангов подачи топлива и кабеля.

При сжигании газа на газопроводе вдоль котла должен быть предусмотрен компенсатор. Благодаря этому при открывании дверцы газовая рампа в этом месте может быть отсоединена, и дверь может откидываться вместе с установленной на ней горелкой.

Оснащение головки горелки определяется по рекомендации фирмы-изготовителя горелки. Труба горелки должна выступать в топочную камеру. Необходимо следовать указаниям фирмы-изготовителя по монтажу горелки.

4.3. Адаптированные вентиляторные горелки

Оптимальные результаты процесса горения требуют индивидуальной настройки между котлом и горелкой. Отопительный котел UNIMAT UT-L с соответствующими горелками предназначен для установок, где требуется обеспечить низкие эмиссии вредных веществ.



Выбрать оптимальную горелку можно с помощью программы конфигуратора продукта.

4.4. Теплотехнические характеристики отопительных котлов UNIMAT UT-L

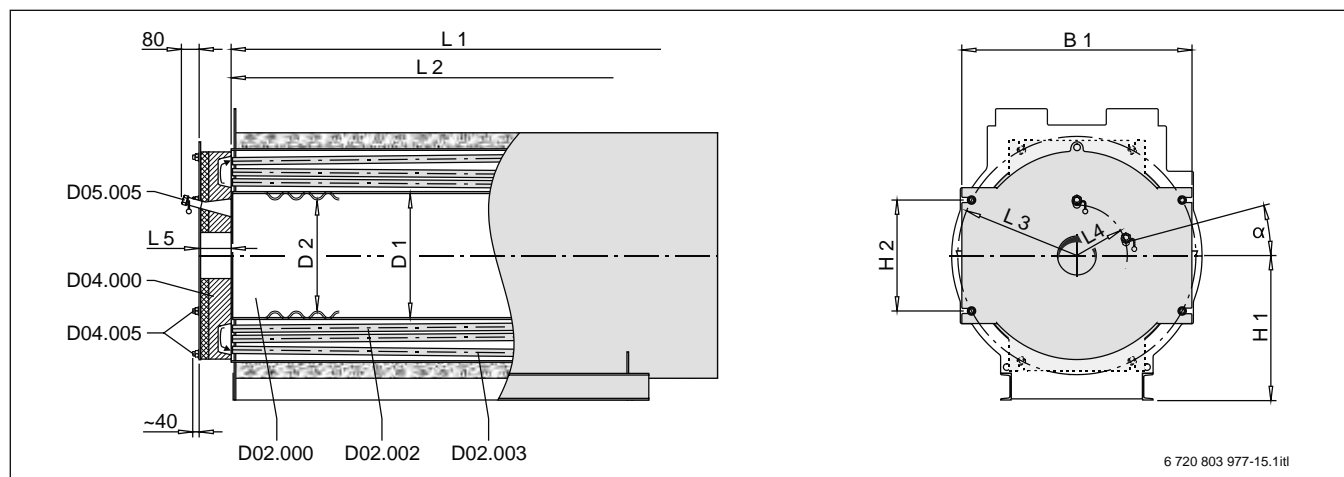


Рис. 24. Размеры топочной камеры

D02.000 Жаровая труба
 D02.002 Секция дымогарных труб, второй ход
 D02.003 Секция дымогарных труб, третий ход
 D04.000 Поворотная камера (дверь) спереди
 (навешивание слева)

D04.005 Болтовое соединение для поворотной камеры
 D05.005 Смотровой глазок пламени

Тип отопительного котла UNIMAT UT-L	Предельная мощность кВт	Размер(ы) топочной камеры					
		Гладкая труба		Гофрированная труба			
		L1 [мм]	L2 [мм]	Максимально допустимое рабочее давление [бар]	D1 [мм]	Максимально допустимое рабочее давление [бар]	D2/D1 [мм]
UT1/650	650	1821	1570	6	534	-	-
UT2/750(LN)	750	2200	1930	16	600	-	-
UT4/1000	1000	2200	1930	16	600	-	-
UT6/1000(LN)	1000	2470	2180	16	660	-	-
UT8/1250(LN)	1250	2667	2378	16	726	-	-
UT10/1350	1350	2470	2180	16	660	-	-
UT12/1500(LN)	1500	3148	2850	16	776	-	-
UT14/1900	1900	2667	2378	16	726	-	-
UT16/2000(LN)	2000	3195	2878	16	842	-	-
UT18/2500	2500	3148	2850	16	776	-	-
UT20/2500(LN)	2500	3552	3235	16	894	-	-
UT22/3000(LN)	3000	3986	3650	16	927	-	-
UT24/3050	3050	3195	2878	16	842	-	-
UT26/3500(LN)	3500	4105	3750	16	1007	-	-
UT28/3700	3700	3552	3235	16	897	-	-
UT30/4200	4200	3986	3650	16	927	-	-
UT32/4250(LN)	4250	4483	4100	16	1084	-	-
UT34/5200	5200	4105	3750	16	1007	-	-
UT36/5250(LN)	5250	4712	4300	16	1174	-	-
UT38/6000(LN)	6000	4911	4500	16	1260	-	-
UT40/6500	6500	4483	4100	16	1084	-	-
UT42/7700	7700	4712	4300	16	1174	-	-
UT44/8000(LN)	8000	5360	4930	16	1336	-	-

Таблица 20. Габаритные размеры

Тип отопительного котла UNIMAT UT-L	Предельная мощность кВт	Размер(ы) топочной камеры					
		Гладкая труба		Гофрированная труба			
		L1 [мм]	L2 [мм]	Максималь- но допусти- мое рабочее давление [бар]	D1 [мм]	Максималь- но допусти- мое рабочее давление [бар]	D2/D1 [мм]
UT46/9300	9300	4911	4500	16	1260	-	-
UT48/10000(LN)	10000	5658	5200	16	1446	-	-
UT50/11200	11200	5360	4930	16	1336	-	-
UT52/12000(LN)	12000	6396	5900	13	1550	16	1470/1570
UT54/12600	12600	5658	5200	16	1446	-	-
UT56/14000(LN)	14000	6825	6300	13	1600	16	1530/1630
UT58/14700	14700	6396	5900	13	1550	16	1470/1570
UT60/16400	16400	6825	6300	13	1600	16	1530/1630
UT62/17500(LN)	17500	7263	6700	13	1750	16	1620/1770
UT64/19200	19200	7263	6700	13	1750	16	1620/1770

Таблица 20. Габаритные размеры

	Максимально допустимый вращающий момент закрепления горелки [Нм]	Монтажная граница горелки					
		L3 [мм]	L4 [мм]	L5 [мм]	B1 [мм]	H1 [мм]	H2 [°]
		UT1/650	2200	535	190	225	1050
UT2/750(LN)	2200	625	260	190	1200	800	560
UT4/1000	2200	625	260	190	1200	800	560
UT6/1000(LN)	2200	685	290	190	1300	850	620
UT8/1250(LN)	2200	745	325	190	1400	900	685
UT10/1350	2200	685	290	190	1300	850	620
UT12/1500(LN)	2200	775	350	190	1450	925	720
UT14/1900	2400	745	325	190	1400	900	685
UT16/2000(LN)	2400	835	385	190	1550	975	785
UT18/2500	3600	775	350	190	1450	925	720
UT20/2500(LN)	3600	860	412	190	1600	1000	815
UT22/3000(LN)	3600	900	430	257	1700	1050	795
UT24/3050	3800	835	385	190	1550	975	785
UT26/3500(LN)	3800	960	470	257	1800	1100	855
UT28/3700	5500	860	412	190	1600	1000	815
UT30/4200	6000	900	430	257	1700	1050	795
UT32/4250(LN)	6000	1075	510	257	2000	1200	975
UT34/5200	8200	960	470	257	1800	1100	855
UT36/5250(LN)	8200	1165	560	257	2150	1275	1065
UT38/6000(LN)	8200	1250	600	257	2300	1350	1150
UT40/6500	16500	1075	510	257	2000	1200	975
UT42/7700	16500	1165	560	257	2150	1275	1065
UT44/8000(LN)	16500	1340	640	259	2450	1425	1250
UT46/9300	16500	1250	600	257	2300	1350	1150
UT48/10000(LN)	17500	1425	695	259	2600	1500	1330
UT50/11200	17500	1340	640	259	2450	1425	1250
UT52/12000(LN)	17500	1540	735	259	2800	1600	1450
UT54/12600	17500	1425	695	259	2600	1500	1330
UT56/14000(LN)	17500	1715	775	294	3100	1750	1630
UT58/14700	17500	1540	735	259	2800	1600	1450
UT60/16400	17500	1715	775	294	3100	1750	1630
UT62/17500(LN)	17500	1830	825	294	3300	1850	1745
UT64/19200	17500	1830	825	294	3300	1850	1745

Таблица 21. Габаритные размеры

5. Предписания и условия эксплуатации

5.1. Выдержки из предписаний

Отопительные котлы UNIMAT UT-L сконструированы в соответствии с Техническими правилами эксплуатации паровых котлов TRD 300. Они сертифицированы для рабочего давления 6 бар, 10 бар, 13 бар или 16 бар.

При монтаже и эксплуатации установки следует соблюдать:

- правила строительного надзора за техникой,
- установленные законами нормы и
- предписания местного законодательства.

Монтаж, подключение газа и газопроводы дымовых газов, первый ввод в эксплуатацию, подключение к электросети, а также техническое обслуживание и поддержание оборудования в исправном состоянии должны выполнять только уполномоченные специализированные фирмы.

Обязательность регистрации котла и получения разрешения на его эксплуатацию

Установки с отопительными котлами согласно национальным строительным правилам подлежат регистрации и оформлению разрешения на их эксплуатацию. Следует соблюдать национальные требования.

Техническое обслуживание

Рекомендуется регулярно проводить техническое обслуживание котла, а по мере необходимости его чистку. При этом следует проверять исправное функционирование всей установки.

Заказчикам, эксплуатирующим отопительную установку, мы рекомендуем заключить договор на сервисное обслуживание и технический осмотр. Регулярное ежегодное проведение технического обслуживания является залогом надежной и экономичной эксплуатации. На дефекты, возникшие вследствие отсутствующего или недостаточного технического обслуживания, гарантийные обязательства по продукту не распространяются.

Ввод в эксплуатацию

Мы рекомендуем выполнить ввод в эксплуатацию при помощи специалиста по системному устройству (котел, горелка, система управления и гидравлика), например «Бош Индустрисервис».

Экологические нормы по выбросу вредных веществ

Необходимо соблюдать национальные экологические нормы по выбросу вредных веществ.

5.2. Требования к условиям эксплуатации



Приведенные в таблице 22 условия эксплуатации являются составной частью Условий предоставления гарантии для отопительных котлов UNIMAT UT-L.

Эти условия эксплуатации обеспечиваются при правильно выполненной гидравлической схеме и регулировании котлового контура (гидравлическая схема → стр.48).

Условия эксплуатации для особых случаев применения предоставляются по запросу.

Выполнение требований к качеству котловой воды также является составной частью Условий предоставления гарантии (→ стр. 39).

5.2.1. Условия эксплуатации

Тип котла	Условия эксплуатации (условия предоставления гарантии!)			
	Минимальный объемный расход	Минимальная температура обратной линии	Минимальная температура котловой воды	Максимальная расчетная разность температур
	[м ³ /ч]	[°C]	[°C]	[K]
Отопительный котел UNIMAT UT-L	..1)2)	50	70	15–50

Таблица 22. Условия эксплуатации отопительных котлов UNIMAT UT-L

1) Расчет насоса котлового контура → стр.53; при работающей горелке необходимо убедиться, что в котле циркулирует вода.

2) При работающей горелке также должен быть включен насос теплообменника.

5.2.2. Топливо

Отопительные котлы UNIMAT UT-L могут работать на природном газе E, EL и на сжиженном газе. Свойства газа должны соответствовать требованиям, приведенным в Рабочем листе G 260 DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches – Немецкая ассоциация газа и воды). Для регулировки расхода газа нужно установить газовый счетчик, который позволяет снимать показания также и в диапазоне малых нагрузок горелки.

Образующийся в дымоходе конденсат следует отдельно отводить и нейтрализовать.

5.2.3. Защита от коррозии на отопительных установках

Защита от коррозии контура котловой воды

Коррозия в отопительной установке может возникнуть из-за низкого качества воды или из-за попадания в отопительную систему кислорода из окружающего воздуха. Кислород попадает в отопительную систему из-за разрежения в ней. Возможными причинами попадания кислорода могут стать негерметичные места в отопительной системе, зоны разрежения, недостаточные размеры расширительного бака или полимерные трубы без защитного слоя от проникновения кислорода.

Если попадание кислорода в отопительную систему предотвратить невозможно, то рекомендуется предусмотреть системное разделение отопительного контура при помощи теплообменника.

Антикоррозионная защита нагревательных поверхностей

Топочная камера и дополнительные поверхности нагрева могут быть повреждены из-за воздействия большого количества пыли и галогенных соединений, содержащихся в воздухе для сжигания топлива. Галогенные соединения оказывают сильное коррозионное действие. Они содержатся в аэрозольных баллонах, разбавителях, а также в моющих, обезжиривающих и растворяющих средствах. Подача воздуха для сжигания топлива должна быть организована таким образом, чтобы не допустить попадания в него, например, вытяжного воздуха от химчисток или лако-красочных производств.

Предотвращение коррозионных повреждений

Говорить о наличии коррозионных повреждений можно тогда, когда под их воздействием происходит ухудшение работы отопительной установки. Коррозионные повреждения могут проявиться в виде пробок, появления булькающих звуков, нарушений циркуляции, сквозного ржавления, снижения отопительной мощности или образования трещин. Эти явления возникают, как правило, только в случае постоянного проникновения кислорода в котловую воду. Чтобы избежать этого, отопительная установка должна быть выполнена как технически закрытая от коррозии система. В технически закрытой от коррозии установке выбор используемых материалов имеет второстепенное значение.

В случае, когда невозможно организовать закрытую систему, необходимо предусмотреть особые меры по защите от коррозии, проводя обработку воды для отопления. Наряду с возможностью заполнения отопительной установки обессоленной водой, в воду можно добавлять также специальные химические вещества. Такие вещества связывают свободный кислород или образуют на поверхности материала защитную пленку от коррозии.

Показатель pH для сетевой воды в отопительной системе должен составлять от 8,2 до 9,5 (→ табл. 23, стр. 40). Если отопительная установка не содержит алюминиевых деталей, то для подщелачивания воды рекомендуется добавлять химикаты (например, тринатрийфосфат).

Для обеспечения длительной безаварийной эксплуатации отопительной установки необходимо регулярно проводить техническое обслуживание. Кроме проверки соотношения давлений следует также контролировать, а при необходимости регулировать показатель pH для воды в отопительной системе. При использовании средств защиты от коррозии необходимо проверить состав воды отопительной системы в соответствии с указаниями производителей.

Использование антифризов должно быть оговорено с производителями.

В основном необходимо учитывать следующее:

- Максимальная номинальная тепловая мощность котла снижается при использовании антифриза (отдельный расчет).
- Допускается применение только проверенных антифризных средств, разрешенных для использования в отопительных установках с водой.
- В состав антифризов должны входить ингибиторы коррозии, так чтобы их добавление не привело к увеличению склонности к коррозии.
- Доля антифризов в воде не должна превышать 50 %.
- Разрешается применение полностью обессоленной воды с удельной проводимостью < 10 мкС/см для заполнения и подпитки котла.
- Не допускается использование дополнительных дозирующих средств. В целях предотвращения того, что реакция этих дополнительных дозирующих средств с антифризами вызовет коррозию.
- В течение первого года эксплуатации необходимо проводить исследование котла со стороны воды каждый квартал. В случае положительных результатов периоды проверки могут быть увеличены до установленных законодательством сроков.

5.2.4. Защита от коррозии при длительной остановке котельного оборудования

Проникающий из воздуха кислород оказывает на охлажденный, безнапорный котел коррозионное действие. Поэтому должны быть приняты соответствующие меры. Если котел остановлен на срок более трех дней, следует принять соответствующие меры защиты. «Бош» рекомендует следующие возможные мероприятия:

1. Консервация водяного контура путем сохранения давления (независимо от времени)

Если в котельной установке останавливаются один или более котлов и при этом обеспечивается работа одного котла или установки по поддержанию давления, не требуется проводить какие-либо дополнительные мероприятия по консервации водяного контура. Необходимо обратить внимание на то, чтобы котел был соединен с сетью путем открытия запорной арматуры подающей линии, и сохранялось сетевое давление. Это препятствует проникновению в котел кислорода благодаря избыточному давлению в нем.

В качестве альтернативы можно также открыть запорную арматуру обратной линии. Однако нельзя открывать запорную арматуру на обеих линиях, так как это приведет к потерям тепла из-за нежелательной циркуляции.

2. Мокрая консервация водяного контура при остановке на срок до 3 месяцев

Котел полностью заполняется водой, добавляется связующее кислород вещество и производится циркуляционная перекачка содержимого котла через определенные промежутки времени. Указания по мокрой консервации приведены в руководстве по эксплуатации «G012 Мокрая и сухая консервация».

Проведение консервации

Для обеспечения равномерного размешивания дозирующего средства в котловой воде требуется производить периодическое перекачивание. Для этого следует установить насос, который с всасывающей стороны подключается при помощи тройника к сливу после сливной запорной арматуры и на стороне нагнетания устанавливается в обратную линию между котлом и запорной арматурой обратной линии. Дополнительное дозирование может осуществляться с помощью дозирующей станции на нагнетающей стороне насоса. Затем вся арматура на котле плотно закрывается для предотвращения проникновения кислорода из воздуха во время простоя котельного оборудования. Для обеспечения достаточного размешивания консервирующего раствора необходимо с помощью насоса производить не реже одного раза в 3 дня 5-кратную циркуляцию воды.

Прочие указания приведены в руководстве по эксплуатации «G012 Мокрая и сухая консервация».

3. Сухая консервация водяного контура при остановке на срок более 3 месяцев

Установка полностью опорожняется, заполняется специальным осушающим средством, а затем снова закрывается. Восстановление готовности к работе

установки длится по сравнению с мокрой консервацией около 1–2 дней. Мы рекомендуем привлечь для проведения работ технического специалиста сервисной службы поддержки клиентов компании «Бош».

Точное описание проведения сухой консервации приведено в руководстве по эксплуатации «G012 Мокрая и сухая консервация».

5.2.5. Рекомендации по качеству воды

Химические добавки в воду отопительной установки

Если для обогрева пола используются полимерные трубы, пропускающие кислород, то для предотвращения процесса коррозии в сетевую воду можно добавить химикаты. В этом случае необходимо запросить у изготовителя химических добавок сертификат, подтверждающий их эффективность и безвредность по отношению к различным деталям и материалам отопительной установки.



Запрещается использовать химические добавки, на которые отсутствует сертификат производителя о безвредности их воздействия.

Водоподготовка

Каждый, кто занимается эксплуатацией котла, должен принимать в расчет, что абсолютно чистой воды для передачи тепла не существует. Поэтому следует обращать особое внимание на качество воды. Постоянный контроль качества воды – это важный фактор, обеспечивающий экономичную и безаварийную работу отопительной установки. Проведение водоподготовки способствует экономии энергии и сохранению работоспособности установки в целом. Она является существенным фактором повышения экономичности, функциональной надежности, срока службы и, не в последнюю очередь, обеспечения постоянной эксплуатационной готовности отопительной установки.

Предотвращение повреждений из-за образования накипи

Образование накипи означает, что в отопительном котле возникают плотные отложения карбоната кальция. Эти отложения могут привести к локальному перегреву и, как следствие, к образованию трещин в отопительном котле. Из-за образования накипи ухудшается теплопередача, что приводит к значительному снижению тепловой мощности отопительного котла и к увеличению потерь тепла с дымовыми газами. В некоторых случаях могут появиться булькающие звуки.

Минимальные требования, предъявляемые к анализу воды для расчета установки водоподготовки → стр. 41.

Котлы низкого давления, производящие перегретую воду с рабочей температурой до 115 °C

В зависимости от общей мощности котла необходимо соблюдать соответствующие требования к качеству воды, приведенные в таблице 23. Если эти требования не соблюдаются, необходимо проведение водоподготовки.

В установках с общей мощностью котлов более 100 кВт нужно измерить количество воды для заполнения котла и подпиточной воды. Кроме этого, следует вести регистрацию заполнения котла подпиточной водой. Концентрация гидрокарбоната кальция в подпиточной воде также должна быть записана.

Отопительный котел UNIMAT UT-L		Котлы группы II		
Водно-химический режим эксплуатации ¹⁾		малое содержание солей	малое содержание солей	солесодержащий
Электропроводность оборотной воды	мкС/см	10–30	> 30–100	> 100–1500
Вода для наполнения и подпитки				
Общие требования		бесцветная, прозрачная, без нерастворимых частиц		
Показатель pH при 25 °C		8–10	8–10,5	8,5–10,5
Щелочные земли (общая жесткость)	ммоль/л	< 0,02	< 0,02	< 0,02
	дН	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Кислород (O ₂)	мг/л	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Оборотная вода				
Общие требования		бесцветная, прозрачная, без нерастворимых частиц		
Значение pH ²⁾ при 25 °C		9–10	9–10,5	9,5–10,5
Кислотный объем K _{s 8,2} ²⁾ (значение р)	ммоль/л	–	0,1–0,5	0,5–5
Щелочные земли (общая жесткость)	ммоль/л	< 0,02	< 0,02	< 0,02
	дН	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Кислород ³⁾ (O ₂)	мг/л	< 0,1	< 0,05	< 0,02
Фосфат ^{2) 3)} (PO ₄)	мг/л	3–6	5–10	5–15
Электропроводность при 25 °C	мкС/см	10–30	> 30–100	> 100–1500
Гидразин ³⁾ (N ₂ H ₄)	мг/л	0,2-1	0,2–2	0,3–3
Сульфит натрия ³⁾ (Na ₂ SO ₃)	мг/л	–	–	5–10

Таблица 23. Требования к качеству воды отопительных котлов UNIMAT UT-L

- ¹⁾ Воду с малым содержанием солей рекомендуется использовать на разветвленных трубопроводных сетях, например, в промышленных теплоцентралях и теплофикационных сетях, при длительных простоях на отдельных участках тепловой сети, при сильных колебаниях давления и температуры, а также на установках с конструктивными элементами, выполненными из разных материалов.
- ²⁾ При работе на воде с малым содержанием солей нужное значение pH или р-числа достигается добавлением тринатрийфосфата. При работе с солесодержащей водой щелочность устанавливается, как правило, сама при смешивании с водой для заполнения. Если этого не произошло, то для установления нужного значения pH следует добавить тринатрийфосфат или при необходимости гидроксид натрия. Добавление аммиака не допускается. Если в тепловой сети имеются элементы из меди, то значение pH у оборотной воды не должно превышать 9,5.
- ³⁾ При длительном режиме теплоснабжения показатели в стандартных условиях не выходят за предельные значения. Применение кислородосвязующих веществ в этом случае необязательно. При выходе параметров за граничные значения можно использовать физические и химические методы воздействия. Распространенными химическими средствами являются гидразин и сульфит натрия. Амины, образующие пленку, не являются кислородосвязующими средствами. Применение и тип кислородосвязующих средств определяются в зависимости от специфики отопительной установки.

5.2.6. Минимальные требования к составу воды при расчете установки водоподготовки

При запросе водоподготовки должны быть приведены как минимум данные согласно пунктам 1 и 2.1. Для детального расчета обратного осмоса требуется

проведение полного анализа в соответствии с пунктом 2.2 не позднее момента размещения заказа.

В случае наличия подробного анализа воды с указанными параметрами, полностью формуляр заполнять заново не нужно, если имеются данные по пункту 1.

1. Данные по установке

Номер / обозначение проекта

Заданное значение мощности водоподготовки (проверяется)

Тип котла

Паропроизводительность

Среднее рабочее давление

Степень конденсации

Особенности

(например, стерильный пар, имеющаяся подготовка, другие потребители со стороны заказчика и прочее)

2. Данные анализа сырой воды

2.1 Минимальные данные для расчета установки для снижения жесткости воды

Общая жесткость	ммоль/л или °dH	Электропроводимость или содержание солей (TDS)	мкС/см мг/л
или кальций Ca ²⁺ и магний Mg ²⁺	мг/л	Карбонатная жесткость или значение K _{S4,3} ⁻	°dH ммоль/л
Железо Fe всего	мг/л	или щелочность	ммоль/л
Марганец Mn ²⁺	мг/л	или HCO ₃ ⁻	мг/л
Силикаты SiO ₂ или Si	мг/л		
Хлориды Cl ⁻	мг/л		

2.2 Дополнительные данные по расчету/заказу обратного осмоса

Катионы		Анионы	
Ca ²⁺	мг/л	SO ₄ ²⁻	мг/л
Mg ²⁺	мг/л	Cl ⁻	мг/л
K ⁺	мг/л	NO ₃ ⁻	мг/л
Na ⁺	мг/л	HCO ₃ ⁻	мг/л
Fe ²⁺	мг/л	F ⁻	мг/л
Ba ²⁺	мг/л	CO ₃ ⁻	мг/л
Sr ²⁺	мг/л	SiO ₂ ⁻	мг/л
NH ₄ ⁺	мг/л	PO ₄ ⁻	мг/л
		CO ₂ ⁻	мг/л

Таблица 24

6. Уровень звукового давления от шума котельной установки

6.1. Акустические эмиссии котельной установки

Шумы, производимые котельной установкой в месте ее установки и распространяющиеся на соседние территории, подлежат контролю в соответствии с региональными нормативами, которые должны быть учтены при проектировании котловой установки.

