Multistorey EN13384

часть 1 + 2; Doc-To-Help Standard Manual; Dexheimer Software GmbH

BOSCH

6 720 646 662(2012/10) RU

Содержание

1 Первые шаги ... 3
1.1 Введение ... 3
1.2 EN 13384 – европейский стандарт ... 3
1.3 Что вам потребуется ... 3
1.4 Инсталляция ... 3
1.5 Файл Readme ... 3
1.6 Листы сбора данных ... 3
1.7 Удаление программы Multistorey EN13384 ... 3
1.8 Инструкция ... 3

2 Применение ... 3
2.1 Экран и элементы управления ... 3
2.2 Меню и панель инструментов ... 4
2.2.1 Меню Файл ... 4
2.2.2 Меню Обработать ... 5
2.2.3 Меню Расчёт ... 5
2.2.4 Меню Вид ... 6
2.2.5 Меню Окна ... 6
2.2.6 ? Меню Помощь ... 6
2.2.7 Прямая помощь ... 6
2.3 Работа с мышью ... 6
2.4 Работа с клавиатурой ... 6
2.5 Навигация ... 7
2.6 Сбор данных ... 7
2.7 Звёздочка * ... 8

3 Старт программы Multistorey EN13384 ... 8

4 Вводимые данные проекта ... 9
4.1 Данные проекта ... 9
4.1.1 Адресный справочник ... 9
4.2 Устройство топочной установки ... 10
4.2.1 Режим работы ... 10
4.2.2 Воздух для горения ... 10
4.2.3 Положение ... 10
4.2.4 Расположение ... 11
4.2.5 Отрезки ... 11
4.2.6 Насадка ... 11
4.2.7 Переточное отверстие ... 11
4.3 Таблица подключений (к одной дымовой трубе несколько теплогенераторов) ... 11
4.4 Группирование (подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе) ... 11
4.5 Основные расчётные данные ... 12
4.5.1 Геодезическая высота ... 12
4.5.2 Постоянные величины ... 12
4.5.3 Температуры ... 12
4.6 Помещение котельной ... 12
4.7 Теплогенератор ... 13
4.7.1 Изготовитель, тип и год изготовления ... 13
4.7.2 Вид топлива ... 13
4.7.3 Описание ... 13
4.7.4 Подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе ... 13
4.8 Система отвода дымовых газов ... 13
4.8.1 Сопротивление теплопередаче (СТП) ... 13
4.8.2 Геометрия ... 14
4.8.3 Местные сопротивления ... 16
4.8.4 Канал подачи воздуха для горения ... 17
4.8.5 Переточное отверстие ... 17
4.9 Оголовок ... 17
4.9.1 Давление ветра ... 17
4.9.2 Изоляция оголовка ... 18
4.10 Ввод внутренних размеров ... 18

5 Расчёт ... 19
5.1 Подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе ... 19
5.1.1 Подтверждение функциональности (подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе) ... 19
5.2 Информация о результатах ... 20
5.3 Оптимизация сечения ... 20

6 Печать проекта ... 21
6.1 Опции печати ... 21
6.2 Предварительный просмотр ... 21
6.3 Конфигурация печати ... 21

7 Условные обозначения ... 22

8 Техническая литература ... 23

9 Пояснения терминов ... 23

1 Первые шаги

1.1 Введение

Multistorey EN13384 - это программа расчёта систем отвода дымовых газов для работы с операционной системой Windows 98/ NT и выше. Условием является знание основ применения программ Windows и знание EN 13384/DIN 4705.

Напишите нам, если в этой "онлайн-справке" отсутствуют какие-либо функции или если вы обнаружили неточности или ошибки.

1.2 EN 13384 – европейский стандарт

EN 13384-1 был опубликован в январе 2003 года. Он заменил DIN 4705, часть 1, и получил статус национального стандарта. DIN 4705, часть 3 для подключения нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе заменён на стандарт EN 13384-2.

Основные нововведения

Подтверждение функциональности отсутствует для

- минимальной скорости дымовых газов w_{min}
- минимального разрежения в системе отвода дымовых газов P_{zmin}
- максимальной "гибкости" дымовой трубы S_{max}

Учитывая современный уровень развития техники, проверять работоспособность дымовой трубы для этих параметров больше не требуется. Особенно это касается параметра w_{min} согласно DIN 4705, значение которого часто не выполнялось у модулированных теплогенераторов с широким диапазоном мощности.