На общую акустическую эмиссию котельной установки оказывают влияние разные источники шума. К различным шумам причисляют:

- Машинные шумы (например, от горелок, вентиляторов, насосов, приводных двигателей арматуры)
- Шумы от процессов потока и горения, вызванные образующимися при сгорании горячими дымовыми газами, отводящимися от котла через систему газоходов в дымовую трубу. Генератор тепла сам по себе с точки зрения акустики не является источником шума, однако действует как резонатор для шумов, возникающих в первую очередь в результате горения внутри топочной камеры.

Кроме этого, могут присутствовать шумы от других источников (корпусной шум от вращающихся частей машин, шумы потока в арматуре и т.п.), которые также должны быть учтены.

6.2. Шумы в помещении установки

Для производственных шумов, которые определяют шумовую нагрузку в помещении установки, могут быть указаны отдельные уровни звукового давления. Уровень звукового давления отдельной машины может быть указан при этом только в свободном звуковом поле на расстоянии 1 м (без влияния других источников шума). При определении общего уровня звукового давления в помещении установки необходимо учесть взаимное влияние различных источников звука и условия места (например, звукопоглощающие свойства стен в помещении для установки).

Шумы от машин можно снизить посредством их капсулирования, например, с помощью звукопоглощающих кожухов горелок или звукоизолирующей кабины для вентилятора.

6.3. Шумы на входе в дымовую трубу

Значительная часть шума от топочной камеры передается через систему отвода дымовых газов до дымовой трубы. Этот шум проявляется в виде воздушного шума через поверхность системы отвода дымовых газов и выходит у дымовой трубы. Шум от котельной установки содержит преимущественно низкочастотные звуковые составляющие.

Эту акустическую эмиссию можно эффективно снизить путем установки глушителей дымовых газов. Для расчета глушителя дымовых газов (чтобы обеспечить соблюдение предписанных значений по уровню шума) необходимо знать частотный спектр шумов на входе в дымовую трубу котельной установки.

На диаграмме рис. 25 представлен уровень звукового давления котельной установки, измеренный на входе в дымовую трубу на расстоянии в 1 м под углом 45°, без глушителя в системе отвода дымовых газов. Так как система горения (например, из-за конструкции горелки или устанавливаемого профиля потока в топочном пространстве) и система отвода дымовых газов (например, в зависимости от количества отводов, длины и диаметра выхлопных трубопроводов) оказывают существенное влияние на устанавливающиеся значения, здесь можно привести только средние значения уровня звукового давления. Параметры шума, зафиксированные в газоходах, непосредственно за котлом, почти на 15 % превышают значения параметров шума в устье дымовой трубы.

Регистрация значений непосредственно в трубе отвода дымовых газов сразу за котлом не является определяющей, так как из-за вышеуказанного влияния различных факторов, а также вследствие отражения звука и резонансных явлений (например, стоячие волны) корректное определение невозможно или может быть реализовано только с существенными затратами. Кроме этого, расчет глушителя дымовых газов для котельной установки производится с учетом устанавливающихся параметров шума в устье дымовой трубы.

Из-за того, что тема шумов является достаточно сложной, мы рекомендуем привлечь к расчетам глушителя дымовых газов специалиста в области акустики или эксперта по шумам.

По возможности сначала необходимо определить фактически установившиеся параметры звука в котельной установке. На основании этих значений можно произвести расчет параметров глушителя дымовых газов и установить его на котельной установке. Ожидаемое сопротивление глушителя (примерно от 1 до 3 мбар) должно быть предварительно учтено при расчете параметров горелки.

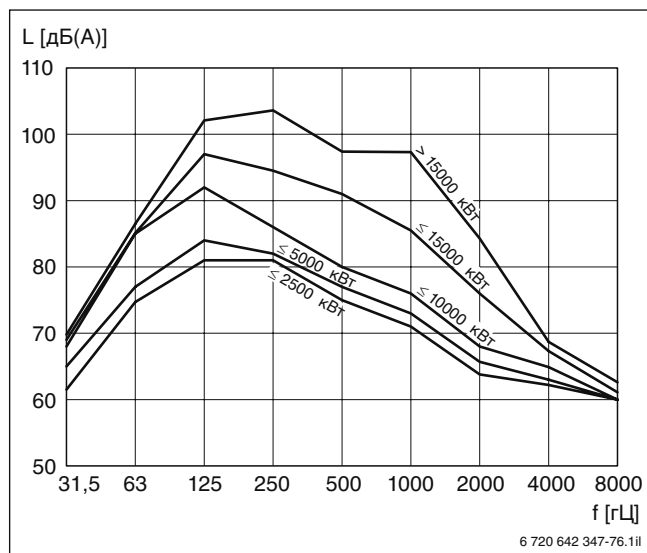


Рис. 25. Частотный анализ шумов на входе в дымовую трубу в зависимости от тепловой мощности котла

f Частота
L Уровень звукового давления

Для приведенных значений действительны следующие примечания:

- Измерение уровня звукового давления согласно стандартам
- Кривая частотной оценки А согласно стандарту
- Исполнение системы отводы дымовых газов с оптимизацией по аэродинамическим характеристикам
- Наличие адаптированных звукоизолирующих прокладок на котельной установке



Приведенные значения являются лишь ориентировочными и приблизительными. Они зависят от вида топлива, производителя горелки, ее конструкции и исполнения всей системы отвода дымовых газов.

7. Управление котлом и система регулирования

Для эксплуатации отопительных котлов UNIMAT UT-L необходима система управления.

В зависимости от требований и конструкции отопительной установки может быть выбрана соответствующая система управления котлом:

- Система управления CFB 810
- Система управления CFB 9xx
- Система управления котлом ВСО, включая шкаф управления и предохранительную цепь.

Системы управления CFB производства фирмы «Бош» имеют модульный принцип построения. Благодаря этому возможна согласованная и не требующая больших затрат адаптация ко всем программным приложениям и на всех этапах разработки проектируемой отопительной системы. Для регулируемой системами управления защиты мощности горелки требуется дополнительный блок управления для электрической иммутации горелки.

7.1. Регулирующий прибор CFB 810 с дополнительным модулем СМЕ 930

Краткое описание возможностей применения

Аналоговая система управления CFB 810 подходит для настройки напольного отопительного котла, работающего на жидком топливе или газе, с постоянной температурой котловой воды или в сочетании с вышестоящим управлением (например, DDC/GLT). Аналоговая система управления CFB 810 может служить для настройки одноступенчатых, двухступенчатых или модулированных горелок.

Дополнительный модуль СМЕ 930 предусмотрен исключительно для интегрирования в аналоговую систему управления CFB 810 и пригоден для обеспечения эксплуатационных условий традиционных отопительных котлов. В одну систему управления можно интегрировать только один модуль.

Функции защиты котла

За счет управления насосом котлового контура и исполнительным органом котлового контура (трехходовой смеситель) дополнительный модуль СМЕ 930 обеспечивает необходимые условия работы низкотемпературного отопительного котла с поддержанием минимальной температуры обратной линии.

В сочетании с соответствующей гидравлической схемой обеспечивается выполнение эксплуатационных условий. В автоматическом режиме котлового контура для этого необходимо произвести соответствующие настройки на печатной плате (сервисный уровень) дополнительного модуля СМЕ 930. Кроме этого, модуль СМЕ 930 может применяться для гидравлической блокировки ведомого котла в системе нескольких котлов путем управления исполнительным органом котлового контура.

Управление горелкой

Дополнительный модуль СМЕ 930 управляет одноступенчатыми, двухступенчатыми, модулированными или двумя одноступенчатыми горелками.

Существует два варианта управления горелкой, которые настраиваются на уровне ручного управления:

- непосредственное беспотенциальное включение ступени вышестоящим управлением (AUT), например, DDC/GLT или
- включение всех ступеней горелки от регулирующего устройства с символом руки или полной нагрузки, причем модуляцию горелки также можно плавно изменять вручную.



В соответствии с постановлением об экономии энергии (EnEV (Energieeinsparungsverordnung), §12) систему управления CFB 810 необходимо эксплуатировать в сочетании с автоматическим устройством для обеспечения режима работы в зависимости от наружной температуры или температуры внутри помещения по программе реле времени.

Регулирование температуры обратной линии

При регулировании температуры обратной линии отопительный котел работает с постоянным значением температуры обратной линии. Эта температура устанавливается на печатной плате (сервисный уровень) модуля с помощью потенциометра P1 на значении 50–60 °С.

Регулировка температуры обратной линии постоянно активна

- через отдельный исполнительный орган котлового контура (трехходовой смеситель) и насос байпаса (без гидравлической развязки)
- через отдельный исполнительный орган котлового контура (трехходовой смеситель) с насосом котлового контура (с гидравлической развязкой через гидравлическую стрелку)

При включении горелки включается насос котлового контура РК. После отключения горелки насос котлового контура выключается с задержкой. Это время выбега насоса можно задавать потенциометром P2 в пределах от 30 до 60 минут для ведущего котла или на 5 минут (упор потенциометра) для ведомого котла в установках с несколькими котлами. Исполнительный орган котлового контура SR ведомого котла закрывается.

7.2. Системы управления CFB 930 и CFB 910

Краткое описание возможностей применения

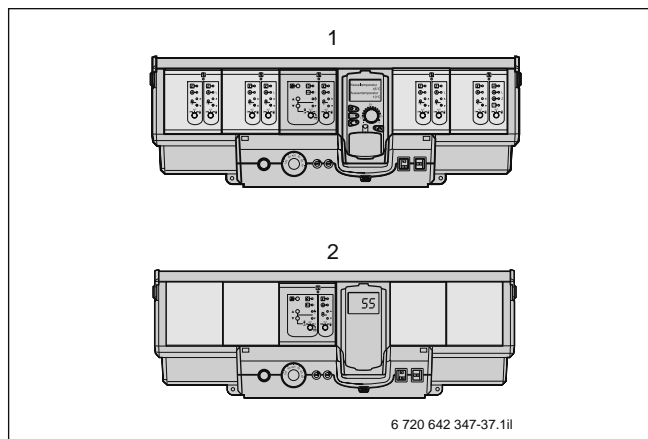


Рисунок 26. Системы управления CFB 930 и CFB 910

- [1] CFB 930 (возможна полная комплектация);
синий цвет: дополнительная комплектация
- [2] CFB 910 (основная комплектация);
синий цвет: разъемы для дополнительного оборудования

Цифровые системы управления CFB 930 и CFB 910 могут осуществлять управление напольными отопительными котлами «Бош», работающими на жидком топливе или газе, с одноступенчатой, двухступенчатой или модулированной горелкой. Поддерживается также работа с комбинированными горелками. Для оптимальной настройки с отопительной установкой системы управления могут быть дополнены в качестве расширения четырьмя функциональными модулями каждая. Стратегический модуль CMC 930 в системе управления CFB 930 может осуществлять регулирование систем с несколькими котлами.

Функции защиты котла

На сервисном уровне программируемого блока управления можно производить регулирование отопительных котлов и газовых конденсационных котлов с возможными соответствующими функциями защиты котла для обеспечения соответствующих рабочих условий. При правильной настройке обеспечивается соблюдение всех условий работы котла в сочетании с соответствующей гидравлической схемой.

Управление горелкой

Центральный модуль системы управления управляет одноступенчатыми, двухступенчатыми или модулированными горелками по мощности. На комбинированных горелках с двумя видами топлива можно осуществлять переключение с жидкого топлива на газ и наоборот.

Управление осуществляется, как правило, через кабель горелки ступени 1 и кабель горелки ступени 2.

В качестве альтернативы управление горелкой может осуществляться через сигнал 0–10 В, при этом кабель горелки ступени 2 уже будет не нужен.

Установки с несколькими котлами

С использованием функционального модуля CMC 930 в системе управления CFB 930 (максимум два на установку) можно осуществлять стратегическое управление до 8 котлов. Для каждого ведомого котла необходима система управления CFB 910.

Специальные функции для установок с одним и несколькими котлами

- отдельная регулируемая характеристическая кривая котла при внешнем управлении со стороны потребителя
- управление насосом котлового контура для установок с безнапорным распределителем или гидравлической стрелкой
- управление по мощности насосом котлового контура через сигнал 0–10 В в сочетании с модулированными горелками
- подключение беспотенциального сигнала для внешнего оповещения о неисправности или для переключения между режимами газа и жидкого топлива на комбинированных горелках.

Специальные функции для установок с несколькими котлами в сочетании со стратегическим модулем CMC 930

- настраивается параллельный или последовательный режим работы
- автоматическое изменение последовательности, по выбору ежедневно, после определенного количества рабочих часов, по наружной температуре или через беспотенциальный контакт
- свободное конфигурирование ограничения нагрузки в зависимости от наружной температуры или через беспотенциальный вход
- задание любой последовательности котлов
- гидравлическая блокировка ведомого котла с учетом автоматического изменения последовательности
- регулируемое время выбега насосов котлового контура для использования остаточного тепла в ведомом котле

- вход 0–10 В для внешнего регулирования заданного значения температуры или задание мощности (требование тепла) при внешнем регулировании отопительного контура
- выход 0–10 В или 0–20 мА для передачи заданного значения температуры (требование тепла) на вышестоящую систему управления (DDC/GLT)
- сообщение о состоянии отдельного отопительного котла
- беспотенциальный выход для общего сообщения о неисправности
- беспотенциальный вход для подключения внешнего счетчика количества тепла
- датчик наружной температуры FA (только на CFB 930)
- температурный датчик котловой воды FK
- дополнительный температурный датчик FZ для гидравлической стрелки или в качестве датчика температуры обратной линии
- кабель горелки 2 степени

Функции защиты котла

Отопительный котел

- При снижении температуры котловой воды ниже минимального значения насос котлового контура, насосы отопительных контуров и насос загрузки бака-водонагревателя отключаются, а после повышения температуры котловой воды с учетом разности между температурами включения и выключения – снова включаются. Эта функция защиты котла называется «Логика насоса». Граница включения зависит от типа горелки и настраивается на заводе-изготовителе.
- Для регулировки рабочей температуры подающей линии котла возможна реализация следующих функций защиты котла:
 - каскадное управление исполнительными органами отопительных контуров для установок с одним котлом:
Независимо от потребности в тепле отопительных контуров при снижении рабочей температуры подающей линии котла ниже минимального значения исполнительные органы отопительных контуров закрываются. Все отопительные контуры должны быть оснащены для этой настройки исполнительным органом отопительного контура и управляться системой регулирования CFB.
 - Управление отдельным исполнительным органом котлового контура:
При снижении рабочей температуры подающей линии отопительного котла ниже минимально заданного значения исполнительный орган котлового контура (трехходовой смеситель) закрывается. Эта настройка рекомендуется при теплоснабжении отопительных контуров с внешним регулированием или на отопительных контурах без исполнительного органа.
 - Соответствующие функции внешнего регулирования:
Условие: в режиме работы с включенной горелкой необходимо поддерживать рабочую температуру подающей линии 50°C в течение 10 минут как минимальную, что делается, например, с помощью ограничения потока.

Отопительный котел с поддержанием минимальной температуры обратной линии

- Для этого типа котла обеспечивается минимальная температура обратной линии отопительного котла, установленная на заводе-изготовителе. При снижении температуры обратной линии ниже минимального значения (измеренной датчиком обратной линии FR или в случае установок с несколькими котлами стратегическим датчиком температуры обратной линии FRS) объемный расход автоматически уменьшается через исполнительный орган. Поддерживает эту функцию режим, когда насос котлового контура, отопительные насосы и насосы загрузки баков-водонагревателей при внезапном увеличении нагрузки отключаются. Для регулировки минимальной температуры обратной линии котла возможны следующие режимы:
 - каскадное управление исполнительными органами отопительных контуров для установок с одним котлом:
Независимо от потребности в тепле отопительных контуров при снижении температуры обратной линии котла ниже минимального значения исполнительные органы отопительных контуров закрываются. Все отопительные контуры должны быть оснащены для этой настройки исполнительным органом отопительного контура и управляться системой регулирования CFB.
 - Управление отдельным исполнительным органом котлового контура:
При снижении температуры обратной линии отопительного котла (датчик FR) ниже минимально заданного значения исполнительный орган котлового контура (трехходовой смеситель) закрывается. Эта настройка рекомендуется при теплоснабжении отопительных контуров с внешним регулированием или на отопительных контурах без исполнительного органа.

7.3. Боковой кронштейн для крепления систем управления

Для отопительных котлов UNIMAT UT-L с системами управления CFB в качестве дополнительного оборудования требуется кронштейн для бокового крепления систем управления. Он обеспечивает удобное обслуживание расположенных на уровне глаз систем управления CFB 810, CFB 910 и CFB 930. Кронштейн для бокового крепления может быть установлен на котел справа или слева, по желанию. Система управления монтируется на боковом кронштейне для бокового крепления с помощью переходной пластины (→ рис. 27).

Для установки систем управления CFB 810, CFB 910 и CFB 930 потребуются следующие дополнительные принадлежности:

- кабель горелки
- погружная гильза

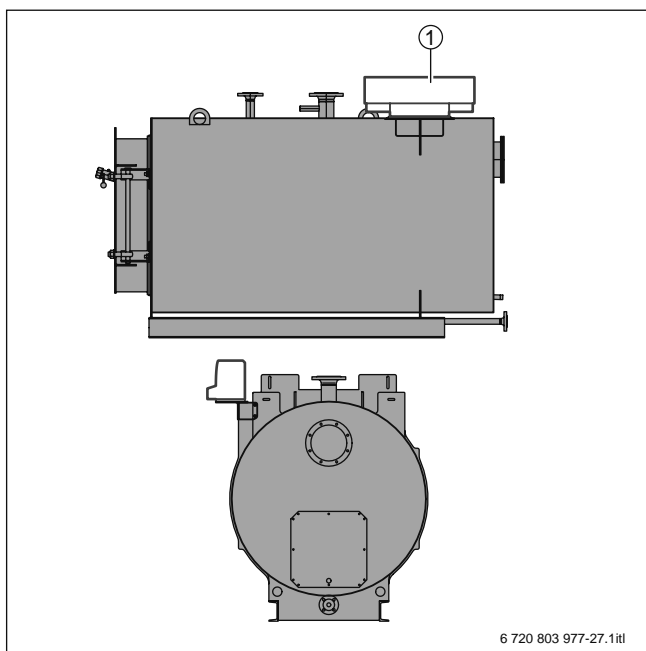


Рис. 27. Боковой кронштейн для крепления систем управления отопительными котлами UNIMAT UT-L (примерное изображение)

- [1] Боковой кронштейн для крепления систем управления

7.4. Системы индикации и управления UNIMATIC

В базовой комплектации системы индикации и управления UNIMATIC отображают цифровое значение температуры подающей линии, обратной линии и температуры дымовых газов с точностью ± 2 К. Светодиоды сигнализируют, какая температура показывается в настоящий момент. Через три выхода на 4–20 мА измеренные значения могут передаваться дальше. На клавиатуре можно задать предельные значения температур. При превышении предельного значения загорается соответствующий светодиод, и на один из трех беспотенциальных выходов подается сигнал. Система управления в базовой комплектации (модуль индикации А) представляет собой оптимальное дополнение к системам управления CFB.

Измерительные и регулирующие модули В, С и D позволяют к тому же осуществлять постоянное регулирование котла. Они могут применяться в качестве альтернативы для системы управления CFB 810.

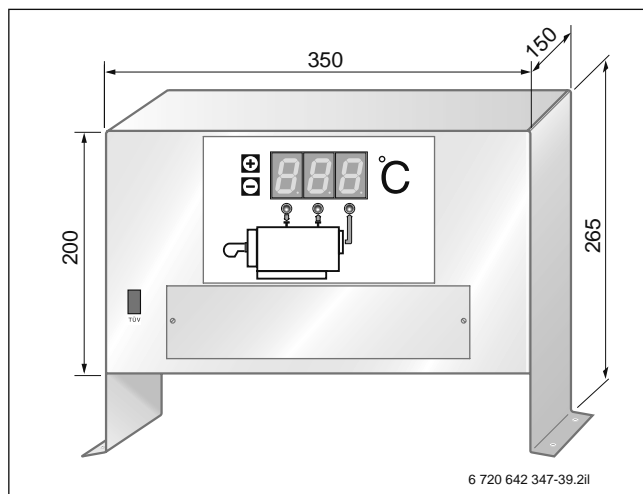


Рис. 28. Системы индикации и управления UNIMATIC для отопительных котлов UT-L (размеры в мм)

Элемент	Тип прибора			
	A	B	C	D
Индикация температуры	+	+	+	+
Устройство контроля температуры	–	+	+	+
Управление горелкой (ступени)	–	2	1) ¹⁾	3
Предохранительный ограничитель температуры	–	+	+	+
Регулятор температуры	–	+	–	+
Ступень II	–	+	–	+
Ступень III	–	–	–	+

Таблица 25. Комплектация систем индикации и управления UNIMATIC

- ¹⁾ Предохранительный ограничитель температуры для модулированной горелки

- + имеется
– отсутствует

7.5. Система управления котлом BCO

Система интуитивного управления BCO на основе программируемого контроллера обеспечивает максимальную прозрачность эксплуатационных данных для оптимальной эксплуатации котла и предоставляет широкий спектр относящихся к управлению решений для средних и больших установок. На сенсорном дисплее могут отображаться различные данные, такие как рабочие режимы, эксплуатационные данные и показатели измерений. Это дает возможность для простого подключения к системам визуализации и управления более высокого уровня и подготовки для дистанционного сервиса.

8. Приготовление горячей воды

8.1. Системы приготовления горячей воды

Отопительные котлы UNIMAT UT-L могут использоваться для централизованного приготовления горячей воды. Они комбинируются с любым баком-водонагревателем фирмы «Бош». Баки-водонагреватели WST могут быть вертикального и горизонтального исполнения разных размеров с емкостью до 6000 литров. В зависимости от схемы применения они могут иметь внутренний или внешний теплообменник.

Возможна установка как отдельного бака-водонагревателя, так и комбинации из нескольких баков. Большой выбор баков-водонагревателей разной емкости и различные комплекты теплообменников позволяют комбинировать их между собой в водонагревательных системах. Поэтому возможно системное решение для любых потребностей и целей.

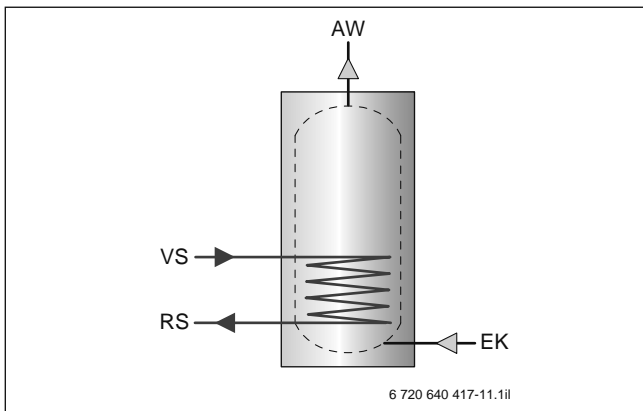


Рис. 29. Приготовление горячей воды в баке-водонагревателе с внутренним теплообменником

- AW Выход горячей воды
- EK Вход холодной воды
- RS Обратная линия бака-водонагревателя
- VS Подающая линия бака-водонагревателя

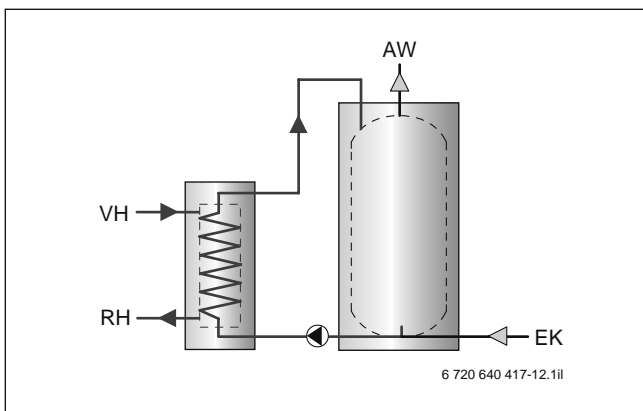


Рис. 30. Приготовление горячей воды в системе с внешним теплообменником

- AW Выход горячей воды
- EK Вход холодной воды
- RH Обратная линия, теплоноситель (к котлу)
- VH Подающая линия, теплоноситель (от котла)

8.2. Регулирование температуры горячей воды

Температура горячей воды устанавливается и регулируется системой управления CFB для приготовления горячей воды. Этот вариант согласован с управлением системы отопления и предлагает многочисленные возможности для применения.

9. Примеры установок

9.1. Указания для всех примеров установок

Приведенные в этой главе примеры установок показывают возможности гидравлической обвязки отопительных котлов UNIMAT UT-L. Дополнительно обозначены важные примеры, связанные с управлением и электрическим подключением для соответствующих случаев применения.

Подробная информация по количеству, схемам автоматизации, оснащению и исполнению других отопительных контуров, а также по монтажу баков-водонагревателей и других потребителей содержится в соответствующей документации для проектирования.

Информацию по различным вариантам отопительных установок и помощь в проектировании можно получить у консультантов службы поддержки клиентов компании «Бош». Уполномоченное представительство может разработать совместно с Вашими специалистами отвечающую потребностям комплектацию шкафа управления. Тем самым «Бош» предлагает Вам комплексную адаптированную систему отопительной установки вплоть до ее ввода в эксплуатацию.

Рисунки и соответствующие указания по проектированию в примерах установок с отопительными котлами UNIMAT UT-L являются примерами гидравлических схем, которые носят лишь рекомендательный характер. Они не претендуют на всю полноту их применения.

Рекомендации для каждого примера установки не являются обязательными к их исполнению в отопительной сети. На практике следует соблюдать действующие технические нормы и правила.

Перечень сокращений

Сокращение	Значение
BR / BRII	Горелка (Ступень I / Ступень II)
DDC	Direct Digital Control (Управление верхней ступени)
GLT	Техника управления системами здания (Управление верхней ступени)
FK	Датчик температуры котловой воды
FR	Датчик температуры обратной линии
FRS	Стратегический датчик температуры обратной линии
FV	Датчик температуры подающей линии
FVS	Стратегический датчик температуры подающей линии
FZ	Дополнительный датчик температуры обратной линии
HK	Отопительный контур
HT	Высокотемпературный отопительный контур
KR	Обратный клапан
NT	Низкотемпературный отопительный контур
PH	Насос отопительного контура
PK	Насос котлового контура
PWT	Насос теплообменника

Таблица 26. Обзор часто используемых сокращений

Сокращение	Значение
RK	Обратная линия котла
RWT	Обратная линия конденсационного теплообменника
SH	Исполнительный орган отопительного контура (3-ходовой смеситель)
SR	Исполнительный орган для повышения температуры обратной линии
SRWT	Исполнительный орган для повышения температуры обратной линии конденсационного теплообменника
THV	Термостатический вентиль
VK	Подающая линия котла
VR	Гребенка обратной линии
VV	Гребенка подающей линии
VWT	Подающая линия конденсационного теплообменника
WH	Гидравлическая стрелка (Гидравлическая выравнивающая линия)

Таблица 26. Обзор часто используемых сокращений

9.1.1. Гидравлическая обвязка

Насосы отопительного контура

Выбор насосов для системы центрального отопления должен производиться в соответствии с общепринятыми техническими правилами.

Датчик температуры

Стратегический датчик температуры подающей линии (FVS) должен устанавливаться как можно ближе к котлу. Эта рекомендация не распространяется на случай, когда увязка гидравлической схемы происходит с применением гидравлической стрелки. Большое расстояние между котельной установкой и стратегическим датчиком температуры подающей линии негативно отражается на процессе регулирования, особенно для котлов с модулированными горелками.

Датчики температуры для повышения температуры обратной линии должны быть запланированы как погружные.

Грязеуловители

Образование отложений в отопительной системе может привести к локальным перегревам, к появлению шумов и возникновению коррозии. На возникшие вследствие этого повреждения котла гарантийные обязательства не распространяются.

Для удаления грязи и шлама нужно тщательно промыть отопительную установку перед монтажом или пуском в эксплуатацию котла, устанавливаемого в существующую систему. Кроме того, рекомендуется дополнительно устанавливать грязеуловители или шламоотделитель.

Грязеуловители задерживают загрязнения и тем самым предотвращают повреждения регулирующих устройств, трубопроводов и котлов. Их нужно устанавливать вблизи от самой низкой отметки уровня отопительной системы и обеспечить легкий доступ к ним. Очищать грязеуловители нужно во время каждого технического обслуживания отопительной установки.



Функцию грязеуловителя может выполнять устройство гидравлической увязки сети (стрелка) (→ стр. 56).

9.1.2. Регулирование

Регулирование рабочих температур с помощью системы управления CFB компании «Бош» должно происходить в зависимости от наружной температуры. Регулирование в зависимости от комнатной температуры также возможно для отдельных отопительных контуров (при установке в контрольном помещении датчика комнатной температуры). При этом управление исполнительными органами и насосами отопительных контуров постоянно осуществляется при помощи системы управления CFB. Количество и исполнение регулируемых отопительных контуров зависит от системы управления котла.

Система управления CFB может также принимать на себя управление горелками, независимо от того, являются ли они двухступенчатыми или модулированными вентиляторными горелками. В отопительных установках с несколькими котлами возможна комбинация разных типов горелок.

Электрическое подключение горелок и насосов трехфазного тока выполняется силами заказчика. Управление (230 В) осуществляет система управления CFB.

Подробная информация содержится в документации для проектирования систем управления.

9.1.3. Приготовление горячей воды

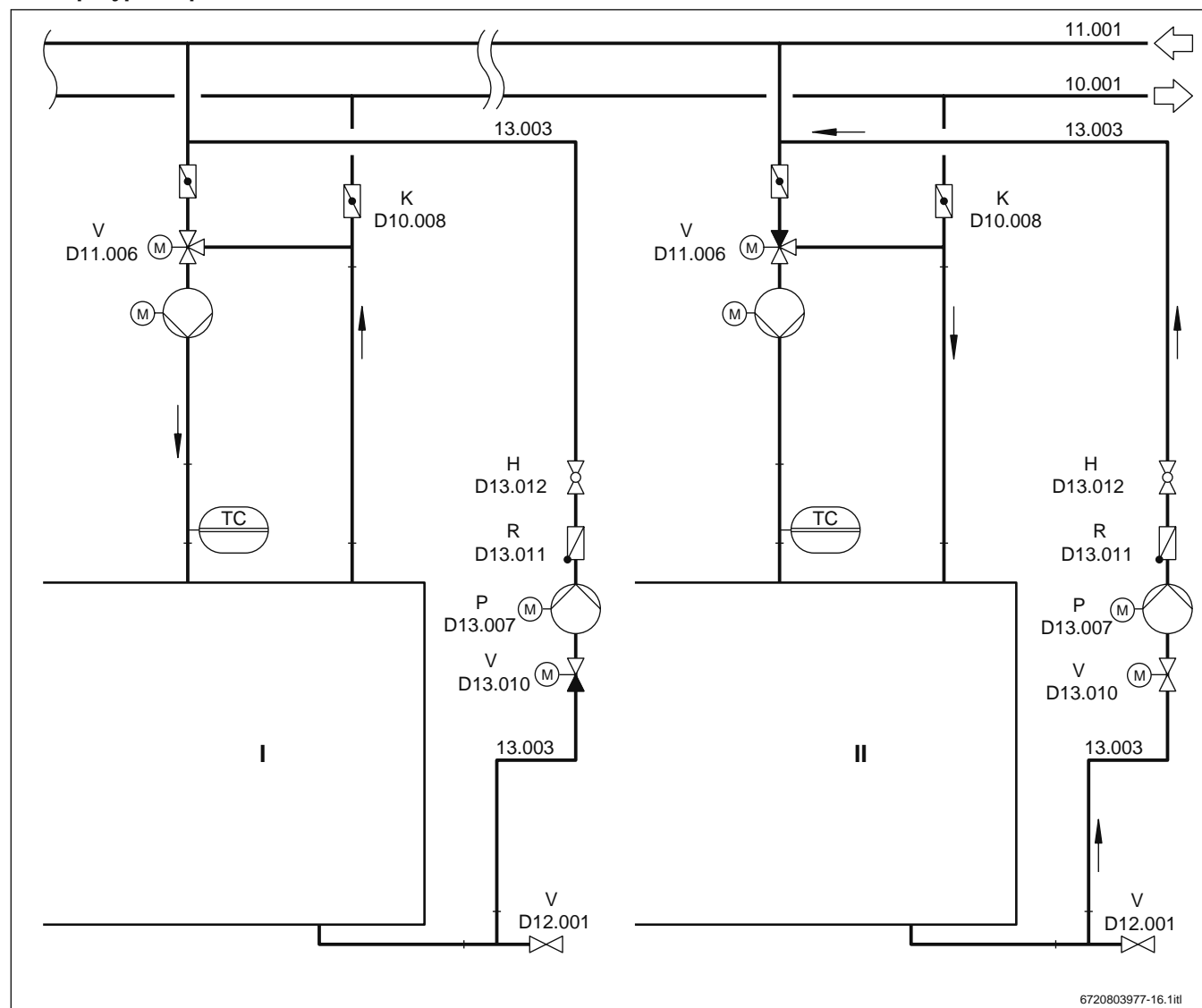
Если температуру горячей воды регулирует система управления CFB, при соответствующих расчетах возможны ее дополнительные функции, как например, управление циркуляционным насосом или проведение термической дезинфекции против роста легионелл.



Подробная информация по данному вопросу содержится в документации по проектированию «Определение размера и выбор баков-водонагревателей».

9.1.4. Схема трубопроводов

Система поддержания котла в режиме горячего резерва: Исполнение с защитой температуры обратной линии RTS через поддержание температуры обратной линии



6720803977-16.1itl

Рис. 31. Предохранитель температуры обратной линии RTS – поддержание температуры

- D10.008 Запорная арматура
- D11.006 Трехходовая регулирующая арматура
- D12.001 Запорная арматура слива
- D13.007 Насос линии поддержания температуры
- D13.010 Запорная арматура (с эл.приводом)
- D13.011 Обратная арматура
- D13.012 Запорная арматура
- 10.001 Трубопровод подающей линии горячей воды
- 11.001 Трубопровод обратной линии горячей воды
- 13.003 Запорная арматура

В режиме поддержания температуры запорная арматура (D10.008) на подающей линии горячей воды открыта, а трехходовая регулирующая арматура (D11.006) на обратной линии горячей воды закрыта.

В режиме работы котла насос линии поддержания температуры (D13.007) выключен и запорная арматура на стороне всасывания (D13.010) закрыта.

A, B, AB: обозначение направления потока, обозначенное на трехходовой регулирующей арматуре.

Система поддержания котла в режиме горячего резерва: Исполнение с защитой температуры обратной линии RTS через повышение температуры обратной линии

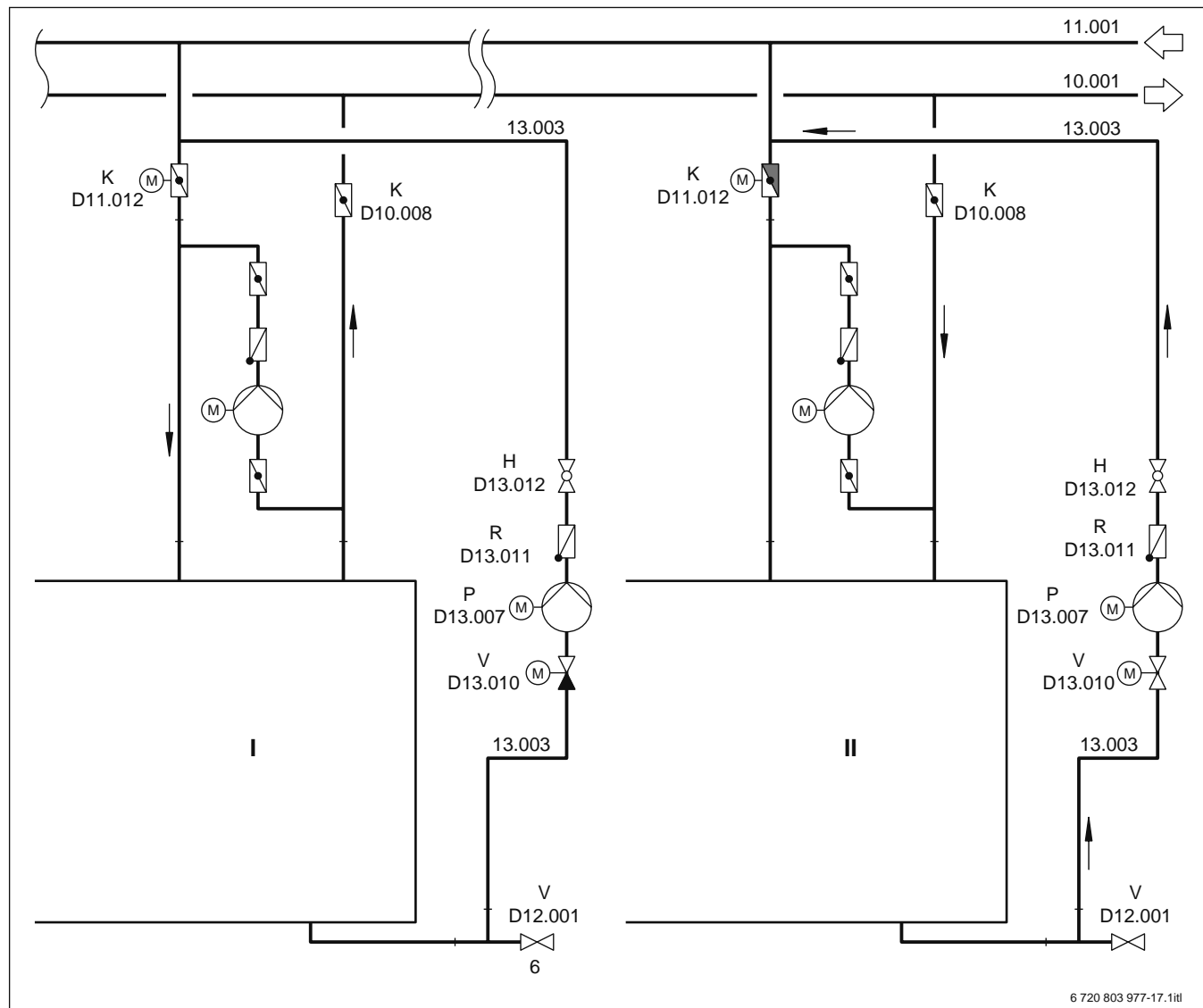


Рис. 32. Предохранитель температуры обратной линии RTS – повышение температуры

- D10.008 Запорная арматура
- D11.012 Запорная арматура с эл.приводом
- D12.001 Запорная арматура слива
- D13.007 Насос линии поддержания температуры
- D13.010 Запорная арматура (с эл.приводом)
- D13.011 Обратная арматура
- D13.012 Запорная арматура
- 10.001 Трубопровод подающей линии горячей воды
- 11.001 Трубопровод обратной линии горячей воды
- 13.003 Запорная арматура

В режиме поддержания температуры запорная арматура (D10.008) на подающей линии горячей воды открыта, а запорная арматура (D11.012) на обратной линии горячей воды закрыта.

В режиме работы котла насос линии поддержания температуры (D13.007) выключен и запорная арматура на стороне всасывания (D13.010) закрыта.

Система поддержания котла в режиме горячего резерва HD: Сетевое давление ≤ 10 бар; температура горячей воды $\leq 115^\circ\text{C}$

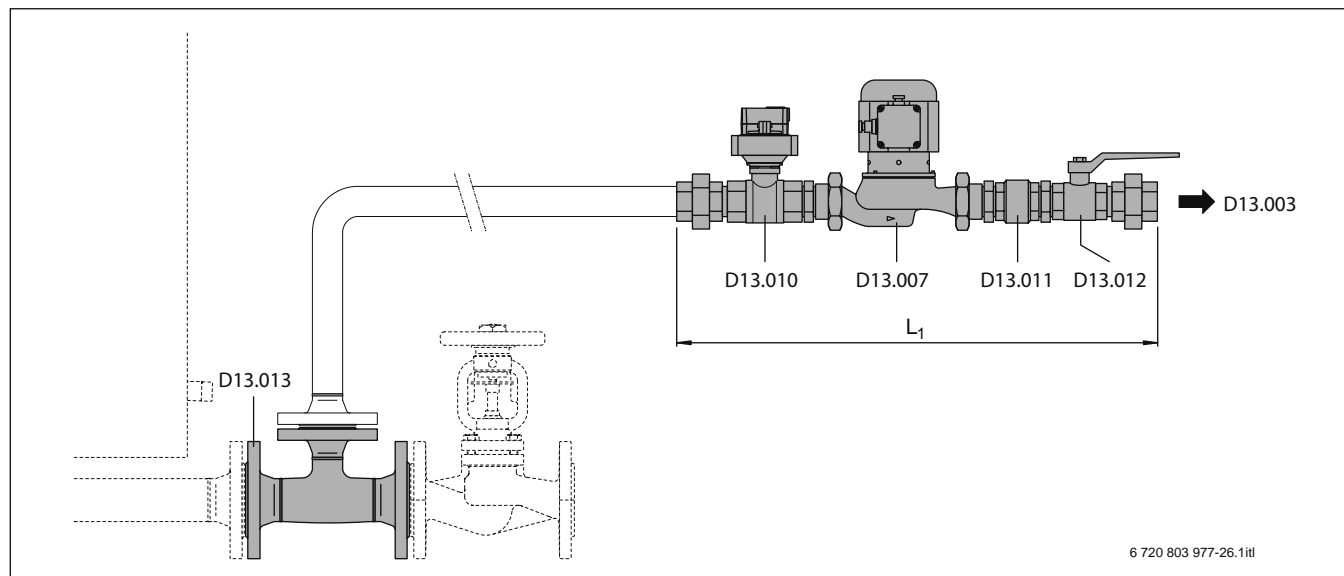


Рисунок 33. Система поддержания тепла

- D13.013 Тройник на сливном вентиле
- D13.010 Запорная арматура (с приводом)
- D13.007 Насос линии поддержания температуры
- D13.011 Обратная арматура
- D13.012 Запорная арматура
- 13.003 Трубопровод линии поддержания температуры

Система поддержания тепла	Применяется при тепловой мощности котла до	Мощность двигателя насоса линии поддержания температуры	Условный проход					Размеры L_1	Вес с упаковкой
			D13.007	D13.010	D13.011	D13.012	D13.013		
Тип	[кВт]	[кВт]	[DN]	[DN]	[DN]	[DN]	[DN]	[мм]	[кг]
HD 1	1000	0,06	40	20	20	20	25/20	579	8
HD 2	5200	0,07	40	25	25	25	32/25	631	10
HD 3	12 600	0,19	50	32	32	32	50/32	676	16
HD 4	19 200	0,40	50	40	40	40	50/40	721	20

Таблица 27. Технические характеристики системы поддержания температуры



Данные по размерам приведены с допуском $\pm 1\%$; транспортировочные данные и данные по весу – с допуском $\pm 3\%$

9.2. Комплектация предохранительными приборами

9.2.1. Требования

Рисунки и соответствующие указания по проектированию в примерах систем отопления не претендуют на всю полноту их исполнения. Пример системы отопления носит рекомендательный, но не обязательный характер для определенного исполнения тепловой сети. На практике следует соблюдать действующие технические нормы и правила. Установку предохранительных приборов следует выполнять в соответствии с региональными предписаниями.

Схематическое изображение на рисунке 34 можно использовать в качестве помощи при проектировании.

9.2.2. Расположение предохранительных приборов согласно стандарту

**Котел > 300 кВт; рабочая температура $\leq 105^\circ\text{C}$;
температура отключения (STB) $\leq 115^\circ\text{C}$ –
непосредственный нагрев**

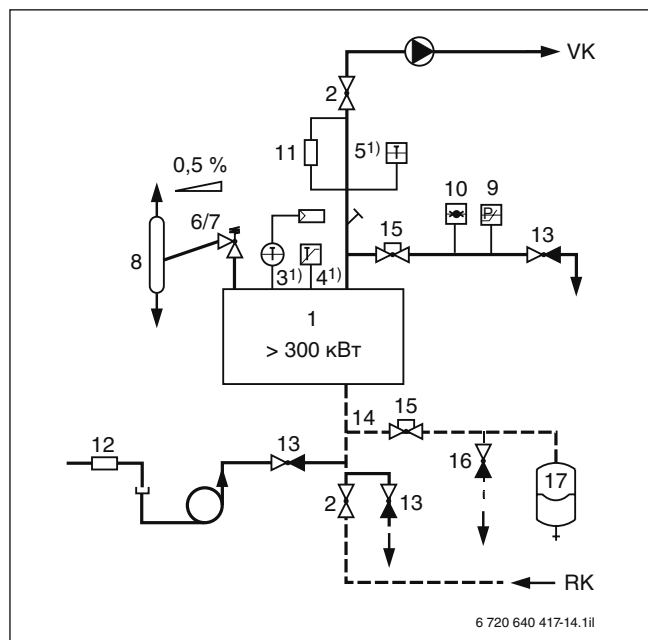


Рис. 34. Комплектация предохранительными приборами при непосредственном нагреве

- [RK] Обратная линия
- [VK] Подающая линия
- [1] Генератор тепла
- [2] Запорный клапан подающей/обратной линии
- [3] Регулятор температуры TR
- [4] Предохранительный ограничитель температуры (STB)
- [5] Термометр
- [6] Мембранный предохранительный клапан MSV 2,5 бар / 3 бар
- [7] Пружинный предохранительный клапан HFS $\geq 2,5$ бар
- [8] Декомпрессионная емкость (ЕТ); не требуется, если вместо нее на каждом котле предусмотрены предохранительный ограничитель температуры с температурой срабатывания $\leq 100^\circ\text{C}$ и ограничитель максимального давления.

- [9] Ограничитель максимального давления
- [10] Манометр
- [11] Предохранительное устройство уровня воды WMS или как альтернатива ограничитель минимального давления
- [12] Обратный клапан
- [13] Устройство для наполнения и слива котла (KFE)
- [14] Расширительная линия
- [15] Запорная арматура с защитой от случайного закрытия, например, опломбированный колпачковый вентиль
- [16] Линия слива перед расширительным баком
- [17] Расширительный бак
- [¹] Максимально достигаемая температура подающей линии в комбинации с приборами управления CFB примерно на 18 K ниже температуры отключения (STB)

9.2.3. Комплектация предохранительными приборами теплообменника дымовых газов

Для теплообменника дымовых газов требуется дополнительные предохранительные клапаны с манометрами и устройством выпуска воздуха, если между котлом и теплообменником дымовых газов установлено запорное устройство. Если теплообменник соединен с котлом без запорного устройства, дополнительные предохранительные приборы не требуются.

9.2.4. Максимальные рабочие температуры подающей линии

В комбинации с различными системами управления котлов обеспечиваются разные максимальные рабочие температуры подающей линии (максимальное установочное значение регулятора). При достижении этих температур регулятор отключает горелку. Температура повторного включения ниже на величину гистерезиса. За счет этого достигаются максимально достижимые средние рабочие температуры подающей линии соответственно таблице.

Температура котловой воды должна быть не менее 70°C. Ее можно плавно регулировать или поддерживать ее постоянное значение.

Система управления	Максимальное установочное значение регулятора [°C]	Максимально достигаемая температура подающей линии при STB 115 °C [°C]
CFB 810	105/95	92
CFB 910 / 9301)	105/95	92
UNIMAT В.С. и D.	110/100	100

Таблица 28. Достижимые температуры в зависимости от системы управления

1) Относится только к регулированию котлового контура. Максимальная температура эксплуатации отопительных контуров 90 °C.