В дальнейшем необходимо учитывать ветровое давление до 40 Па в неблагоприятных положениях.

1.3 Что вам потребуется

Для Multistorey EN13384 требуется следующая конфигурация компьютера:

- Microsoft Windows 9x/NT или выше (Windows 3.1 больше не поддерживается).
- Оперативная память минимум 24 MB
- Свободное место на жёстком диске 30 MB
- Графическая карта/монитор с экраном по возможности 1024 × 768 пикселей, 256 цветов.
- Графический струйный или лазерный принтер.

1.4 Инсталляция

УВЕДОМДЕНИЕ: Опасность потери данных.

▶ Обязательно дождитесь конца инсталляции, в том числе, когда на экране не отображается текущее состояние. Ни в коем случае не прерывайте инсталляцию!

Пакет программ поставляется на CD.

▶ Вставьте CD в дисковод.
Программа установится сама.

▶ Выберите в программе инсталляции требуемые компоненты (обычно все, включая доступ к программе AGzESS).

Как путь для инсталляции предлагается **C:\BTTGmbH**. Можно выбрать другой путь и/или имя, для чего нажмите **Выбрать**.

По завершении инсталляции происходит запись в строку меню как **Программы** > **BTTGmbH**. На рабочем столе появляется логотип, как ссылка на Multistorey EN13384.

1.5 Файл Readme

В этом текстовом файле приводится текущая информация и новшества, которые ещё не вошли в онлайн-справку (выберите соответствующий пункт в строке меню **Старт** > **Программы** > **BTTGmbH** > **Readme**).

1.6 Листы сбора данных

Для работы на месте эксплуатации имеется Word-документ DEB.DOC, который можно вызвать непосредственно из группы программ, если вы работаете с Word 6.0 или с более новой версией. Открывается Word, и здесь можно работать с листами сбора данных и распечатывать их. Если у вас установлена другая программа, то файл Word нужно конвертировать в соответствующий формат.

1.7 Удаление программы Multistorey EN13384

Программа удаления (unwise.exe) находится в папке BTTGmbH. Следуйте указаниям и удаляйте программу на выбор - автоматически или с параметрами, определяемыми пользователем.

Учтите, что при удалении файлов в папке BTTGmbH здесь также удаляются адреса, примечания, характеристики теплогенераторов и другие проектные данные! Поэтому заранее скопируйте в другой каталог файлы, которые ещё потребуются.

1.8 Инструкция

Текст находится в Word-файле «Hilfe.DOC», и его можно при необходимости распечатать полностью или частично. (выберите **Старт** > **Программы** > **BTTGmbH** > **Инструкция**).

2 Применение

2.1 Экран и элементы управления

Работа с Multistorey EN13384 также проста, как обычно с работой под Windows. Если вы уже пользовались другими программами Windows, то быстро обнаружите сходство в работе с Multistorey EN13384. Начинающим работать с Windows советуем пользоваться разделом "Справка и поддержка" Windows. Работа с окнами Windows (открыть, увеличить, уменьшить, закрыть, переместить.....) здесь не описана. Но поясняются некоторые особенности работы с мышью, клавиатурой и контроль программ.

После вызова программы Multistorey EN13384 она появляется в отдельном окне. Экран Multistorey EN13384 содержит обычные для Windows элементы управления. Активным может быть только одно окно. Активное окно всегда находится на переднем плане. Команды с клавиатуры действуют только на активное окно или на открытое в нём окно.

Для понимания и определения терминов здесь поясняются элементы управления.

- В **строке заголовка** по верхнему краю экрана идентифицируется программа и открытый в настоящий момент файл. Щёлкните мышью по строке заголовка. Теперь можно передвинуть окно или перетащить его на передний план (при наличии нескольких, перекрывающих друг друга окон).
- **Строка меню** ниже содержит несколько меню для выполнения всех команд программ и для открытия окон, необходимых для работы.
- **Панель инструментов** содержит несколько иконок для прямого управления наиболее важными функциями программы.
- **Навигатор** - это экран, на котором можно с помощью мыши напрямую управлять всеми элементами топочной установки.
- **Экранные кнопки** -это прямоугольные поля с надписями, объясняющими их действие, такие как **OK** , **Далее**, **Отмена**...

- **Флажки** - это маленькие квадратики, в которые ставится галочка для активирования опции.
- **Кнопки выбора** (также Buttons) - это кружки, отмечая которые, делают выбор из нескольких опций.

2.2 Меню и панель инструментов

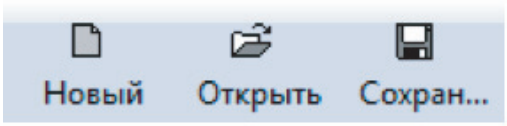
Кроме прямого выбора в навигаторе или на панели инструментов, можно с помощью мыши работать с программой через строку меню в верхней части экрана. Некоторые функции программы доступны только через меню. В строку меню можно попасть нажатием мыши или вводом Alt + подчёркнутый знак соответствующего меню.

Нажатие подчёркнутого знака активирует соответствующий пункт меню. К требуемому меню можно также перейти кнопками перемещения курсора и вызвать его **кнопкой ввода** (Enter). У некоторых пунктов меню в конце стоит обозначение комбинации кнопок (Hotkey). Если нажато это сочетание кнопок, то сразу же выполняется соответствующий пункт меню.

При нажатии **Alt** или **Esc**, или мышью вне меню, действующее меню снова деактивируется. Программа продолжает работу с того места, с которого была вызвана строка меню.

Строку меню и панель инструментов нельзя открыть из вложенных окон ввода или вывода. Доступны только те меню и иконки, которые в результате настроек были выбраны в конструкции топочной установки.

Панель инструментов содержит некоторые, типичные для Windows иконки из меню **Файл**, такие как **Новый**, **Открыть**, **Сохранить** и **Печать**. Кроме того, она содержит много иконок для быстрого доступа к отдельным пунктам меню. При наведении мышью на иконку появляется краткое описание её значения.



6 720 646 662-01.1O

Рис. 1 Типичные иконки Windows

2.2.1 Меню Файл

Меню **Файл** предоставляет доступ к собственным инструментам Windows. Поэтому внешний вид отдельных пунктов меню может быть различным для различных версий Windows, и не доступна помощь Multistorey EN13384. Подробно об этом можно прочитать в документации на Windows и в справке Windows.

Новый файл

В этом меню создаётся новый проект, т. е. во всех действующих полях устанавливаются нули или заданные значения и можно начинать ввод новых параметров на странице проектных данных.

Открыть файл...

Отметьте в окне требуемый файл и затем нажмите **Открыть** или **OK**. Проект загружается на передний план. Количество одновременно открытых проектов зависит от размеров памяти. Можно сначала выбрать любой диск и каталог. Помогут сориентироваться расширения файлов «px1» (подсоединение одного теплогенератора к дымовой трубе) и «px3» (подсоединение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе).

Закрыть файл

Закрывает активный файл на переднем плане. Если изменения не были сохранены, то будет задан вопрос, нужно ли сохранить файл перед закрытием.

Сохранить файл

Если нажать **Сохранить файл**, то проект будет сохранён под действующим именем без дополнительного вопроса подтверждения.

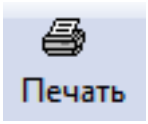
Расширения файлов добавляются автоматически:

- .«px1» для подключения одного теплогенератора к дымовой трубе
- .«px3» для подключения нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе

Сохранить файл как...

Сохранить файл как... позволяет дать новое имя файлу, в котором вы хотите сохранить расчёт. При необходимости выберите другой диск и/или каталог. После завершения ввода данные сохраняются. Если уже существует файл с таким же именем, то появляется вопрос, нужно ли заменить существующий файл новым. Если выбрать **Да**, то старый файл будет безвозвратно удалён!

Печать/экспорт...

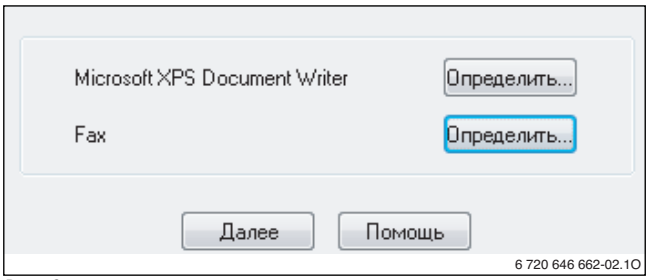


Здесь имеются максимум два принтера для непосредственного выбора, если они определены.