9.3. Указания по расчету параметров и монтажу

9.3.1. Насос котлового контура на байпасной линии как насос подмешивания

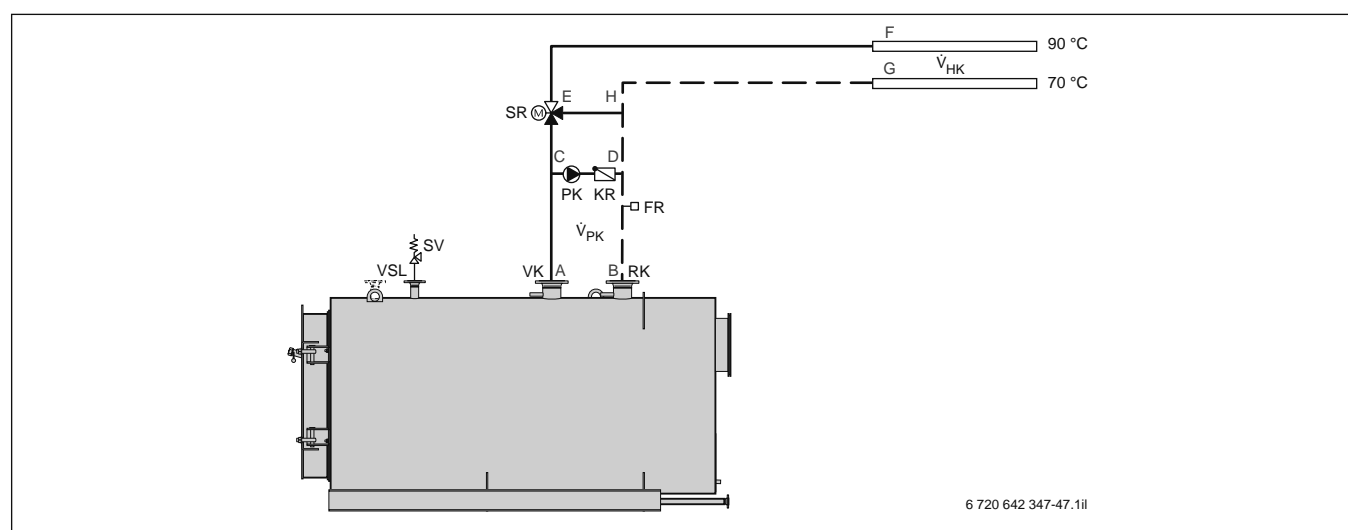


Рис. 35. Пример гидравлической обвязки для установки с одним отопительным котлом с насосом котлового контура на байпасной линии

- FR Датчик температуры обратной линии
- KR Обратная заслонка
- PK Насос котлового контура
- RK Обратная линия котла
- SR Исполнительный орган повышения температуры обратной линии
- SV Предохранительный клапан
- VK Подающая линия котла
- VSL Штуцер предохранительного клапана

Объемный расход насоса котлового контура V_{PK}

Насос котлового контура, называемый также насосом подмешивания, необходим для регулирования температуры обратной линии (поток, омывающий датчик). С помощью насоса котлового контура можно также оптимизировать регулировочные характеристики. Благодаря этому можно свести к минимуму число переключений на стадии разогрева. В результате уменьшаются эмиссии вредных веществ.

$$V_{PK} = \frac{Q_K}{\Delta\vartheta_K \times c}$$

Формула 3. Расчет объемного расхода насоса котлового контура

- c Удельная теплоемкость
 $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ кВтч}/(\text{л} \times \text{K}) = 1/860 \text{ кВтч} (\text{л} \times \text{K})$
- $\Delta\vartheta_K$ Разность температур для расчета насоса котлового контура от 30 К до 50 К
- Q_K Номинальная тепловая мощность, кВт
- V_{PK} Объемный расход насоса котлового контура, л/ч

Объемный расход отопительных контуров V_{HK}

Формула 4. Расчет объемного расхода отопительных контуров

$$V_{HK} = \frac{Q_{HK}}{(\vartheta_V - \vartheta_R) \times c}$$

- c Удельная теплоемкость
 $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ кВтч}/(\text{л} \times \text{K}) = 1/860 \text{ кВтч} (\text{л} \times \text{K})$
- ϑ_R/ϑ_V Температура подающей / обратной линии отопительных контуров, °C
- Q_{HK} Теплопотребление отопительных контуров, кВт
- V_{HK} Объемный расход отопительных контуров, л/ч

Общий объемный расход котла V_{Kges}

Напор насоса котлового контура определяется из:

- потерь давления отопительного котла при выбранном объемном расходе V_{PK}
- сопротивления трубопроводов и
- всех локальных сопротивлений в котловом контуре (на участке: А-С-D-B, → рис. 35).

Общий объемный расход отопительного котла нельзя вычислять простым сложением отдельных объемных потоков, взятых по характеристикам насоса и установки. Изначально предполагается, что простое сложение подходит только для приблизительного расчета.

Для расчета трубопроводов в котловом контуре скорость потока принимают равной от 1 м/с до 2,3 м/с.

$$V_{Kges} \leq V_{PK} + V_{HK}$$

Формула 5. Расчет общего объемного расхода котла

- V_{HK} Объемный расход отопительных контуров, л/ч
- V_{Kges} Максимальный общий объемный расход котла, л/ч (приблизенно)
- V_{PK} Объемный расход насоса котлового контура, л/ч

Пример

Задано:

- Номинальная тепловая мощность $Q_K = 2500 \text{ кВт}$
- Температура подающей линии системы отопления $\vartheta_V = 90 \text{ °C}$
- Температура обратной линии системы отопления $\vartheta_R = 70 \text{ °C}$
- Разность температур (выбранная) $\Delta\vartheta_K = 50 \text{ K}$

Результат

- $V_{PK} = 43 \text{ 000 л/ч}$ (на участке: С-D, → рис. 35)
- $V_{HK} = 107 \text{ 500 л/ч}$ (на участках: С-F, D-G и E-H, → рис. 35)
- $V_{Kges} \approx 150 \text{ 500 л/ч}$ (на участках: А-С и В-D, → рис. 35)

9.3.2. Насос котлового контура как насос первичного контура

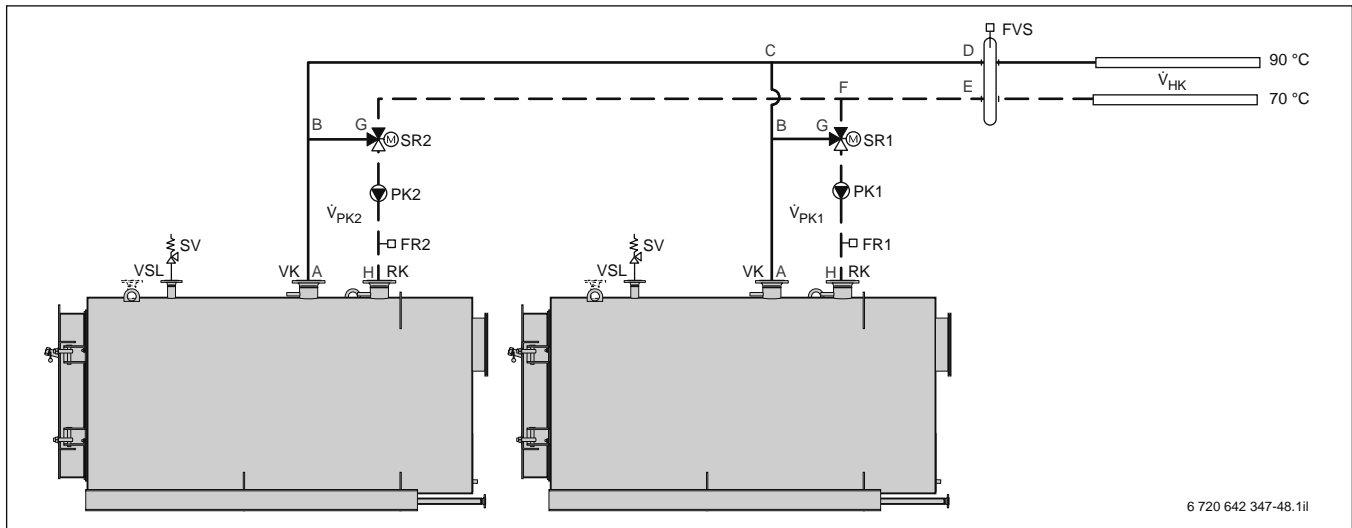


Рис. 36. Пример гидравлической обвязки установки с двумя отопительными котлами, в которой насос котлового контура является насосом первичного контура

FVS	Стратегический датчик температуры подающей линии
FR	Датчик температуры обратной линии
PK	Насос котлового контура
RK	Обратная линия котла
SR	Исполнительный орган повышения температуры обратной линии
SV	Предохранительный клапан
VK	Подающая линия котла
VSL	Сбросная линия предохранительного клапана

Объемный расход насоса котлового контура V_{PK}

В системах с насосами первичных контуров (например, с гидравлическими стрелками или безнапорными распределителями) рекомендуется устанавливать насосы котловых контуров на обратную линию котла.

$$V_{Kges, 1} = V_{HK} \times (1,0...1,2)$$

Формула 6. Приближенная формула с расчетным коэффициентом для определения объемного расхода насоса котлового контура установки с одним котлом

V_{HK} Объемный расход отопительных контуров, л/ч
 V_{Kges} Общий объемный расход отопительного контура, л/ч

$$V_{Kges, 1} = V_{HK} \times (1,2...1,5)$$

Формула 7. Приближенная формула с расчетным коэффициентом для определения объемного расхода насоса котлового контура установки с двумя котлами

V_{HK} Объемный расход отопительных контуров, л/ч
 V_{Kges} Общий объемный расход отопительного контура, л/ч

На установках с двумя котлами производительность насосов котловых контуров распределяется в соответствии с мощностью котлов. Если несколько отопительных контуров постоянно работают с высокими температурами подающей линии и с максимальным

объемным расходом, то объемный расход каждого насоса котлового контура должен соответствовать объемному расходу насосов отопительных контуров. Для установок с газовыми конденсационными котлами нужно соблюдать особые требования, например, поддержание как можно более низкой температуры обратной линии. При этом возможно потребуется согласование производительности насоса котлового контура с производительностью отопительных контуров.

Определение параметров трехходового клапана

Трехходовой клапан следует рассчитывать по вычисленному объемному расходу. При этом необходимо учитывать потерю давления при полностью открытом клапане, так как частичная потеря давления оказывает влияние на качество регулирования.

Напор насоса первичного контура

Напор насоса котлового контура определяется из:

- потерь давления отопительного котла при выбранном объемном расходе V_{PK}
- сопротивления трубопроводов и
- всех локальных сопротивлений в котловом контуре (на участке: A-D-E-H, → рис. 36).

Пример

Задано:

- Теплотребность отопительных контуров $\sum Q_{HK} = 4000$ кВт
- Температура подающей линии системы отопления $\vartheta_V = 90^\circ\text{C}$
- Температура обратной линии системы отопления $\vartheta_R = 70^\circ\text{C}$
- Общий объемный расход с учетом выбранного расчетного коэффициента (→ формула 7) $V_{Kges} = V_{HK} \times 1,3$

Результат

- $V_{HK} = 172\,000$ л/ч (→ формула 4)
- $V_{Kges} = 223\,600$ л/ч (на участках: C-D и E-F, → рис. 36)

Общий определенный объемный расход в котловом контуре следует распределить в соответствии с номинальными тепловыми мощностями (здесь 50/50 %):

- $V_{PK} = 111\,800$ л/ч (на участках: A-C, B-G и F-H, → рис. 36)

9.3.3. Гидравлическая стрелка

Гидравлическая стрелка служит для гидравлической увязки котлового контура и отопительных контуров. Установка гидравлической стрелки имеет ряд преимуществ:

- простота расчета насоса котлового контура и исполнительных органов
- предотвращение взаимного влияния объемных потоков воды в отопительном котле и контурах теплопотребителей
- в генератор тепла и теплопотребители поступают только заданные объемные потоки
- использование в установках с одним или несколькими котлами независимо от системы управления отопительного контура
- при правильном расчете работа исполнительных органов, расположенных по обе стороны стрелки, оптимальна
- гидравлическая стрелка при соответствующем расчете может быть использована также как шламоотделитель (→ стр. 48).
- разделение на первичный и вторичный контуры при больших сопротивлениях со стороны водяного контура и при больших расстояниях между котлом и отопительными контурами

Расчет гидравлической стрелки

Для функционирования гидравлической стрелки большое значение имеет правильный расчет. Чтобы обеспечить хорошую гидравлическую увязку сети при одновременном использовании ее в качестве шламоотделителя, необходимо рассчитать мощность таким образом, чтобы между подающей и обратной линиями практически не происходило потери давления. При номинальном расходе воды следует исходить из скорости потока от 0,1 м/с до 0,2 м/с. За счет этого становится возможным одновременное использование этого устройства в качестве шламоотделителя. Для определения температуры подающей линии нужно на верхнем участке выравнивающей линии со стороны отопительного контура установить погружную гильзу длиной от 200 мм до 300 мм.

$$D = \sqrt{\frac{V_{Kges}}{v} \times \frac{1}{2827}}$$

Формула 8. Формула для расчета гидравлической стрелки

- D Диаметр гидравлической стрелки, м
 V_{Kges} Общий объемный расход отопительного контура, м³/ч
 v Общий объемный расход отопительного контура, м/с

Пример

Задано:

- общий объемный расход $V_{Kges} = 223,6 \text{ м}^3/\text{ч}$
- скорость потока (принято) $v = 0,2 \text{ м/с}$

Результат

- диаметр гидравлической стрелки $D \approx 0,63 \text{ м}$

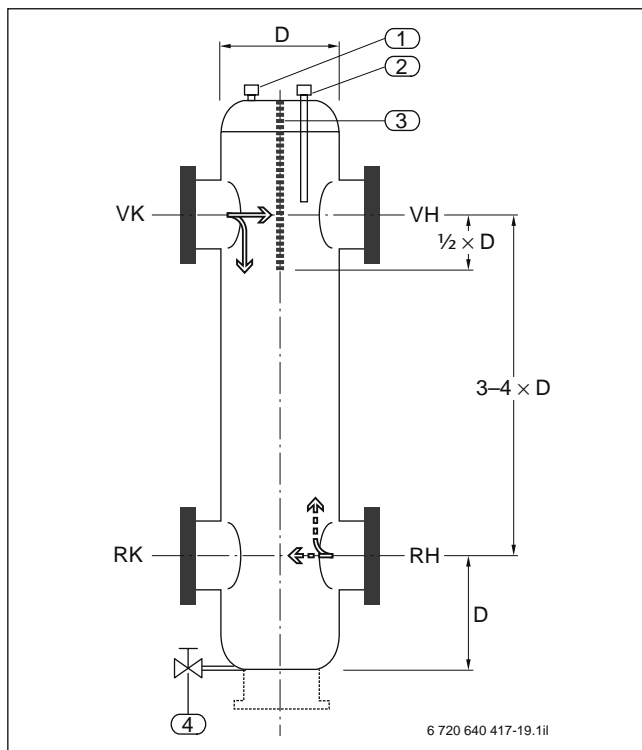


Рис. 37. Принципиальная схема гидравлической стрелки

- [RH] Обратная линия отопительного контура
 [RK] Обратная линия котла
 [VH] Подающая линия отопительного контура
 [VK] Подающая линия котла
 [1] Муфта для автоматического воздухоудаления
 [2] Муфта погружной гильзы 1/2"
 [3] Перфорированная перегородка
 [4] Быстродействующий запорный вентиль

9.4. Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L: система регулирования котлового и отопительных контуров

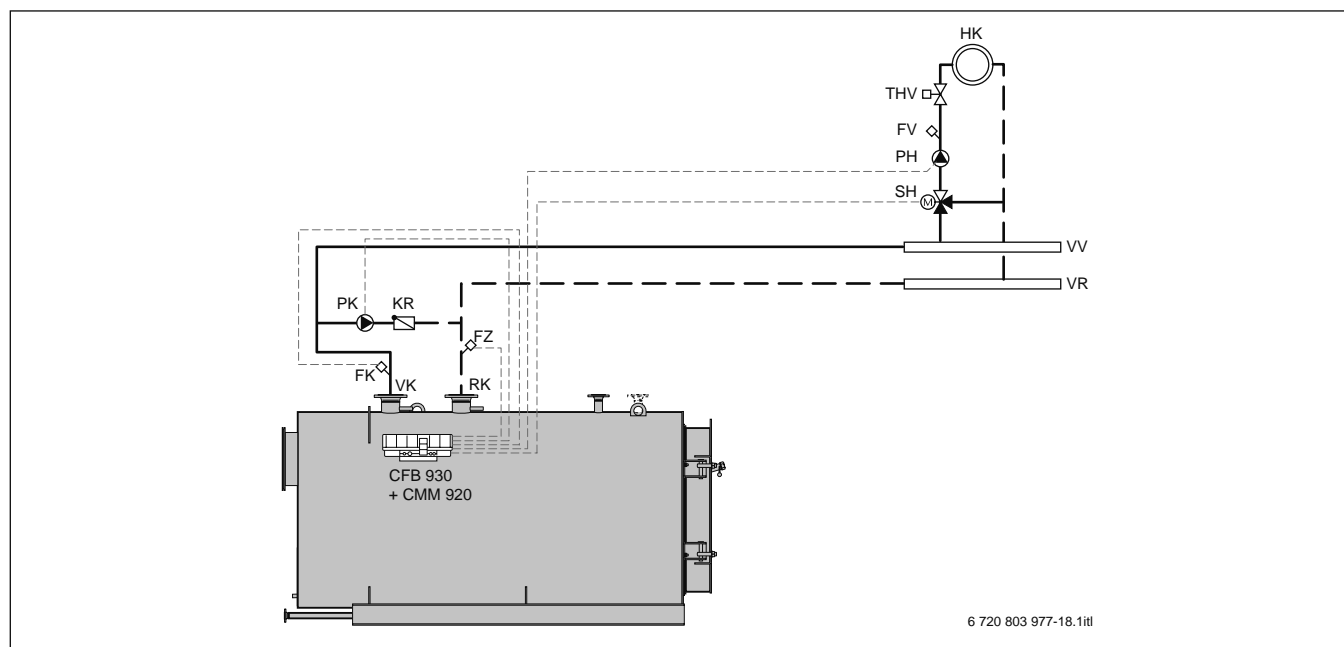


Рис. 38. Пример установки отопительного котла UNIMAT UT-L с системой управления CFB для регулирования котлового и отопительных контуров (перечень сокращений → стр. 47)



На рисунке представлена только схема! Указания по всем примерам установок → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L
- система регулирования котлового и отопительных контуров

Краткое описание установки

- регулирование минимальной температуры обратной линии посредством каскадного управления исполнительными органами отопительных контуров
- двухступенчатый или модулированный режим работы горелки
- простота конструкции

Описание принципа действия

Работа отопительных контуров регулируется смесительными модулями. Насос котлового контура подает горячую воду подающей линии в обратную линию котла. Вследствие этого температура обратной линии котла повышается. Для повышения температуры обратной линии управление исполнительными органами отопительных контуров должно происходить с вышестоящего уровня. Объемный поток воды, идущей к отопительному котлу, дросселируется до тех пор, пока не будет достигнута заданная температура обратной линии за счет подмешивания воды из подающей линии. При достижении заданной температуры обратной линии прекращается вышестоящее управление системой регулирования отопительных контуров.

Специальные указания по проектированию

- Время выбега насоса котлового контура при установке обратной заслонки должно составлять пять минут. В случае отсутствия обратной заслонки следует установить время выбега 60 минут.
- В сочетании с системой управления CFB максимально возможная температура подающей линии отопительного контура со смесителем равна 90 °C.

9.5. Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L: система регулирования котлового и отопительных контуров с гидравлической увязкой

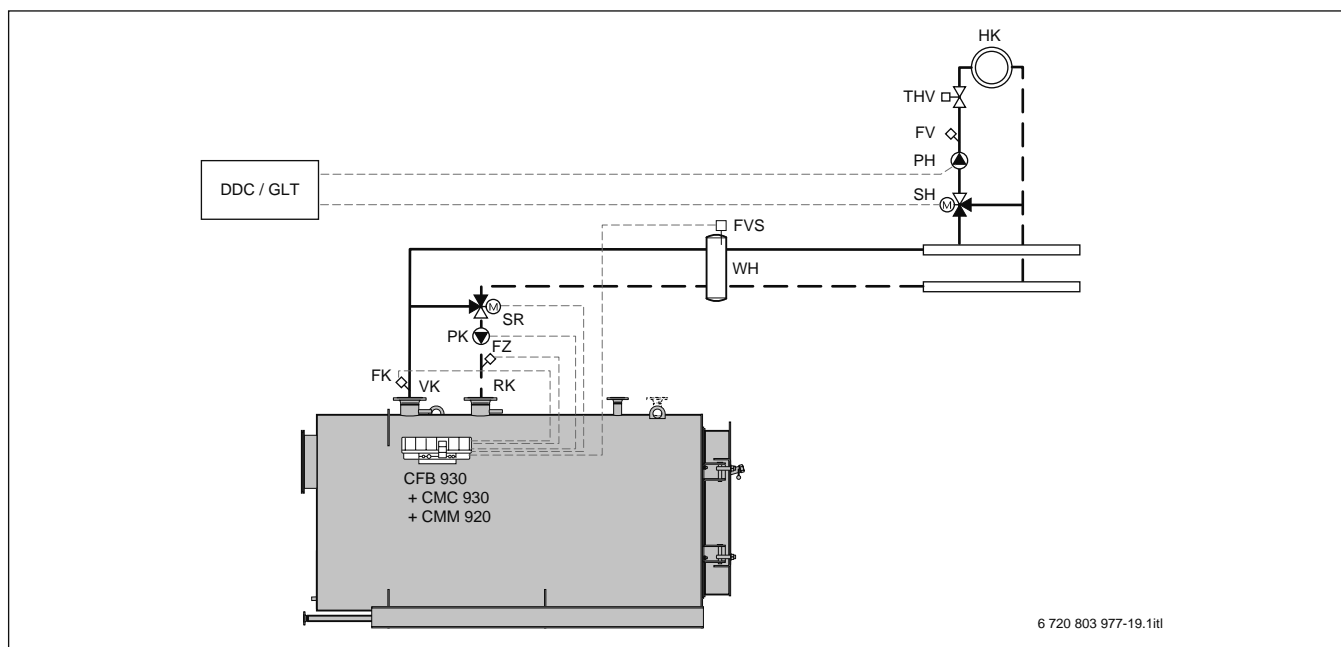


Рис. 39. Пример установки с системой регулирования котлового и отопительных контуров и гидравлической стрелкой (перечень сокращений → стр. 47)



На рисунке представлена только схема! Указания по всем примерам установок → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L
- система регулирования котлового и отопительных контуров
- гидравлическая стрелка
- конструкция установки, при которой потребуются бустерный насос, например, в результате расчета насосов отопительных контуров или при необходимости устройства нескольких тепловых пунктов, а также в том случае, когда эти тепловые пункты расположены на больших расстояниях друг от друга.

Краткое описание установки

- регулирование минимальной температуры обратной линии отдельным исполнительным органом в контуре котла и циркуляционным насосом котла
- двухступенчатый или модулированный режим работы горелки
- автоматическое ограничение нагрузки в зависимости от наружной температуры
- регулирование отопительных контуров с помощью прибора управления CFB.

Описание принципа действия

Регулирование температуры обратной линии происходит путем управления трехходовым клапаном. Датчик температуры в обратной линии измеряет температуру обратной линии котла. Если она опускается ниже заданного значения, объемный поток по направлению к обратной линии отопительного контура постоянно дросселируется путем управления трехходовым клапаном. При повышении температуры обратной линии выше заданного значения трехходовой клапан снова открывается и объемный расход через отопительный контур увеличивается.

Специальные указания по проектированию

- Насос котлового контура следует подбирать по максимальному расчетному объемному потоку и падению давления в котловом контуре. Насос нужно включать на непрерывный режим работы или со временем выбега 60 минут.
- В проект необходимо включить гидравлическую стрелку или, в качестве альтернативы, распределитель с байпасом и обратным клапаном.
- В сочетании с системой управления CFB максимально возможная температура подающей линии отопительного контура со смесителем равна 90 °С.