Задайте в меню принтер и формат вывода на печать или экспорт данных (→ глава 6 со стр. 21).

Определить принтер

Если вы хотите использовать два принтера, то выбрать нужно здесь. Нажмите **Определить** и выберите принтер из списка.



6 720 646 662-02.1O

Рис. 2

Так можно быстро мышью выбрать с панели инструментов отправку факса и выдачу на печать.

Предварительный просмотр

Этот пункт меню позволяет предварительно просмотреть результаты печати. Здесь можно пролистывать и увеличивать текст или распечатать отдельные или все страницы (→ глава 6.2, стр. 21).

Формуляр

Здесь можно задать параметры печати: установить в сантиметрах поля для верхнего и левого края, определить, нужно ли печатать заглавие и/или имя отправителя, и печатать краткое изложение или полный вариант.

При необходимости можно распечатать подробности результатов расчётов (→ глава 6.3, стр. 21).

Отправить E-Mail

Начиная с версии 4.1, можно из вашей почтовой программы (например, Outlook) послать в приложении проект с конечной схемой в формате PDF, если ваш компьютер имеет доступ в интернет. Файлы в этом формате получатель может прочитать и распечатать с помощью программы Adobe Acrobat Reader. Если вы уже внесли в адресный справочник действующий адрес электронной почты получателя, то он будет выбран сразу. Всё остальное зависит от ваших настроек электронной почты.

Прежде чем стартует программа электронной почты, будет задан вопрос, нужно ли посылать в приложении файл расчётов (*.PX1 или

*.PX3). Если файл расчётов посылается, то получатель может дальше обрабатывать расчёт.

1 проект X, 2 проект Y...

Можно вызвать максимум четыре последних сохранённых проекта и быстро открыть их для обработки.

Выход

Завершается работа с Multistorey EN13384, закрываются все файлы, и происходит возврат в среду Windows. Если проекты или изменения ещё не сохранены, то будет выдан запрос об их сохранении.

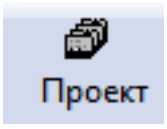
2.2.2 Меню Обработать

С помощью этого меню вы попадаете на главные страницы обработки и ввода проекта. Различные подменю можно вызывать непосредственно из навигатора или с панели инструментов (→ глава 4, стр. 9).

Пользователь...

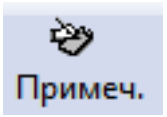
В окне данных пользователя он может при необходимости ввести или изменить свою фамилию, адрес, номер телефона и др. **Имя1** и **серийный номер** должны соответствовать переданным данным, иначе Multistorey EN13384 будет работать только как демонстрационная версия.

Данные проекта



Для ввода всех необходимых для проекта имён, адресов и доступа к адресному справочнику (→ глава 4.1, стр. 9).

Примечания



Multistorey EN13384 предлагает в меню **Обработать** > **Примечания** и на панели инструментов блокнот для записей, в который можно вносить примечания к расчёту. Эти записи сохраняются вместе с расчётом и могут использоваться в дальнейшем. Примечания также можно распечатать.

Здесь речь идёт о простом текстовом редакторе, который вам, конечно, знаком из программ обработки текстов. Правая кнопка мыши предназначена для обработки текста (отметить, удалить, вставить...). В качестве примечаний можно вводить тексты любой длины и распечатывать их на нескольких страницах.

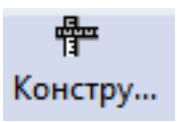
Для лучшего отображения примечаний можно выбирать различные шрифты.

С помощью экранных кнопок имеется возможность брать тексты из справочника (банка данных) или сохранять их.

Тексты примечаний

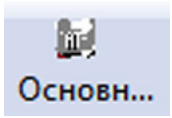
В этом окне показаны друг за другом коды поиска (→ «Код поиска» на стр. 9) и первые знаки всех сохранённых текстов примечаний. Вертикальные полосы - это пробелы в тексте оригинала. Выберите текст и перенесите его кнопкой **Далее** в текущий проект. Кнопка **Удалить** удаляет текст из справочника.