9.6. Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L: система регулирования котлового контура

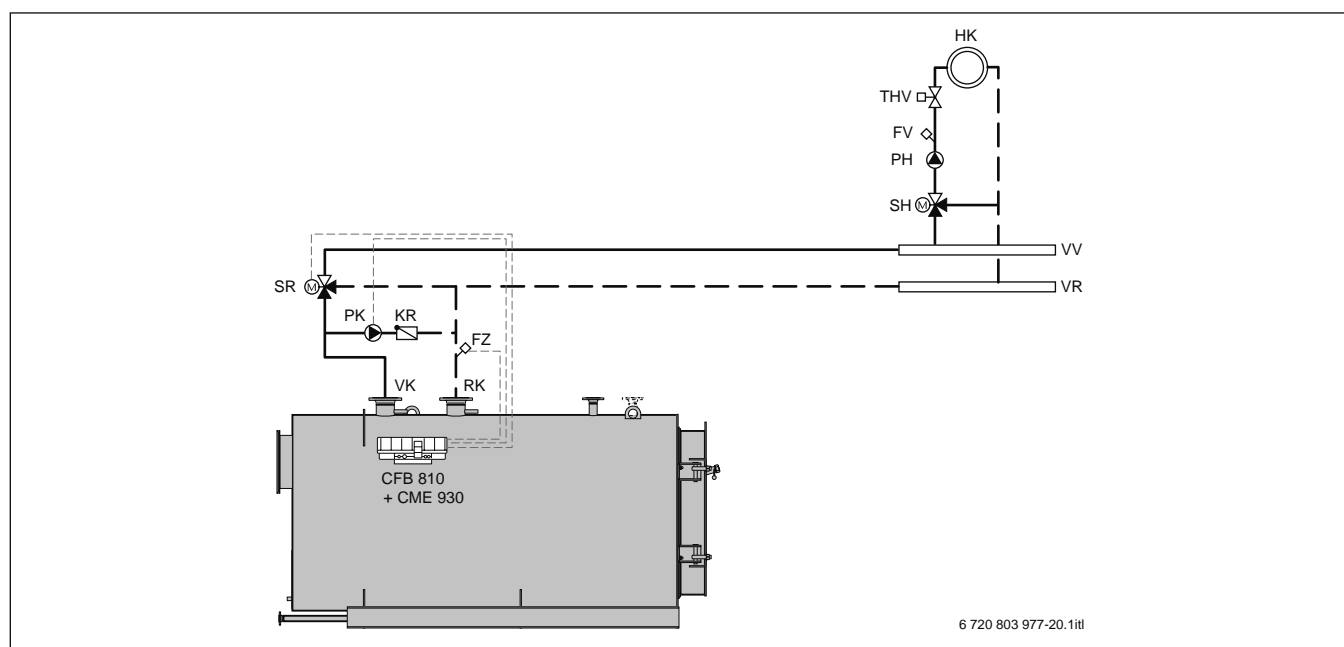


Рис. 40. Пример установки с системой регулирования котлового контура (перечень сокращений → стр. 47)

- [¹] Разблокировка (без потенциала)
 → горелка, ступень I
 → горелка, ступень II или модуляция



На рисунке представлена только схема!
 Указания по всем примерам установок
 → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L
- система регулирования котлового контура
 - соблюдение условий эксплуатации
 - разблокировка ступеней горелки

Краткое описание установки

- регулирование минимальной температуры обратной линии отдельным исполнительным органом в контуре котла и насосом котлового контура, работающим как насос подмешивания
- двухступенчатый или модулированный режим работы горелки
- регулирование отопительных контуров с помощью прибора управления CFB или системой управления заказчика.

Описание принципа действия

Регулирование температуры обратной линии происходит путем управления трехходовым клапаном и насосом котлового контура, который установлен на байпасной линии к отопительному котлу. Датчик температуры обратной линии измеряет температуру обратной линии котла. При снижении этой температуры ниже заданного значения происходит постоянное дросселирование объемного расхода, и открывается байпас от обратной к подающей линии отопительного контура. Объемный расход теплоносителя в отопительных контурах остается и на этом этапе почти постоянным. Насос котлового контура обеспечивает оптимальный расход в котловом контуре.

Специальные указания по проектированию

- Время выбега насоса котлового контура при установке обратной заслонки должно составлять пять минут. В случае отсутствия обратной заслонки следует установить время выбега 60 минут.

9.7. Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L: система регулирования котлового контура с гидравлической увязкой

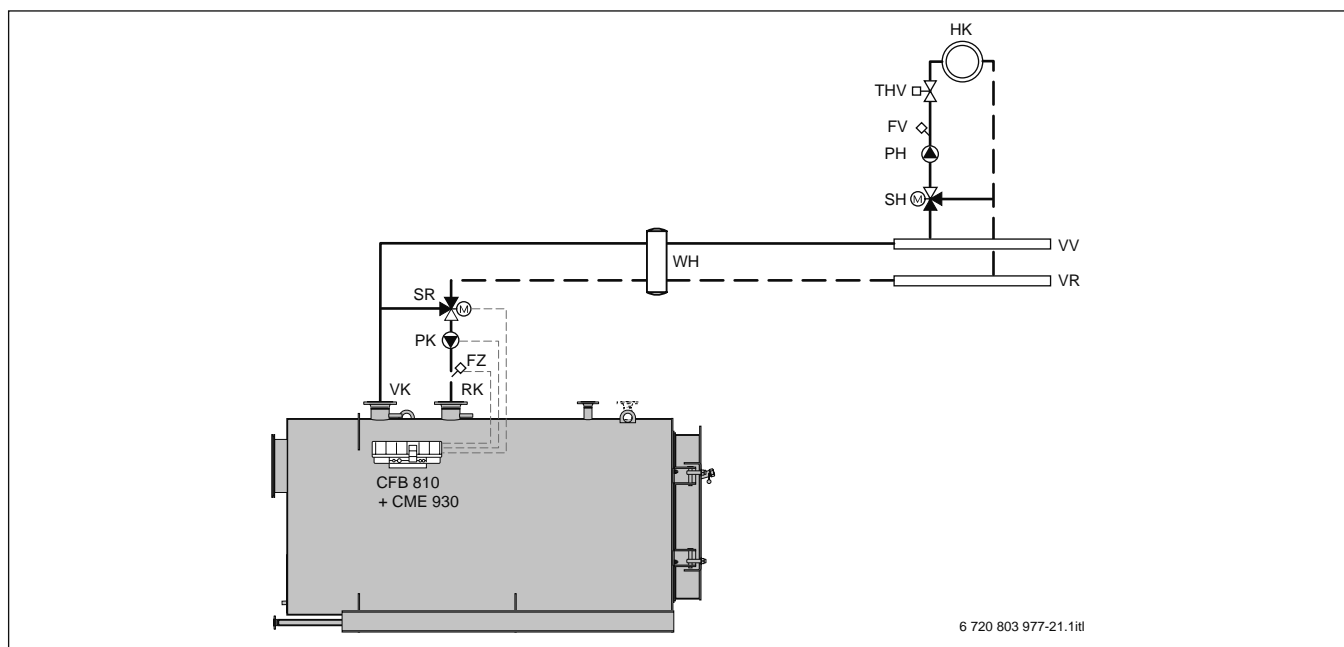


Рис. 41. Пример установки с системой регулирования котлового контура и гидравлической стрелкой (перечень сокращений → стр. 47)

- [¹] Разблокировка (без потенциала)
 → горелка, ступень I
 → горелка, ступень II или модуляция



На рисунке представлена только схема!
 Указания по всем примерам установок
 → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L
- система регулирования котлового контура
 - соблюдение условий эксплуатации
 - разблокировка ступеней горелки
- гидравлическая стрелка
- конструкция установки, при которой потребуются бустерный насос, например, в результате расчета насосов отопительных контуров или при необходимости устройства нескольких тепловых пунктов, а также в том случае, когда эти тепловые пункты расположены на больших расстояниях друг от друга

Краткое описание установки

- регулирование минимальной температуры обратной линии отдельным исполнительным органом в контуре котла и насосом котлового контура, выполняющим функцию насоса первичного контура
- двухступенчатый или модулированный режим работы горелки
- регулирование отопительных контуров с помощью прибора управления CFB или системой управления заказчика.

Описание принципа действия

Регулирование температуры обратной линии происходит путем управления трехходовым клапаном. Датчик температуры обратной линии измеряет температуру обратной линии котла. При снижении этой температуры ниже заданного значения происходит постоянное дросселирование объемного расхода по направлению к обратной линии котла путем управления трехходовым клапаном. При превышении заданного значения температуры обратной линии трехходовой клапан снова открывается, и объемный расход по направлению к отопительному контуру возрастает.

Специальные указания по проектированию

- В проект необходимо внести гидравлическую стрелку.
- Насос котлового контура следует включать на непрерывный режим работы или со временем выбега 60 минут.

9.8. Установка с двумя отопительными котлами UNIMAT UT-L: система регулирования котлового контура с гидравлической увязкой

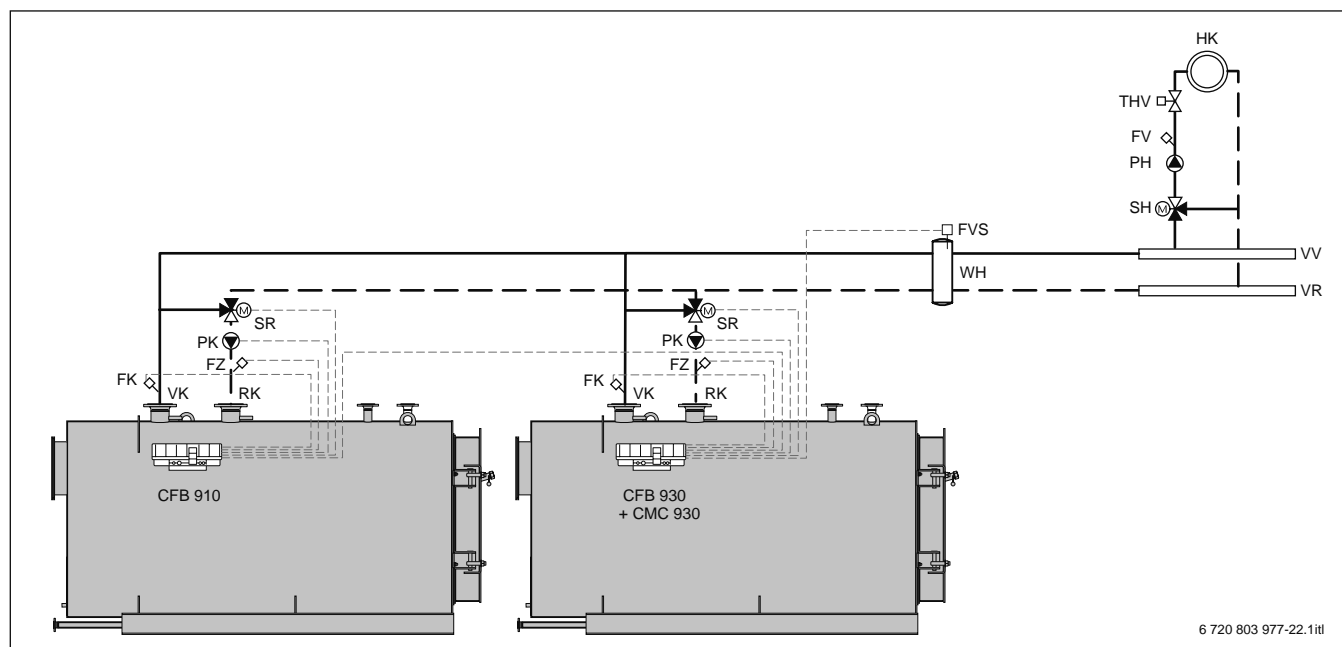


Рис. 42. Пример для установки с двумя отопительными котлами с системой регулирования котлового контура с гидравлической стрелка (перечень сокращений → стр. 47)



На рисунке представлена только схема! Указания по всем примерам установок → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L
- система регулирования котлового контура
 - соблюдение условий эксплуатации
 - разблокировка ступеней горелки
- гидравлическая стрелка

Краткое описание установки

- регулирование минимальной температуры обратной линии отдельным исполнительным органом в контуре котла и насосом котлового контура
- последовательный или параллельный режим работы на выбор
- двухступенчатый или модулированный режим работы горелки
- возможна обратная последовательность включения котлов
- задержанная по времени блокировка ведомого котла
- автоматическое ограничение нагрузки в зависимости от наружной температуры
- регулирование отопительных контуров с помощью системы управления CFB или системой управления заказчика.

Описание принципа действия

Регулирование температуры обратной линии происходит путем управления трехходовым клапаном. Датчик температуры обратной линии измеряет температуру обратной линии котла. При снижении этой температуры ниже заданного значения происходит постоянное дросселирование объемного расхода по направлению к обратной линии котла путем управления трехходовым клапаном. При превышении заданного значения температуры обратной линии трехходовой клапан снова открывается, и объемный расход по направлению к отопительному контуру возрастает. Неработающие котлы гидравлически блокируются.

Специальные указания по проектированию

- В проект необходимо внести гидравлическую стрелку.
- Время выбега насоса котловых контуров после выключения горелки должно составлять 5 минут для ведомого котла и от 30 до 60 минут для ведущего котла.
- Рекомендуется распределить общую номинальную тепловую мощность в соотношении по 50 % на каждый котел (максимум 60/40 %).
- Схема также может быть применена для подключения третьего котла.

9.9. Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов: система регулирования котлового контура

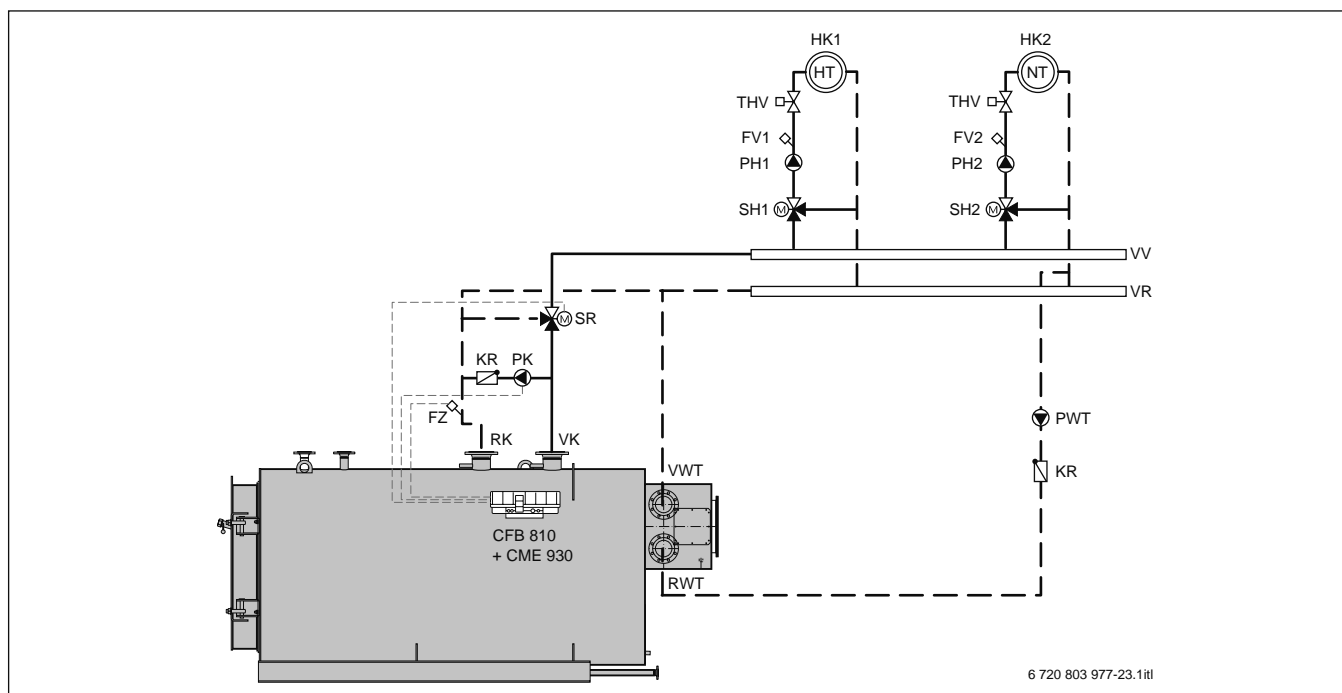


Рис. 43. Пример установки с системой регулирования котлового контура (перечень сокращений → стр. 47)

- [¹] Разблокировка (без потенциала)
 → горелка, ступень I
 → горелка, ступень II или модуляция



На рисунке представлена только схема!
 Указания по всем примерам установок
 → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов или конденсационным теплообменником
- система управления CFB для регулирования котлового контура
 - соблюдение условий эксплуатации
 - разблокировка ступеней горелки
- частичный поток через конденсационный теплообменник (ECO 6)

Краткое описание установки

- регулирование минимальной температуры обратной линии отдельным исполнительным органом в контуре котла и насосом котлового контура
- двухступенчатый или модулированный режим работы горелки
- регулирование отопительных контуров с помощью системы управления CFB или системой управления заказчика

Описание принципа действия

Регулирование температуры обратной линии происходит путем управления трехходовым клапаном и насосом котлового контура, который установлен

на байпасной линии к отопительному котлу. При снижении температуры обратной линии (по показанию температурного датчика обратной линии) ниже заданного значения происходит постоянное дросселирование объемного расхода по направлению к обратной линии отопительного контура, и открывается байпасная линия по направлению от обратной к подающей линии отопительного контура.

Объемный расход теплоносителя в отопительных контурах остается и на этом этапе почти постоянным. Насос котлового контура обеспечивает оптимальный расход в котловом контуре. Благодаря отдельному подключению теплообменника ECO 6 к низкотемпературному отопительному контуру возможно целенаправленное использование теплоты конденсации дымовых газов.

Специальные указания по проектированию

- Время выбега насоса котлового контура при установке обратной заслонки должно составлять пять минут. В случае отсутствия обратной заслонки следует установить время выбега 60 минут.
- Регулирование работы насоса теплообменника ECO 6 должно происходить параллельно с регулированием горелки. Напор насоса рассчитывается с учетом потерь давления в теплообменнике ECO 6 и подключенных трубопроводов.
- При наличии запорных вентилей между отопительным котлом и теплообменником ECO 6 необходима установка дополнительного предохранительного клапана и манометра на теплообменнике ECO 6
- Защита теплообменника ECO 6 производится при помощи предохранительного датчика температуры или предохранительного ограничителя температуры поставленного заказчиком.

9.10. Установка с одним отопительным котлом UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником: система регулирования котлового контура с гидравлической увязкой

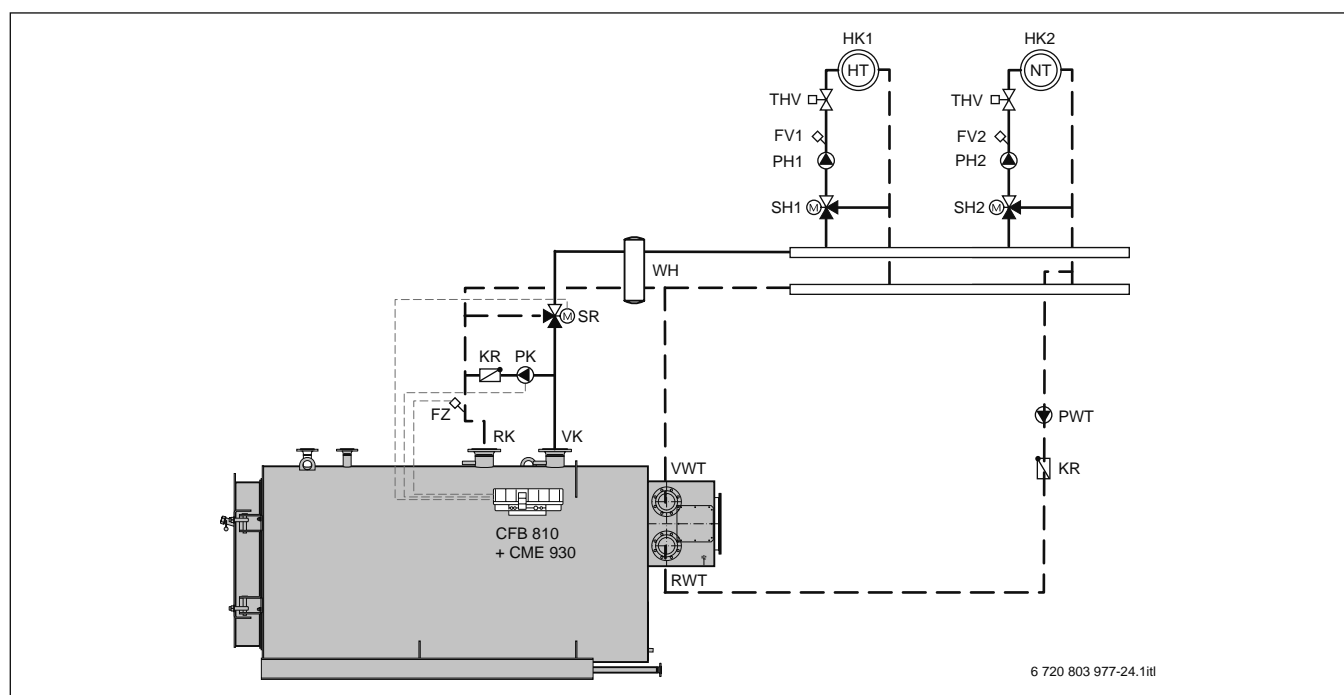


Рис. 44. Пример установки с системой регулирования котлового контура и гидравлической стрелкой (перечень сокращений → стр. 47)

- [¹] Разблокировка (без потенциала)
 → горелка, ступень I
 → горелка, ступень II или модуляция



На рисунке представлена только схема! Указания по всем примерам установок → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником ECO 6
- система управления CFB для регулирования котлового контура
 - соблюдение условий эксплуатации
 - разблокировка ступеней горелки
- конструкция установки, при которой потребуются бустерный насос, например, в результате расчета насосов отопительных контуров или при необходимости устройства нескольких тепловых пунктов, а также в том случае, когда эти тепловые пункты расположены на больших расстояниях друг от друга

Краткое описание установки

- регулирование минимальной температуры обратной линии отдельным исполнительным органом в контуре котла и насосом котлового контура, выполняющим функцию насоса первичного контура
- двухступенчатый или модулированный режим работы горелки
- регулирование отопительных контуров с помощью системы управления CFB или системой управления заказчика

Описание принципа действия

Регулирование температуры обратной линии происходит путем управления трехходовым клапаном. Датчик температуры в обратной линии измеряет температуру обратной линии котла. Если она опускается ниже заданного значения, объемный поток по направлению к обратной линии отопительного контура постоянно дросселируется путем управления трехходовым клапаном. При повышении температуры обратной линии выше заданного значения трехходовой клапан снова открывается и объемный расход через отопительный контур увеличивается. Благодаря независимому подключению конденсационного теплообменника (ECO 6) к низкотемпературному отопительному контуру возможно целенаправленное использование теплоты конденсации дымовых газов.

Специальные указания по проектированию

- При установке запорных вентилей между отопительным котлом и теплообменником ECO 6 необходима установка дополнительного предохранительного клапана и манометра на теплообменнике ECO 6.
- В проект нужно внести гидравлическую стрелку.
- Насос котлового контура следует включать на непрерывный режим работы или со временем выбега 60 мин.
- Регулирование работы насоса теплообменника ECO 6 должно происходить параллельно с регулированием горелки. Напор насоса рассчитывается с учетом потерь давления в теплообменнике ECO 6 и подключенных трубопроводов.
- Защита теплообменника ECO 6 при помощи предохранительного датчика температуры или предохранительного ограничителя температуры производится силами заказчика.

9.11. Установка с двумя отопительными котлами: котлом UNIMAT UT-L без теплообменника дымовых газов и котлом UT-L с конденсационным теплообменником: система регулирования котлового контура с гидравлической увязкой

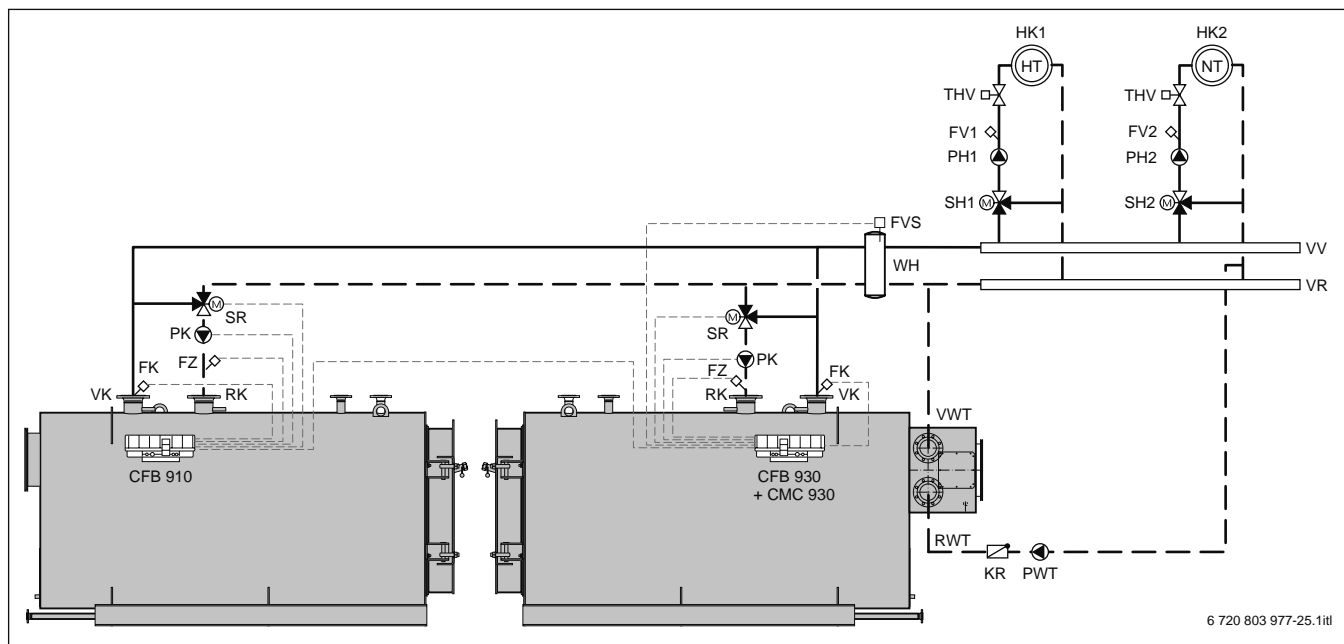


Рис. 45. Пример установки с двумя отопительными котлами UNIMAT UT-L с и без конденсационного теплообменника; система регулирования котлового контура с гидравлической стрелкой (перечень сокращений → стр. 47)



На рисунке представлена только схема! Указания по всем примерам установок → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L с конденсационным теплообменником и отопительный котел UNIMAT UT-L
- система управления CFB для регулирования котлового контура
 - соблюдение условий эксплуатации
 - разблокировка ступеней горелки
- гидравлическая стрелка

Краткое описание установки

- ведущим котлом является UT-L с конденсационным теплообменником
- двухступенчатый или модулированный режим работы горелки
- обратная последовательность включения котлов возможна, но не целесообразна
- задержанная по времени блокировка ведомого котла
- автоматическое ограничение нагрузки в зависимости от наружной температуры

Описание принципа действия

Регулирование температуры обратной линии происходит путем управления трехходовым клапаном. Датчик температуры в обратной линии измеряет температуру обратной линии котла. Если она опускается ниже заданного значения, объемный поток по направлению к обратной линии отопительного контура

постоянно дросселируется путем управления трехходовым клапаном. При повышении температуры обратной линии выше заданного значения трехходовой клапан снова открывается и объемный расход через отопительный контур увеличивается.

Неработающие котлы гидравлически блокируются. Благодаря отдельному подключению конденсационного теплообменника (ECO 6) к низкотемпературному отопительному контуру возможно целенаправленное использование теплоты конденсации дымовых газов.

Специальные указания по проектированию

- Время выбега для насосов котловых контуров следует устанавливать от 30 до 60 минут для ведущего котла и пять минут для ведомого котла.
- Рекомендуется распределить общую номинальную тепловую мощность в соотношении по 50 % на каждый котел (максимум 60/40 %).
- Регулирование работы насоса теплообменника ECO 6 должно происходить параллельно с регулированием горелки. Напор насоса рассчитывается с учетом потерь давления в теплообменнике ECO 6 и подключенных трубопроводов.
- При наличии запорных вентилей между отопительным котлом и теплообменником ECO 6 необходима установка дополнительного предохранительного клапана и манометра на теплообменнике ECO 6.
- Защита теплообменника ECO 6 при помощи предохранительного датчика температуры или предохранительного ограничителя температуры производится силами заказчика.
- Схема также может быть применена для подключения третьего котла.

9.12. Отопительный котел UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов или конденсационным теплообменником: повышение температуры обратного потока

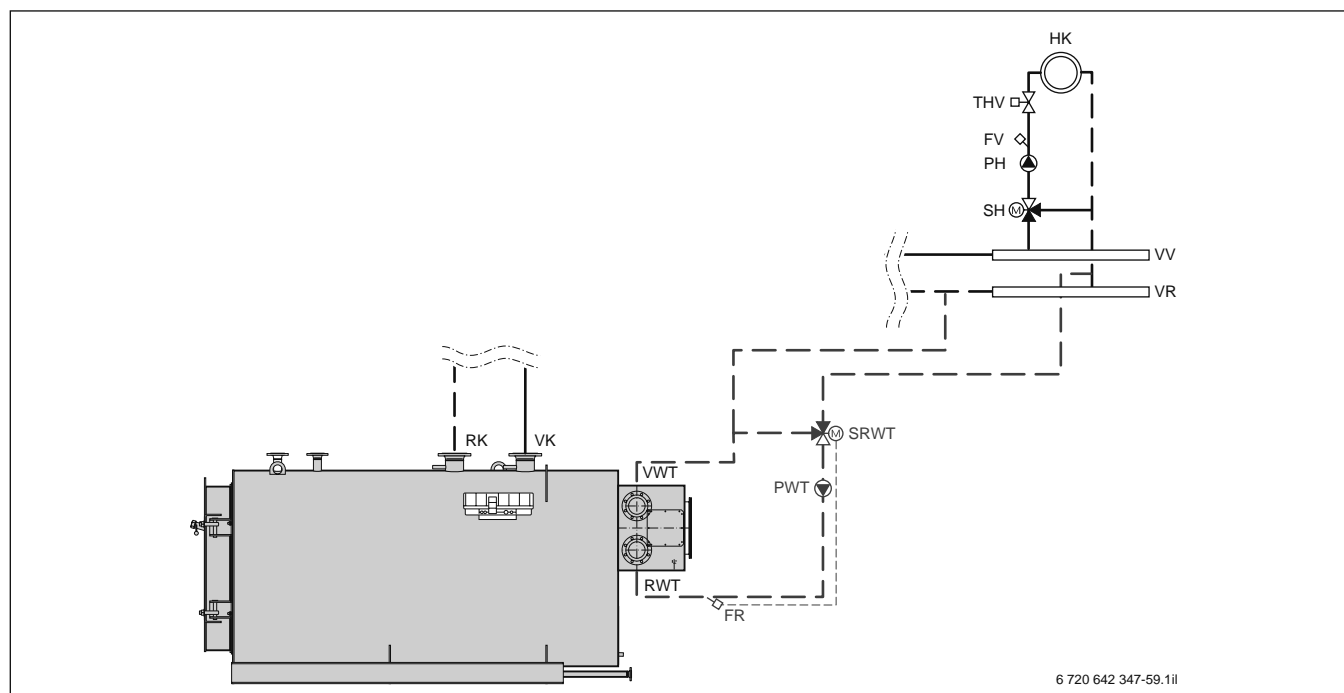


Рис. 46. Обвязка теплообменника отопительного котла UNIMAT UT-L (перечень сокращений → стр. 47)



На рисунке представлена только схема! Указания по всем примерам установок → стр. 47 и далее.

Область применения

- отопительный котел UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов или конденсационным теплообменником
- комбинированная горелка для сжигания жидкого топлива или газа

Краткое описание установки

- Обеспечение условий эксплуатации теплообменника дымовых газов при низких температурах сетевой воды в обратной линии посредством отдельного исполнительного органа в соединении с регулятором температуры обратной линии.

Описание принципа действия

В отопительных сетях, в которых температура обратной линии может быть очень низкой, необходима установка дополнительного исполнительного органа SRWT обратной линии в соединительном трубопроводе со стороны водяного контура теплообменника ECO 7 или конденсационного теплообменника ECO 6. Регулятор температуры обратного потока с 3-точечным шаговым сигналом на выходе контролирует минимальную температуру обратной линии,

зависящую от типа теплообменника дымовых газов или также от трубы для отвода дымовых газов. При снижении температуры в обратной линии ниже минимального значения в 60°C , смеситель ее блокирует. Холодная вода обратной линии не может попасть в теплообменник ECO 6 или ECO 7. Если температура в этом контуре поднимается выше 60°C , смеситель деблокирует обратную линию установки.

Специальные указания по проектированию

- При установке исполнительного органа SRWT между отопительным котлом и теплообменником дымовых газов необходима установка дополнительного предохранительного клапана и манометра на теплообменнике дымовых газов.
- Регулирование через управление исполнительным органом SRWT должно осуществляться заказчиком или через соединение со шкафом управления.
- Параметры насоса для теплообменника дымовых газов рассчитываются с учетом потери давления в теплообменнике дымовых газов и сопротивлений в циркуляционном контуре.
- Образующийся в системе отвода дымовых газов конденсат необходимо отдельно выводить и нейтрализовать (→ стр. 82 и далее).
- Регулирование работы насоса теплообменника дымовых газов происходит параллельно с регулированием горелки.

10. Монтаж

10.1. Транспортировка и ввод в помещение

10.1.1. Поставка и варианты транспортировки

Отопительный котел UNIMAT UT-L или отопительный котел UNIMAT UT-L с интегрированным теплообменником в любом случае поставляются как одна транспортная единица.

10.1.2. Размеры проема для размещения котла в помещении

Для ввода котла в помещение необходимо, чтобы размеры проема несколько превышали размеры котла. Минимальные размеры проема приведены в таблице 29.

Транспортировка

При транспортировке котельного блока с помощью крана необходимо обязательно использовать обе подъемные проушины. Они расположены сверху спереди и сверху сзади на корпусе котла.

Использование «роликов» под опорной рамой для транспортировки по напольной поверхности не допускается. Существует опасность прогиба опорной рамы.

Отопительный котел UNIMAT UT-L Типоразмер котла		Размеры проема			
		Отопительный котел UNIMAT UT-L		Отопительный котел UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов	
		Минимальная ширина [мм]	Минимальная высота [мм]	Минимальная ширина [мм]	Минимальная высота [мм]
UT1/650	–	1400	1850	1500	1865
UT4/1000	UT2/750(LN)	1550	2000	1650	2015
UT10/1350	UT6/1000(LN)	1650	2100	1755	2115
UT14/1900	UT8/1250(LN)	1750	2200	1855	2215
UT18/2500	UT12/1500(LN)	1800	2250	1910	2265
UT24/3050	UT16/2000(LN)	1900	2350	1995	2365
UT28/3700	UT20/2500(LN)	1950	2400	2060	2415
UT30/4200	UT22/3000(LN)	2050	2500	2155	2515
UT36/5250(LN)	UT26/3500(LN)	2150	2600	2250	2615
UT40/6500	UT36/5250(LN)	2350	2800	2435	2800
UT42/7700	UT36/5250(LN)	2500	2950	2605	2950
UT46/9300	UT38/6000(LN)	2650	3100	2750	3100
UT50/11200	UT44/8000(LN)	2800	3300	2905	3250
UT54/12600	UT48/10000(LN)	2950	3400	3045	3400
UT58/14700	UT52/12000(LN)	3120	3650	3240	3600
UT60/16400	UT56/14000(LN)	3450	3950	3555	3900
UT64/19200	UT62/17500(LN)	3650	4150	3750	4100

Таблица 29. Минимальные размеры проема для размещения в помещении отопительного котла UNIMAT UT-L; приведенные размеры являются ориентировочными и могут отличаться в зависимости от установки.

10.2. Помещения для установки котла и подача воздуха для горения

10.2.1. Помещение для установки котла

Общие указания

Требования к помещению или зданию для установки котла содержат указания для монтажа котлов и компонентов котельной для отопительных систем. Они должны служить вспомогательной информацией для проектировщика помещений и зданий для установки котлов. Должны быть соблюдены все действующие национальные и региональные предписания и соответствующие нормы.

Основные требования

Должны быть выполнены следующие основные требования к помещению котельной:

- Котельная установка должна размещаться только в помещении, соответствующем местным нормам и правилам по устройству котельных установок.
- Помещение котельной должно быть чистым, без пыли и без капающей воды. Внутренняя температура должна составлять от 5 °C до 40 °C.
- В случае содержания в воздухе соли (близость к морю) интервалы профилактических осмотров должны быть сокращены.
- Посторонним вход в помещение котельной запрещается, для чего на видном месте постоянно должны быть вывешены соответствующие таблички.
- В зависимости от параметров котла (объем воды, давление, мощность) и национальных предписаний могут применяться упрощенные предписания по установке и надзору за работой котельных установок.
- Необходимо обеспечить звукоизоляцию в соответствии с местными нормативами.
- Установка шкафов управления должна проводиться так, чтобы им не передавались вибрации или колебания компонентов установки. Установка производится в зонах, где шкафы управления будут защищены от недопустимого теплового излучения, и будет обеспечен свободный к ним доступ в случае угрозы возникновения опасности.
- Необходимо обеспечить свободный доступ к контрольным отверстиям на котле и компонентах котельной установки.

Требования к зданию

Должны быть выполнены следующие требования к зданию:

- Место установки должно быть рассчитано таким образом, чтобы технологически обусловленные колебания не могли причинить ущерб зданиям или соседним сооружениям.
- При крепежных работах должны быть учтены прочностные требования, предъявляемые к зданию.
- Каждое помещение котельной должно иметь по возможности непрерывную, свободно установленную поверхность по внешней стене или потолку с минимальной площадью в 1/10 основной площади (или в соответствии с местными требованиями), которая в случае избыточного давления в котельной будет более податливой к воздействию по сравнению с другими ограждающими стенами.

- Проем для размещения оборудования в помещении котельной должен быть выполнен в соответствии с размерами его отдельных компонентов.
- Для перемещения тяжеловесных устройств в помещении котельной должны быть предусмотрены соответствующие грузоподъемные механизмы.
- Высота и ширина в свету всех площадей должны быть достаточными для прохода персонала. Должен быть обеспечен доступ к установке в соответствии с местными нормативами. Если конструктивно высота в свету помещения котельной будет меньше требуемого значения, минимальная высота подлежит согласованию с местными надзорными органами.
- Помещение должно иметь соответствующие и обозначенные пути эвакуации.
- Помещение котельной, особенно в местах установки приборного оборудования и предохранительных устройств, а также пути эвакуации должны быть достаточно освещены.
- Должен быть обеспечен удобный доступ к органам управления и должно быть достаточно места для открытия дверей (в том числе контрольных люков).

10.2.2. подача воздуха для горения

Исполнение помещений котельной и установка котлов осуществляется в соответствии с региональными постановлениями.

Основные требования

- Проемы и каналы для подачи воздуха для горения не должны закрываться или загромождаться какими-либо предметами, если предохранительные устройства не контролируют, чтобы топочные устройства могли эксплуатироваться только при свободном сечении потока приточного воздуха.
- Необходимое поперечное сечение не должно уменьшаться вследствие закрытия или установки решеток.
- Достаточность подачи воздуха для горения должна быть подтверждена документально.
- Подача воздуха для горения в топочное устройство должно осуществляться из помещения для установки котла, чтобы компенсировать колебания наружной температуры. Максимальная разница температурных колебаний не должна превышать 30 К.
- Температура воздуха для горения:
 - минимальная: + 5 °C
 - или согласно указаниям производителя горелки
 - максимальная: + 40 °C
 - или согласно указаниям производителя горелки

Расположение приточно-вытяжных отверстий

- В идеале приточные отверстия располагаются в зоне задней стенки котла. Если по конструктивным соображениям это невозможно, внутри помещения котельной необходимо выполнить направляющие каналы или отводы из листовой стали для изменения направления потока всасываемого воздуха.
- При проектировании отверстий для подачи воздуха для горения необходимо учитывать также расположение чувствительных к низким температурам компонентов установки (например, водоподготовки), которые нельзя устанавливать в непосредственной близости от потока подаваемого воздуха.

- Кроме этого, отверстия для подачи воздуха для горения должны быть расположены в помещении для установки котла так, чтобы приточный поток не проходил через дверцы котла или огневые поворотные камеры (во избежание конденсации).
- Также должны быть предусмотрены вытяжные отверстия.
- Приточные отверстия должны находиться на расстоянии 500 мм над полом котельной, вытяжные проемы – в самой высокой точке помещения. При этом необходимо обеспечить сквозное проветривание.

Определение размеров приточно-вытяжных отверстий

- Расчет размеров приточно-вытяжных отверстий осуществляется таким образом, чтобы давление в котельной составляло ± 0 мбар.
- Если воздух для горения подводится к горелке через воздухозаборные каналы, необходимо предусмотреть наиболее благоприятные условия потока и достаточные размеры воздухопроводов относительно потерь давления.
- Отношения сторон отверстия должно составлять максимально 1:2.
- Поперечное сечение вытяжных отверстий составляет 60 % от поперечного сечения приточных.

Нижеприведенные расчетные формулы носят рекомендательный, не обязательный для исполнения характер. В обязательном порядке требуется согласование через эксперта по установке с соответствующими сертификационными и надзорными органами. Дополнительные потребители приточного воздуха (например, компрессоры) также должны быть учтены при определении размеров.

При тепловой мощности...	... действует следующий расчет свободного приточного сечения ¹⁾
≤ 2000 кВт	$A = 300 + [(Q-50) \times 2,5]$
$> 2000, \leq 20\ 000$ кВт	$A = 5175 + [(Q - 2000) \times 1,75]$
$> 20\ 000$ кВт	$A = 36675 + [(Q - 2000) \times 0,88]$

Таблица 30. Расчет свободного поперечного сечения воздухопровода

¹⁾ A = свободное сечение (нетто), см², Q = тепловая мощность, кВт

10.3. Установочные размеры

10.3.1. Размеры помещения для установки отопительных котлов UNIMAT UT-L

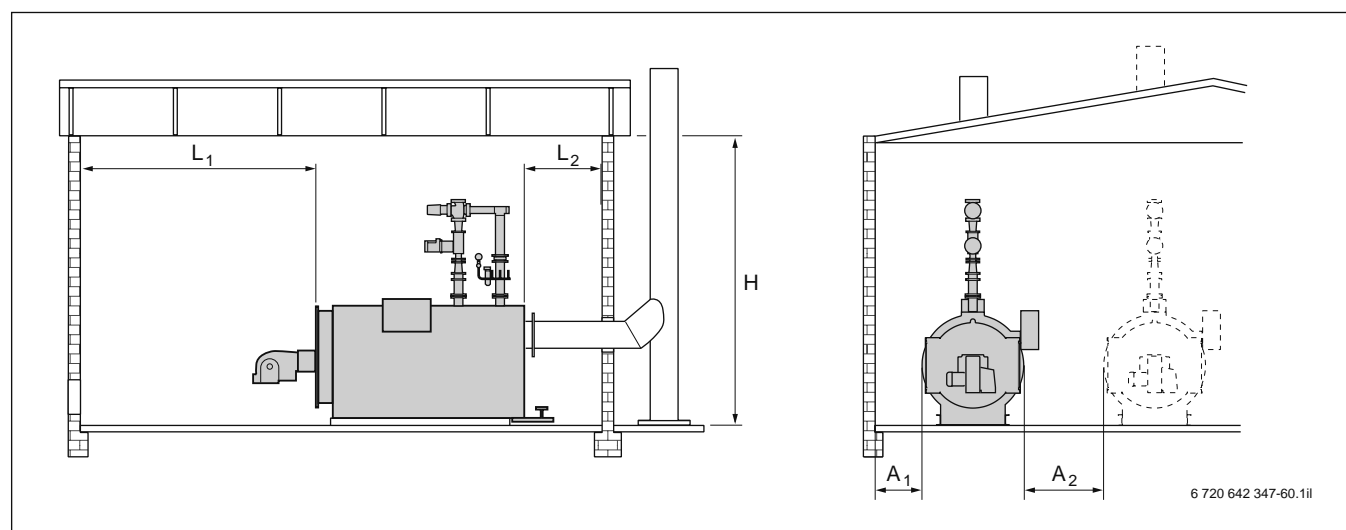


Рис. 47. Размеры помещения для установки отопительных котлов UNIMAT UT-L

Для проведения мер по шумоизоляции должно быть запланировано дополнительное свободное пространство. Для облегчения монтажных, сервисных работ и работ по техническому обслуживанию следует соблюдать приведенные значения расстояния от стен. В общем, должны быть соблюдены все установленные на региональном уровне предписания.

Отопительный котел UNIMAT UT-L		Размеры помещения для установки котла ¹⁾				
Типоразмер котла		Длина		Высота	Боковое расстояние ²⁾	
		L ₁	L ₂	H	A ₁	A ₂
		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
UT1/650	–	2100	1000	3300	500	1200
UT4/1000	UT2/750(LN)	2500	1000	3500	500	1300
UT10/1350	UT6/1000(LN)	2750	1000	3800	500	1300
UT14/1900	UT8/1250(LN)	3000	1000	4100	500	1300
UT18/2500	UT12/1500(LN)	3500	1000	4100	500	1300
UT24/3050	UT16/2000(LN)	3500	1000	4400	500	1500
UT28/3700	UT20/2500(LN)	3850	1000	4400	500	1500
UT30/4200	UT22/3000(LN)	4250	1000	4600	500	1550
UT36/5250(LN)	UT26/3500(LN)	4400	1000	5100	500	1650
UT40/6500	UT36/5250(LN)	4800	1000	5600	500	1800
UT42/7700	UT36/5250(LN)	5000	1000	по запросу	500	1800
UT46/9300	UT38/6000(LN)	5200	1000	по запросу	500	по запросу
UT50/11200	UT44/8000(LN)	5650	1000	по запросу	500	по запросу
UT54/12600	UT48/10000(LN)	5950	1000	по запросу	500	по запросу
UT58/14700	UT52/12000(LN)	6700	1000	по запросу	500	по запросу
UT60/16400	UT56/14000(LN)	7150	1000	по запросу	500	по запросу
UT64/19200	UT62/17500(LN)	7600	1000	по запросу	500	по запросу

Таблица 31. Размеры помещения для установки отопительных котлов UNIMAT UT-L (размеры фундамента котла → таблица 39, стр.78)

¹⁾ Приведенные значения являются ориентировочными. В зависимости от отопительной установки возможны отклонения.

²⁾ Зависит от горелки; приведенные значения являются ориентировочными. Дверца горелки может открываться на выбор направо или налево.

10.3.2. Размеры помещения для установки отопительных котлов UNIMAT UT-L с теплообменником дымовых газов

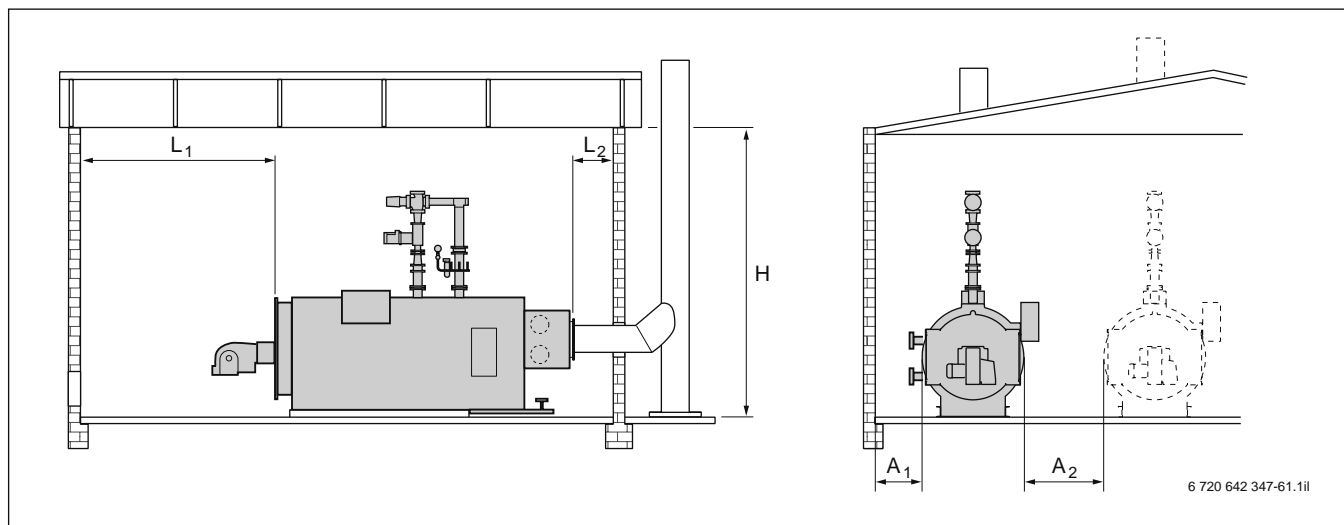


Рис. 48. Размеры помещения для установки отопительных котлов UNIMAT UT-L

Для проведения мер по шумоизоляции должно быть запланировано дополнительное свободное пространство. Для облегчения монтажных, сервисных работ и работ по техническому обслуживанию следует соблюдать приведенные значения расстояния от стен.

Отопительный котел UNIMAT UT-L		Размеры помещения для установки котла ¹⁾				
		Длина ²⁾		Высота	Боковое расстояние ³⁾	
Типоразмер котла		L ₁	L ₂	H	A ₁	A ₂
		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
UT4/1000	UT2/750(LN)	2700	500	3500	700	1300
UT10/1350	UT6/1000(LN)	2950	500	3800	700	1300
UT14/1900	UT8/1250(LN)	3200	500	4100	800	1300
UT18/2500	UT12/1500(LN)	3700	500	4100	900	1300
UT24/3050	UT16/2000(LN)	3700	500	4400	900	1500
UT28/3700	UT20/2500(LN)	4050	500	4400	950	1500
UT30/4200	UT22/3000(LN)	4450	500	4600	950	1550
UT36/5250(LN)	UT26/3500(LN)	4600	500	5100	950	1650
UT40/6500	UT36/5250(LN)	5000	500	5600	950	1800
UT42/7700	UT36/5250(LN)	5200	500	по запросу	1000	1800
UT46/9300	UT38/6000(LN)	5450	500	по запросу	1000	по запросу
UT50/11200	UT44/8000(LN)	5900	500	по запросу	1000	по запросу
UT54/12600	UT48/10000(LN)	6200	500	по запросу	1000	по запросу
UT58/14700	UT52/12000(LN)	6950	500	по запросу	1000	по запросу
UT60/16400	UT56/14000(LN)	7400	500	по запросу	1050	по запросу
UT64/19200	UT62/17500(LN)	7850	500	по запросу	1050	по запросу

Таблица 32. Размеры помещения для установки отопительных котлов UNIMAT UT-L (размеры фундамента котла → таблица 39, стр.78)

¹⁾ Приведенные значения являются ориентировочными. В зависимости от отопительной установки возможны отклонения.

²⁾ Длина L₁ относится к теплообменнику дымовых газов с одним пучком труб; в случае теплообменника с двумя пучками труб размер увеличивается на 300 мм.

³⁾ Зависит от горелки; приведенные значения являются ориентировочными. Дверца горелки может открываться на выбор направо или налево.

10.4. Дополнительное оборудование к предохранительным приборам

10.4.1. Арматурная предохранительная группа котла

Для монтажа приборов безопасности требуется установка проставки подающей линии и арматурной предохранительной группы котла с фланцами PN16.

Базовая комплектация арматурной предохранительной группы состоит из:

- проставки подающей линии
- запорного вентиля

- группы предохранительных устройств котла
- ограничителя минимального давления или как альтернатива предохранительного устройства уровня воды
- манометра
- запорного вентиля для манометра с контрольным штуцером
- ограничителя максимального давления

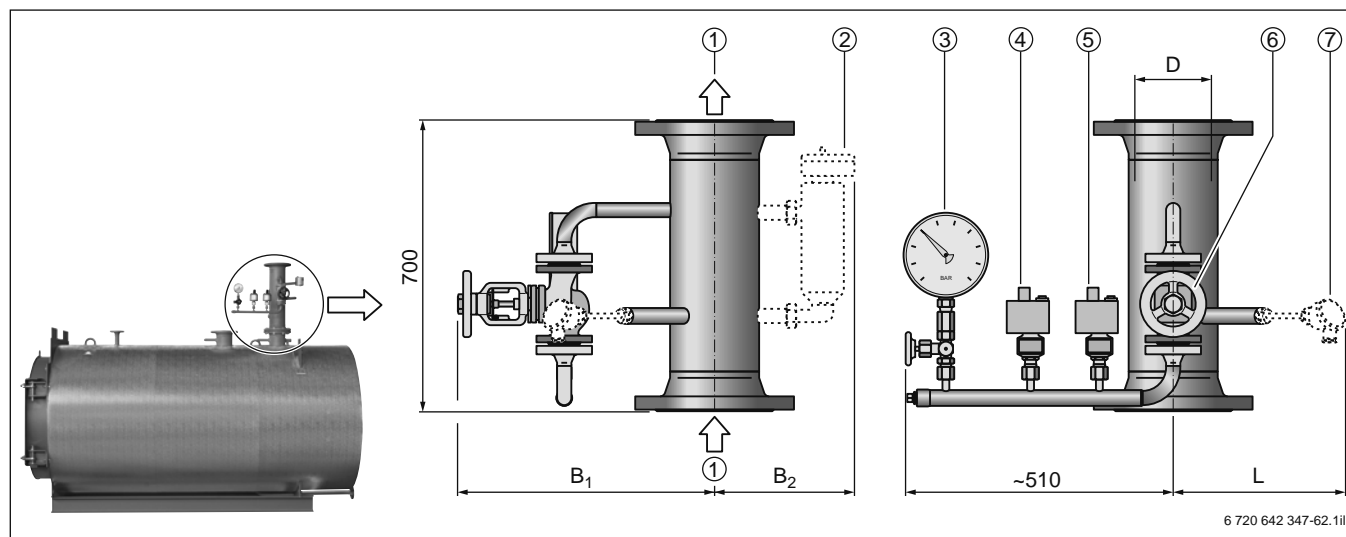


Рис. 49. Арматурная предохранительная группа отопительного котла UNIMAT UT-L (проставка подающей линии с группой предохранительных устройств котла и арматурой; размеры указаны в мм)

- [1] Подающая линия
- [2] Ограничитель уровня (выполнен как предохранительное устройство уровня воды, опционально)
- [3] Манометр (с контрольным штуцером)
- [4] Ограничитель максимального давления
- [5] Ограничитель уровня (выполнен как реле минимального давления)
- [6] Запорная арматура DN 20
- [7] Температурный датчик (опционально)

Проставка подающей линии	Условный проход	Размеры			Объем	Вес с упаковкой
		Длина	Ширина			
			L [мм]	B ₁ [мм]		
Тип	D					
SP 50	DN50	300	450	225	3,8	25
SP 65	DN65	300	450	225	3,3	24
SP 80	DN80	300	450	225	4,3	27
SP 100	DN100	310	460	240	6,3	33
SP 125	DN125	320	475	250	9,3	38
SP 150	DN150	330	490	265	13,8	44
SP 200	DN200	345	515	290	23,3	59
SP 250	DN250	365	540	320	38,0	77
SP 300	DN300	385	565	345	53,0	94
SP 350	DN350	395	580	360	62,0	130
SP 400	DN400	415	610	385	83,0	141

Таблица 34. Технические характеристики проставки подающей линии отопительного котла UNIMAT UT-L

10.4.2. Проставка обратной линии

Для подключения предохранительного расширительного трубопровода и для выравнивания по высоте проставки подающей линии (→ табл. 34, стр. 72) в план проекта может быть внесена проставка обратной линии. На ней имеется штуцер для подключения дополнительного температурного датчика. В комплект для повышения температуры обратной линии (→ стр. 76) эта проставка уже функционально интегрирована.

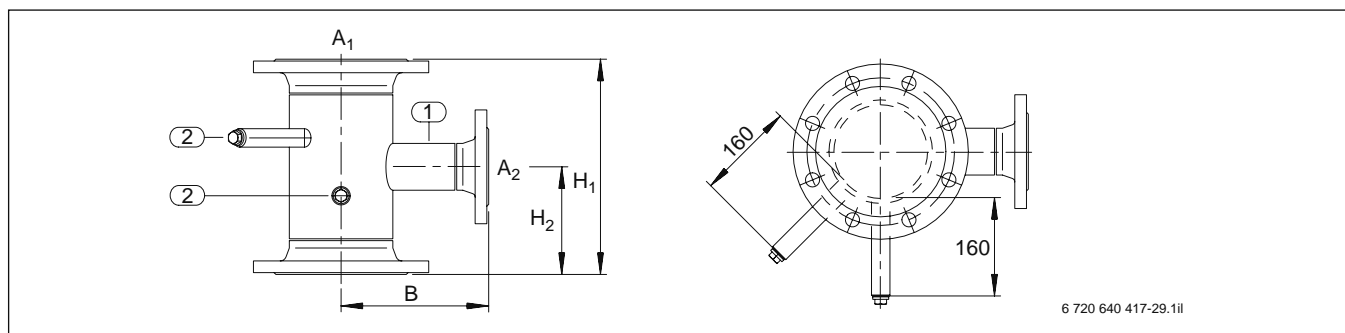


Рис. 50. Проставка обратной линии для отопительного котла UNIMAT UT-L (размеры указаны в мм)

- [1] Фланцевое соединение для расширительного трубопровода
 [2] Подключение термометра или температурного датчика

Проставка обратной линии	Условный проход	Размеры				Объем	Вес с упаковкой		
		Высота		Ширина	PN16		PN25	PN40	
		A ₁ ¹⁾	A ₂ ²⁾						H ₁
Тип									
RP 50	DN50	DN25	350	175	125	1	-	-	10
RP 65	DN65	DN32	350	175	135	2	12	-	13

Таблица 35. Технические характеристики проставки обратной линии для отопительного котла UNIMAT UT-L

Проставка обратной линии	Условный проход		Размеры			Объем	Вес с упаковкой		
			Высота		Ширина		PN16	PN25	PN40
			Тип	A ₁					
			[мм]	[мм]	[мм]	[л]	[кг]	[кг]	[кг]
RP 80	DN 80	DN 40	350	175	145	3	13	-	15
RP 100	DN 100	DN 50	350	175	160	4	18	-	21
RP 125	DN 125	DN 65	350	175	225	5	24	-	30
RP 150	DN 150	DN 65	350	175	240	7	32	-	40
RP 200	DN 200	DN 80	400	200	270	13	48	58	66
RP250	DN 250	DN 100	450	225	305	23	67	83	101
RP 300	DN 300	DN 125	500	250	335	37	92	110	142
RP350	DN 350	DN 150	550	275	405	50	125	156	192
RP 400	DN 400	DN 150	550	275	430	65	147	189	251
RP500	DN 500	DN 200	650	325	500	123	228	278	331

Таблица 36. Технические характеристики проставки обратной линии для отопительного котла UNIMAT UT-L



Данные по размерам с допуском ±1 %;
данные по весу с упаковкой с допуском ± 4

10.4.3. Предохранительный клапан

Предохранительный клапан фирмы «ARI», Figur 902, можно установить непосредственно на котловой штуцер VSL (→ рис. 13, стр. 23). Условный проход котлового штуцера при производстве выполняется под необходимый условный проход предохранительного клапана. Как дополнительное оборудование существует соответствующий ответный фланец для подключения к выходу предохранительного клапана.

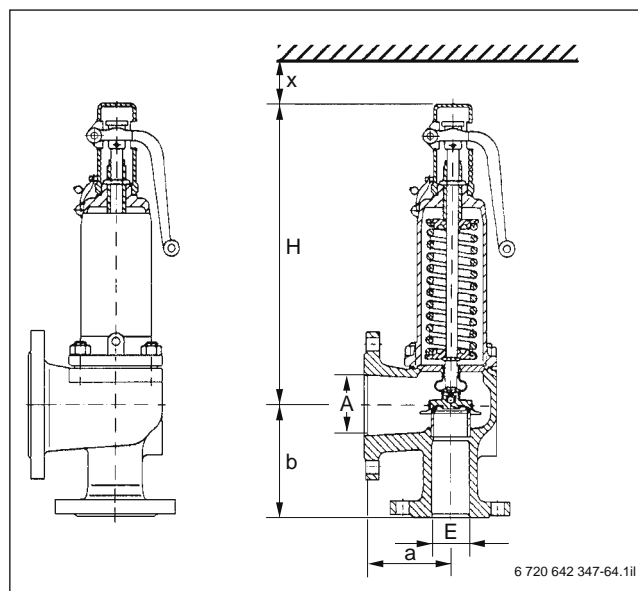


Рис. 51. Предохранительный клапан для отопительных установок с котлом UNIMAT UT-L

- A Выход
- a Длина отвода
- b Высота отвода
- E Вход
- H Высота
- x Расстояние до потолка

Предохранительный клапан фирмы «ARI», Figur 902	Единица измерения		Условный проход, типоразмер клапана							
			DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150
Условный проход выходного отверстия ¹⁾	A	-	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250
Длина отвода	a	мм	110	115	120	140	160	180	200	225
Высота отвода	b	мм	115	140	150	170	195	220	250	285
Высота	H	мм	330	390	435	545	610	690	845	890
Расстояние до потолка	x	мм	200	250	300	350	400	500	500	500

Таблица 36. Технические данные и размеры предохранительного клапана для отопительного котла UNIMAT UT-L

Предохранительный клапан фирмы «ARI», Figur 902		Условный проход, типоразмер клапана						
		DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125
Максимальное избыточное давление срабатывания		применяется при максимальной мощности котла ¹⁾						
[бар]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]	[кВт]
2,5	565	870	1360	2300	3480	5440	7120	9900
3,0	649	1000	1560	2640	4000	6250	8190	11 400
4,0	810	1250	1950	3300	5000	7800	10 200	14 200
5,0	960	1480	2310	3900	5910	9240	12 100	16 900
6,0	1100	1700	2660	4500	6820	10 600	14 000	19 400
8,0	1390	2140	3350	5660	8580	13 400	17 600	24 500
10,0	1670	2570	4010	6790	10 300	16 000	21 100	29 300

Таблица 37. Подбор предохранительного клапана для отопительного котла UNIMAT UT-L в зависимости от мощности котла

¹⁾ Не обязательные для исполнения данные – возможны изменения

10.4.4. Декомпрессионная емкость

В соответствии со стандартом для отопительных котлов с номинальной тепловой мощностью > 300 кВт предусмотрена установка декомпрессионной емкости. В отопительных установках можно отказаться от установки декомпрессионной емкости. Условием для этого является установка дополнительного предохранительного ограничителя температуры и дополнительного ограничителя максимального давления. Декомпрессионные емкости следует устанавливать в продувочную линию предохранительных клапанов. Внутри у них происходит разделение паровой и водной фаз. В самом низу декомпрессионной емкости подключается сливная линия для удаления воды. Так безопасно и под контролем может отводиться поступившая сетевая вода. К самой высокой точке декомпрессионной емкости подводится продувочная линия для отвода пара наружу.

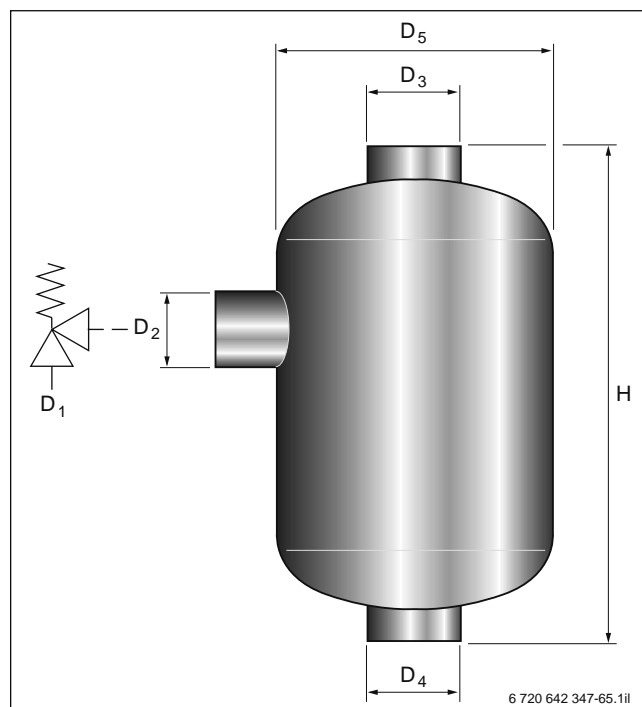


Рис. 52. Декомпрессионная емкость для отопительного котла UNIMAT UT-L

D_{1-5} Диаметр
H Высота

Предохранительный клапан	Декомпрессионная емкость	Размеры						Давление продувки [бар]	Вес [кг]	Соединение между предохранительным клапаном и декомпрессионной емкостью		Продувочная линия	
		Тип	Диаметр							Высота	Длина	Количество колен	Длина
		D1	D2	D3	D4	D5	H						
						[мм]	[мм]			[м]		[м]	
DN25/40	ET 40	DN25	DN40	DN50	DN50	165	346	< 5	2,0				
	ET 50	DN32	DN50	DN65	DN65	165	346	> 5 ≤10	2,2				
DN32/50	ET 50	DN32	DN50	DN65	DN65	165	346	≤ 5	2,2				
	ET 65	DN40	DN65	DN80	DN80	283	440	>5 ≤10	6,8				
DN40/65	ET 65	DN40	DN65	DN80	DN80	283	440	≤ 5	6,8				
	ET 80	DN50	DN80	DN100	DN100	283	440	>5 ≤10	7,2				
DN50/80	ET 80	DN50	DN80	DN100	DN100	283	440	≤ 5	7,2	≤ 5	≤ 2	≤ 10	≤ 3
	ET 100	DN65	DN100	DN125	DN125	391	616	>5 ≤10	14,2				
DN65/100	ET 100	DN65	DN100	DN125	DN125	391	616	≤ 5	14,2				
	ET 125	DN80	DN125	DN150	DN150	450	776	>5 ≤10	19,5				
DN80/125	ET 125	DN80	DN125	DN150	DN150	450	776	≤ 5	19,5				
	ET 150	DN100	DN150	DN200	DN200	500	896	>5 ≤10	28,0				
DN100/150	ET 150	DN100	DN150	DN200	DN200	500	896	≤ 5	28,0				

Таблица 38. Выбор параметров декомпрессионной емкости для отопительных котлов UNIMAT UT-L для монтажа за предохранительными клапанами с маркировкой D/G/H

10.4.5. Комплект для поддержания температуры обратной линии (исполнение для поддержания температуры)

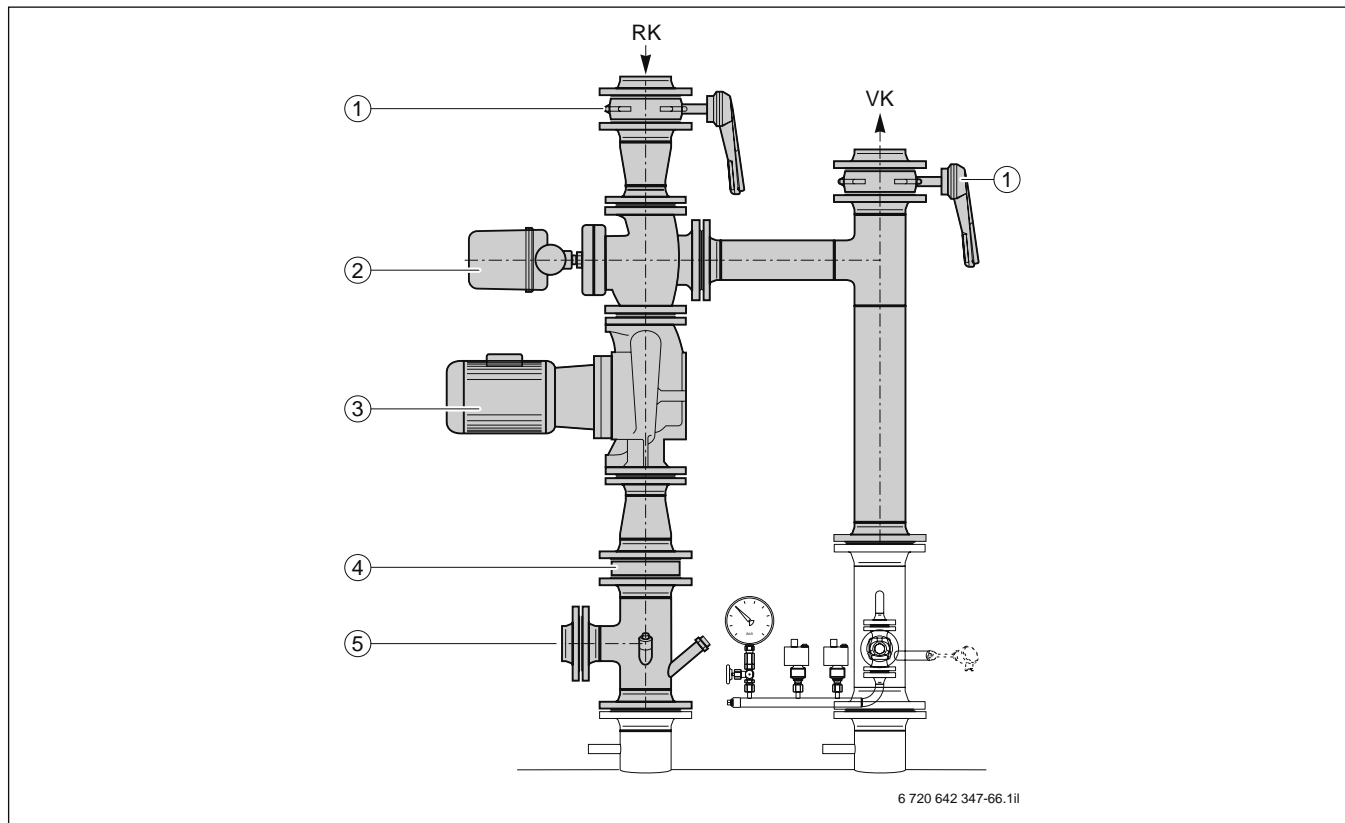


Рис. 53. Объем поставки комплекта для поддержания температуры обратной линии (выделен серым) для отопительного котла UNIMAT UT-L

- [RK] Обратная линия
- [VK] Подающая линия
- [1] Запорный клапан с шаговым рычагом
- [2] Трехходовой клапан с сервоприводом
- [3] Насос
- [4] Обратный клапан или обратная заслонка
- [5] Подключение устройства поддержания давления

Для поддержания требуемой минимальной температуры обратной линии можно включить в план проекта, в качестве дополнительного оборудования, имеющийся в наличии комплект для обеспечения температуры обратной линии. Он может быть установлен в отопительных установках, в которых есть либо гидравлическая стрелка, либо безнапорный распределитель (примеры установок → рис. 41–44, стр. 60 и далее).

Комплект поставляется в предварительно собранном виде, что значительно сокращает затраты времени на окончательный монтаж котельной установки. Поэтому она может быть просто и удобно доукомплектована данным оборудованием.

- Проставка обратной линии (→ рис. 50, стр. 72) функционально интегрирована в этот комплект, и дополнительно заказывать ее не требуется.

- Другие исполнения комплекта для поддержания температуры обратной линии (например, с байпасным насосом, горизонтальное исполнение подключения и т.п.) можно приобрести по запросу.
- Специфические для установки особенности нужно учитывать на стадии ее проектирования.
- Размеры и технические характеристики комплекта для поддержания температуры обратной линии можно получить по запросу.

10.5. Дополнительное оборудование для звукоизоляции

10.5.1. Требования

Необходимость и объем мер по звукоизоляции зависят от уровня создаваемого шума и обусловленной им шумовой нагрузки. «Бош» предлагает три устройства для звукоизоляции от шума, специально разработанные для отопительных котлов UNIMAT UT-L. Со стороны заказчика к ним могут быть добавлены дополнительные меры по звукоизоляции от шума.

К мероприятиям по звукоизоляции, проводимым силами заказчика, относятся, среди прочего, указания по расчету и установке оборудования, поглощающего создаваемый корпусом котла механический шум, компенсаторы на соединительных трубопроводах и эластичные соединения в местах контакта со строительными конструкциями. Оборудование для звукоизоляции требует дополнительного места, что должно быть учтено при планировании.

Принятие мер по звукоизоляции соответствует правилам пользования строением и требованиям, предъявляемым к соседним помещениям и окружающей местности.

10.5.2. Глушитель дымовых газов

Значительная часть шума, возникающего при сжигании топлива, может передаваться на здание через систему отвода дымовых газов. Настроенные для этих целей шумоглушители дымовых газов могут существенно уменьшить уровень этого шума.

10.5.3. Звукопоглощающий кожух горелки

Шум, производимый горелкой во время работы, может быть уменьшен с помощью звукопоглощающего кожуха.

При планировке помещения для установки котла следует предусмотреть дополнительное место, необходимое для демонтажа этого кожуха.

Для вентиляторных горелок «Бош» предлагает подобранные под объект звукопоглощающие кожухи. Необходимые данные по занимаемой площади, размерам и коэффициентам шумопоглощения можно получить по запросу.

10.5.4. Звукопоглощающее основание котла

Звукопоглощающее основание котла препятствует передаче шума, создаваемого корпусом, на фундамент и здание. Для обеспечения необходимого звукопоглощения поверхность для установки котла должна быть абсолютно ровной (размеры фундамента → стр. 78).

При расчете звукопоглощающего основания котла следует учитывать, что при его применении изменится установочная высота котла и, соответственно, положение штуцеров для подключения трубопроводов. Для компенсации осадки основания котла и для уменьшения распространения шума через подключения водопроводных труб рекомендуется дополнительно устанавливать компенсаторы на трубопроводы сетевой воды.

Размер звукопоглощающего основания должен рассчитываться соответственно типоразмеру отопительного котла.

Укладывание гасителей колебаний по всей площади под балки уже не требуется. Вместо этого гасители колебаний укладываются в виде полос, так как для оптимального шумоглушения им требуется определенная упругая деформация. Поэтому звукопоглощающие полосы поставляются в соответствии с заказом.

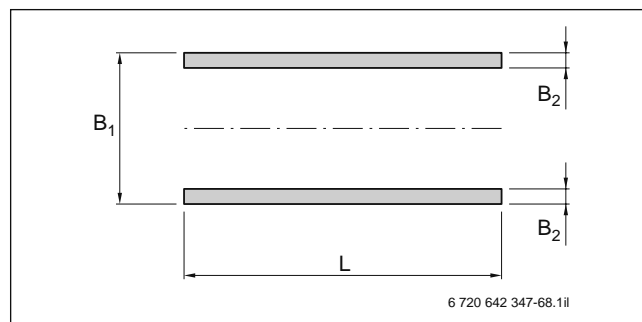


Рис. 54. Звукопоглощающее основание для отопительных котлов UNIMAT UT-L (примерное изображение)

10.5.5. Фундамент котла

Для равномерного распределения нагрузки отопительный котел UNIMAT UT-L оборудован устойчивыми опорными балками из швеллера. Если предусмотрен фундамент, из соображений звукоизоляции он не должен доходить до боковых стен котельной.

Если для звукоизоляции предусмотрено соответствующее основание котла (→ стр.77), то затирка фундамента должна быть выполнена с точностью до ± 1 мм. Благодаря этому обеспечивается равномерная нагрузка на основание котла.

Должны быть выполнены следующие требования к фундаменту:

- Необходимо обеспечить, чтобы пол в месте установки был абсолютно ровным и имел достаточную несущую способность.
- При наличии каналов в полах они должны быть закрыты и оснащены дренажными устройствами.
- При расчете несущей способности фундамента необходимо учитывать максимальный рабочий вес соответствующих компонентов оборудования. При определении рабочего веса должны быть учтены все дополнительные компоненты оборудования (например, шкаф управления, горелка, глушитель, выпускные трубопроводы и т.д.) и их вес. Рабочий вес соответствует весу компонентов в заполненном состоянии.
- Рабочий вес котлов воспринимается фундаментом в области передних и задних опор. Необходимо учесть, что задняя опора котла (если смотреть со стороны горелки) выполнена неподвижной на продольной балке. Передняя опора выполнена в виде плавающего подшипника, т.е. котел при нагревании расширяется вперед.

- Каждый компонент оборудования при установке должен быть нивелирован.
- Если во избежание появления корпусного шума требуется развязка между местом установки и самой установкой, перед монтажом установки необходимо положить звукоизолирующие полосы.
- Если котел или компоненты установки монтируются на несущую конструкцию, для восприятия вибраций должны использоваться соответствующие пружинные системы.

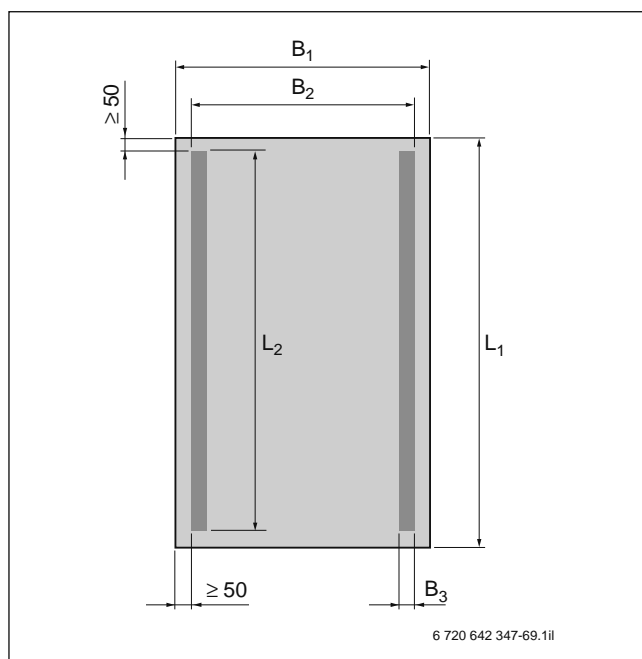


Рис. 55. Фундамент для отопительных котлов UNIMAT UT-L

Отопительный котел UNIMAT UT-L		Фундамент		Опорная рама		Швеллер	
Типоразмер котла	Типоразмер котла	Длина	Ширина	Длина	Ширина	Высота	Ширина
		L_1 [мм]	B_1 [мм]	L_2 [мм]	B_2 [мм]	H [мм]	B_3 [мм]
UT1/650	–	1850	810	1750	710	120	55
UT4/1000	UT2/750(LN)	2200	1010	2100	910	120	55
UT10/1350	UT6/1000(LN)	2450	1010	2350	910	120	55
UT14/1900	UT8/1250(LN)	2660	1030	2560	930	160	65
UT18/2500	UT12/1500(LN)	3130	1230	3030	1130	160	65
UT24/3050	UT16/2000(LN)	3160	1250	3060	1150	200	75
UT28/3700	UT20/2500(LN)	3510	1250	3410	1150	200	75
UT30/4200	UT22/3000(LN)	3920	1350	3820	1250	200	75
UT36/5250(LN)	UT26/3500(LN)	4020	1610	3920	1510	220	80
UT40/6500	UT36/5250(LN)	4380	1610	4280	1510	220	80
UT42/7700	UT36/5250(LN)	4580	1620	4480	1520	240	85
UT46/9300	UT38/6000(LN)	4750	1710	4650	1610	240	85
UT50/11200	UT44/8000(LN)	5150	1730	5050	1630	280	95
UT54/12600	UT48/10000(LN)	5420	1990	5320	1890	280	95
UT58/14700	UT52/12000(LN)	6100	1990	6000	1890	280	95
UT60/16400	UT56/14000(LN)	6490	2200	6390	2100	320	100
UT64/19200	UT62/17500(LN)	6890	2200	6790	2100	320	100

Таблица 39. Размеры фундаментов отопительных котлов UNIMAT UT-L; Приведенные размеры являются ориентировочными и могут отличаться в зависимости от установки.

10.6. Другие комплектующие

10.6.1. Подключение слива и устройство для удаления шлама

Чтобы обеспечить быстрое опорожнение котла и, при необходимости, удаление котельного шлама, рекомендуется подключение слива в соответствии с рис. 56.

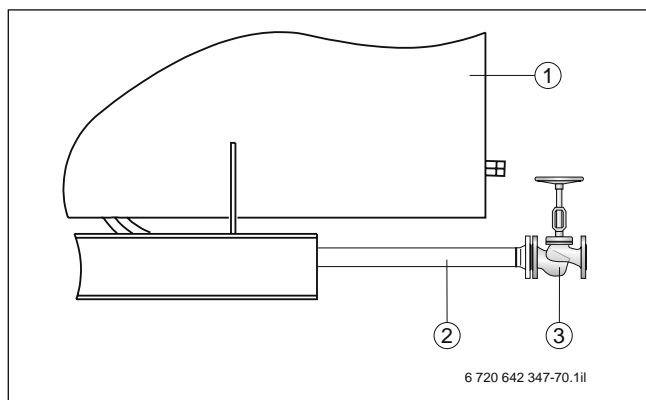


Рис. 56. Выполнение подключения слива для отопительных котлов UNIMAT UT-L

- [1] Отопительный котел UNIMAT UT-L
- [2] Слив котла
- [3] Сливной вентиль

10.6.2. Площадка для обслуживания котла

В качестве дополнительного оборудования «Бош» предлагает площадку для обслуживания котла. Также можно дополнительно приобрести лестницу и ограждение с плинтусом. Площадка для обслуживания монтируется на заводе перед поставкой котла. Ограждение и лестницу устанавливает заказчик. Лестницу можно установить по желанию слева или справа от котла. При заказе площадки для обслуживания необходимо указать желаемую сторону расположения лестницы. По возможности, лестница должна быть расположена со стороны, противоположной той, к которой подведен газопровод.



Рис. 57. Площадка для обслуживания котла

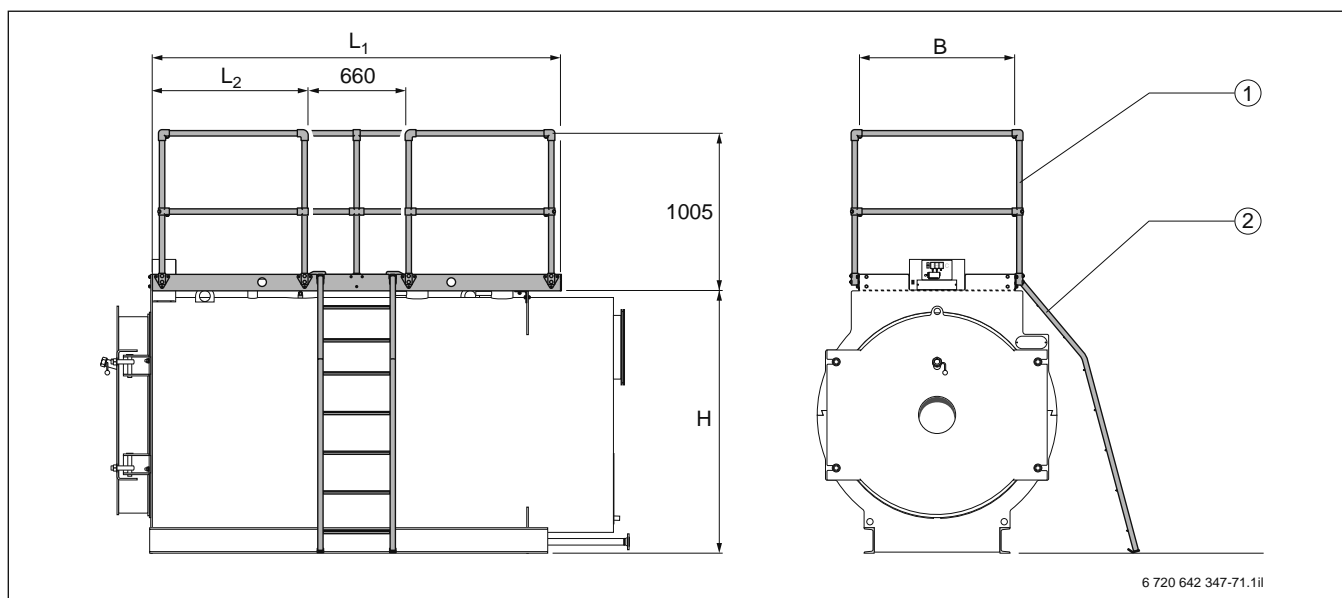


Рис. 58. Размеры площадки для обслуживания отопительных котлов UNIMAT UT-L; ограждение и лестница поставляются опционально (размеры в мм)

- [1] Ограждение (опционально)
- [2] Лестница с расположением слева или справа на выбор (опционально)

Отопительный котел UNIMAT UT-L		Размеры ¹⁾			Вес ²⁾	
Типоразмер котла		Длина		Ширина	Высота	
		L ₁ [мм]	L ₂ [мм]	B [мм]	H [мм]	[кг]
UT4/1000	UT2/750(LN)	2150	745	900	1505	155
UT10/1350	UT6/1000(LN)	2400	870	900	1605	165
UT14/1900	UT8/1250(LN)	2600	970	1000	1705	195
UT18/2500	UT12/1500(LN)	3100	1220	1100	1755	235
UT24/3050	UT16/2000(LN)	3100	1220	1100	1855	235
UT28/3700	UT20/2500(LN)	3450	1395	1100	1905	255
UT30/4200	UT22/3000(LN)	3800	1570	1200	2005	305
UT36/5250(LN)	UT26/3500(LN)	3950	1645	1200	2105	315
UT40/6500	UT36/5250(LN)	4300	1820	1400	2305	405
UT42/7700	UT36/5250(LN)	4500	1910	1400	2455	420
UT46/9300	UT38/6000(LN)	4800	2070	1600	2605	490
UT50/11200	UT44/8000(LN)	5100	2220	1800	2755	590
UT54/12600	UT48/10000(LN)	5400	2370	1800	2905	610
UT58/14700	UT52/12000(LN)	6100	2720	1800	3105	680
UT60/16400	UT56/14000(LN)	6600	2970	2000	3405	900
UT64/19200	UT62/17500(LN)	7000	3170	2000	3605	980

Таблица 40. Технические данные площадки для обслуживания отопительных котлов UNIMAT UT-L

¹⁾ Приведенные размеры являются ориентировочными и могут отличаться в зависимости от установки.

²⁾ Включая ограждение и лестницу

11. Система отвода дымовых газов

11.1. Требования

11.1.1. Общие указания

Для расчета массового потока дымовых газов можно применить следующие формулы.

При сжигании жидкого топлива (содержание CO_2 13,5 %):

$$m_{\text{Abg, Os}} = Q_F \times \frac{4,104 \text{ кг}}{10000 \text{ кВтс}}$$

Формула 9. Расчет массового потока дымовых газов при сжигании жидкого топлива

$m_{\text{Abg, Os}}$	Массовый поток дымовых газов при сжигании жидкого топлива, кг/с
Q_F	Номинальная тепловая нагрузка, кВт

При сжигании газа (содержание CO , 10,5 %):

$$m_{\text{Abg, Gas}} = Q_F \times \frac{4,082 \text{ кг}}{10000 \text{ кВтс}}$$

Формула 10. Расчет массового потока дымовых газов при сжигании газа

$m_{\text{Abg, Gas}}$	Массовый поток дымовых газов при сжигании газа, кг/с
Q_F	Номинальная тепловая нагрузка, кВт

Номинальная тепловая нагрузка определяется по выбранной номинальной тепловой мощности и соответствующему ей коэффициенту полезного действия (\rightarrow стр. 28).

$$Q_F = \frac{Q_N}{\eta_K} \times 100 \%$$

Формула 11. Расчет номинальной тепловой нагрузки

η_K	Коэффициент полезного действия котла, %
Q_F	Номинальная тепловая нагрузка, кВт
Q_N	Номинальная тепловая мощность, кВт

Требования к системе отвода дымовых газов и дымоходу определяются из результатов расчета.

11.1.2. Специальные указания для систем отвода дымовых газов от отопительных котлов с конденсационными теплообменниками дымовых газов

Правильно рассчитанная система отвода дымовых газов является условием для функционирования и эксплуатации отопительного котла с конденсационным теплообменником. Допускаются только допущенные органом по надзору за строительством дымоходы. При выборе системы отвода дымовых газов необходимо помимо указанного учитывать требования, изложенные в сертификате допуска.

Если и внутри системы отвода дымовых газов может возникнуть избыточное давление, и она проходит через используемые помещения, то трасса на протяжении всей своей длины должна быть проложена в вентилируемой шахте. При этом необходимо соблюдать национальные требования.

11.1.3. Требования к материалам системы отвода дымовых газов отопительных котлов с конденсационными теплообменниками

Материал дымоходов должен быть устойчив к воздействию высоких температур дымовых газов, влагонепроницаем и устойчив к воздействию кислой среды конденсата. Пригодными среди прочих являются дымоходы из нержавеющей стали, а также другие дымовые трубы из материалов, стойких к воздействию влаги.

Дымоходы различаются по группам в зависимости от максимальной температуры проходящих по ним дымовых газов (80 °C, 120 °C, 160 °C и 200 °C). В газовых конденсационных котлах температура дымовых газов может быть ниже 40 °C, независимо от значения максимальной температуры. Поэтому дымовые трубы из влагостойких материалов должны быть пригодны и для рабочей среды с температурами ниже 40 °C.

В дымовых трубах из влагостойких материалов давление на входе должно составлять максимум 0 Па.

12. Отвод конденсата

12.1. Конденсат

12.1.1. Образование

При сжигании водородосодержащего топлива в конденсационном теплообменнике и в системе газохода конденсируется водяной пар. Количество образующегося конденсата на киловатт-час определяется соотношением содержания углерода и водорода в топливе. Количество конденсата зависит от температуры обратной линии, избытка воздуха при сжигании топлива и тепловой нагрузки котла.

12.1.2. Отвод конденсата

Согласно действующим нормам, конденсат из отопительных котлов, а особенно из отопительных котлов с конденсационными теплообменниками, следует сбрасывать в городскую канализационную сеть. Поскольку номинальные тепловые мощности отопительных котлов или отопительных котлов с конденсационным теплообменником больше 200 кВт, то следует проверить, нужно ли нейтрализовать конденсат перед его сбросом. При сжигании двух видов топлива следует учитывать пригодность устройства нейтрализации для сжигания жидкого топлива.

Для точного расчета годового количества образующегося конденсата действует следующая формула:

$$V_K = Q_F \times m_K \times b_{VH}$$

Формула 12. Расчет годового объемного расхода конденсата

- b_{VH} Время полного использования (согласно VDI (Verein Deutscher Ingenieure – Союз немецких инженеров) 2067), ч/год
- m_K Удельный расход конденсата, кг/кВтч (принятая плотность $\rho = 1$ кг/л)
- Q_F Номинальная тепловая нагрузка генератора тепла, кВт
- V_K Объемный расход конденсата, л/год

i Целесообразно своевременно перед началом монтажных работ получить информацию о региональных предписаниях об отводе конденсата.

12.2. Устройство нейтрализации NE 2.0

12.2.1. Установка

При сжигании газа применяется устройство нейтрализации NE 2.0. Оно должно устанавливаться между выходом конденсата из газового конденсационного котла и подключением к городской канализационной сети. Устройство нейтрализации следует устанавливать сзади или рядом с газовым конденсационным котлом. Для свободного притока конденсата устройство нейтрализации следует устанавливать на том же уровне, что и газовый конденсационный котел. Как альтернатива возможна его установка ниже уровня установки котла.



Шланг для конденсата, согласно национальным требованиям, должен быть выполнен из соответствующих материалов, как например, из полипропилена PP.

Размеры и подключения	Единица измерения	Устройство нейтрализации NE 2.0 ¹⁾
Ширина	мм	545
Глубина	мм	840
Высота	мм	275
Вход	-	DN40 / DN20 ²⁾
Выход	-	DN20
Слив	-	DN20

Таблица 41. Размеры и подключения устройства нейтрализации NE 2.0

¹⁾ Вес в рабочем состоянии примерно 60 кг

²⁾ На выбор для подключения шланга

12.2.2. Комплектация

Устройство нейтрализации NE 2.0 состоит из пластмассового корпуса прямоугольной формы с раздельными камерами для нейтрализующего средства и нейтрализованного конденсата, насоса для перекачивания конденсата с контролем уровня и встроенной регулирующей автоматикой.

Высота подачи насоса с контролем уровня для перекачивания конденсата составляет примерно 2 м. При необходимости высота подачи может быть увеличена при помощи модуля повышения давления примерно до 4,5 м. Встроенная регулирующая автоматика обладает функциями контроля и сервиса:

- предохранительное отключение горелки при работе с системами управления CFB фирмы «Бош»
- защита от переполнения
- индикация необходимости замены нейтрализующего гранулята
- индикация рабочего состояния
- передача сигналов о неисправности

12.2.3. Нейтрализующие средства

Устройство для нейтрализации NE 2.0 заполняется нейтрализующим средством в количестве 17,5 кг. При контакте конденсата с заправленным нейтрализующим средством его показатель pH поднимается до 6,5–10. С таким показателем pH нейтрализованный конденсат может поступать в городскую канализационную сеть. На какое время хватит гранулята, зависит от количества конденсата. Использованное нейтрализующее средство должно быть заменено, если pH-показатель нейтрализованного конденсата опускается ниже 6,5. Если сигнальная лампа загорелась, то нужно заменить гранулят.

12.2.4. Диаграмма производительности насоса

Диаграмма на рис. 59 показывает высоту подачи насоса в устройстве нейтрализации NE 2.0 в зависимости от его производительности. При использовании модуля повышения давления для устройства нейтрализации NE 2.0 значения высот подачи складываются, так как последовательно подключены два насоса с одинаковыми характеристиками. При определении фактической высоты подачи насоса следует учитывать возникающие потери в трубопроводе на стороне нагнетания.

Вследствие ограниченной длительности включения конденсационного насоса максимальное количество конденсата для устройства нейтрализации NE 2.0 составляет примерно 200 литров в час.

При большом количестве конденсата могут быть параллельно включены два устройства для нейтрализации NE 2.0. Для более мощных установок с соответственно большим количеством конденсата или для установок со сжиганием двух видов топлива «Бош» предлагает другие нейтрализующие устройства.

Пример

В отопительном котле с конденсационным теплообменником, типоразмер UT24/3050 (температура теплоносителя на входе в конденсационный теплообменник 30 °С), образуется примерно 200 литров конденсата за один час работы отопительной системы. В этом случае достаточно будет установить устройство нейтрализации NE2.0.

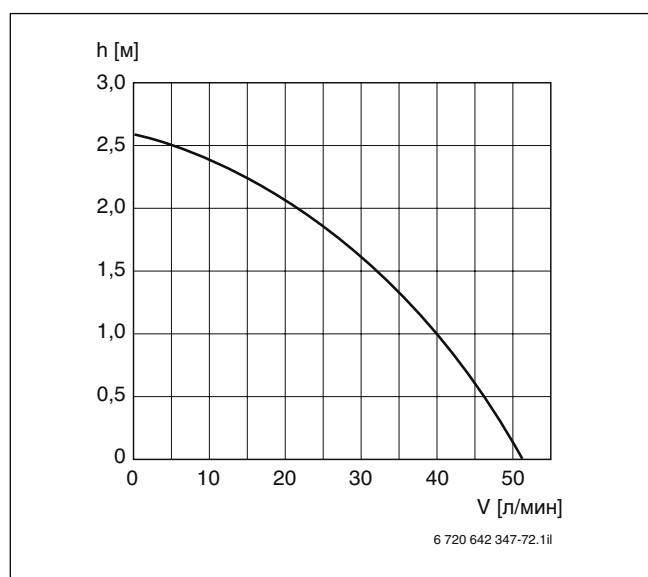


Рис. 59. Диаграмма производительности насоса устройства нейтрализации NE 2.0

h Высота подачи
 V Производительность

Алфавитный указатель

- А**
- Адаптированные вентиляторные горелки, 32
- Арматурная предохранительная группа котла, 71
- В**
- Варианты транспортировки, 66
- Водоподготовка, 39
- Выбор горелки, 32
- Г**
- Гидравлическая выравнивающая линия, 48, 56
- Гидравлическая стрелка, 58, 60, 61, 64
- Гидравлическое сопротивление водяного контура, 24
- Глушитель дымовых газов, 77
- Грязеуловители, 48
- Д**
- Датчик температуры обратной линии, 47, 55, 59, 60, 61
- Декомпрессионная емкость, 52, 75
- Диаграмма производительности насоса, 82
- З**
- Защита от коррозии, 37, 38
- Звукопоглощающий кожух, 77
- К**
- Количество конденсата, 82
- Комплектация, 82
- Комплектация предохранительными приборами теплообменника дымовых газов, 53
- Коэффициент полезного действия, 5, 28
- Кронштейн для крепления систем управления, 46
- Л**
- Лестница, 79
- Н**
- Насос для перекачивания конденсата, 82
- Насосы отопительного контура, 48
- Нейтрализующие средства, 82
- О**
- Образование накипи, 39
- Общие указания, 81
- Объемная нагрузка на топочную камеру, 27
- Ограждение с плитусом, 79
- Ограничитель максимального давления, 52, 71
- Ограничитель минимального давления, 52, 71
- Основание котла, 77, 78
- Отопительный котел UNIMAT UT-L, 4, 7, 8, 10, 12, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 36, 40, 57-60
- П**
- Перечень сокращений, 47
- Площадка для обслуживания котла, 79
- Повышение температуры обратного потока, 65
- Подача воздуха на горение, 67
- Подключение слива, 79
- Подключения, 22
- Помещение для установки котла, 67
- Поставка, 66
- Потери на поддержание эксплуатационной готовности, 28, 29
- Предоставление гарантии, 36, 39
- Предохранительный клапан, 73
- Предписания и условия эксплуатации, 35
- Приготовление горячей воды, 47, 48
- Присоединительные штуцеры, 23
- Проставка обратной линии, 72
- Р**
- Размеры помещения для установки отопительных котлов, 69, 70
- Регулирование, 48
- Регулирование температуры горячей воды, 47
- С**
- Система управления котлом BCO, 46
- Системы индикации и управления UNIMATIC, 46
- Сопротивление по газу, 25
- Специальные указания для систем отвода дымовых газов от отопительных котлов с конденсационными теплообменниками дымовых газов, 81
- Стандартизированный коэффициент использования, 28, 29

Т

Температура дымовых газов,	30
Теплотехнические характеристики,	33
Техническое обслуживание,	35, 37
Топливо,	36
Требования,	32, 36, 52, 77, 81
Требования к материалам системы отвода дымовых газов отопительных котлов с конденсационными теплообменниками,	81

У

Условия эксплуатации,	36
Установка с двумя отопительными котлами,	61, 64
Установка с одним отопительным котлом,	57-60, 62, 63
Установочные размеры,	69

Ф

Фундамент котла,	78
------------------------	----

Х

Химические добавки,	39
---------------------------	----

Э

Экологические нормы по выбросу вредных веществ,	35
--	----

ИП "Роберт Бош" ООО
ул. Тимирязева, 67, офис 700
Минск, Беларусь, 220035
Тел./факс: +375 17 396 34 01

www.bosch-climate.by