Конструкция (линейка)



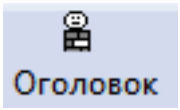
Определяет конструкцию топочной системы теплогенератора до дымовой трубы (→ глава 4.2, стр. 10).

Основные данные



Означает основные данные, которые большей частью предложены программой Multistorey EN13384 и могут быть приняты для расчёта (→ глава 4.5, стр. 12).

Оголовок дымовой трубы



Для обработки оголовка дымовой трубы (→ глава 4.9, стр. 17).

Город/почтовый индекс

Этот поставляемый банк данных (справочник) можно здесь расширить и дополнить, но при этом отсюда нельзя передать эти данные в действующий проект Multistorey EN13384 (например, геодезическую высоту). Выбор и передача данных осуществляется в адресном справочнике и в основных данных.

Если вы обратитесь к поиску, то сначала увидите только пустой лист. Нужно ввести минимум одну букву или цифру, чтобы появились отсортированные данные (→ глава 4.1.1, стр. 9).

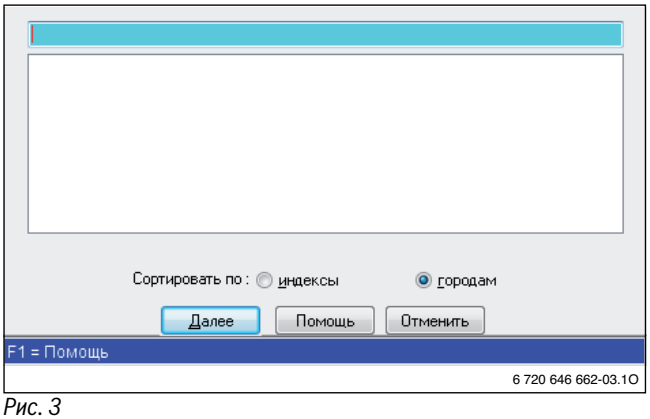


Рис. 3

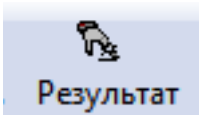
Отменить../восстановить..



Очень полезная функция для пролистывания результатов различных расчётов вперёд и назад (макс. по 10).

2.2.3 Меню Расчёт

Выполнить расчёт



Если щёлкнуть мышью по этой иконке, то будет выполнен расчёт и показана страница результатов с графиком.

Расчёт выполняется с текущими данными. Расчёт выполняется правильно только в том случае, если введены все важные данные. Иначе появится указание на отсутствующие или ошибочные данные, и программа переключится на первую страницу с недостающими или ошибочными параметрами.

Оптимизация сечения



При выборе этого подменю Multistorey EN13384 рассчитывает подтверждение функциональности списка заданных сечений дымовой трубы для всех диаметров/размеров в свету с оценкой результатов (+/–).

Эта опция имеется также для систем отвода дымовых газов через шахты, при реконструкции и при подключении нескольких теплогенераторов к одной трубе (→ глава 5.3, стр. 20).

Информация

Здесь можно вызвать информационное окно с рекомендациями при неудачных результатах подтверждения функциональности (→ глава 5.2, стр. 20)

Инфо-автоматика

Здесь можно включать и выключать автоматический выход информации с рекомендациями при неудачных результатах подтверждения функциональности (→ глава 5.2, стр. 20)

2.2.4 Меню Вид

Панель инструментов

Можно по желанию включать и выключать панель инструментов. Галочка показывает действующее состояние.

Строка состояния

Можно по желанию включать и выключать строку состояния в нижней части экрана (Помощь...). Галочка показывает действующее состояние.

2.2.5 Меню Окна

Можно одновременно и параллельно обрабатывать несколько проектов. В этом меню показаны открытые проекты. Активное окно отмечено галочкой. **Рядом** и **Друг за другом** задают расположение окон. При расположении окон друг за другом можно щёлкнуть мышью по строке заголовка «скрытого» проекта и перетащить его для обработки на передний план.

2.2.6 ? Меню Помощь

Содержание

Здесь показано содержание онлайн-справки Multistorey EN13384. Здесь можно выбрать любую тему или искать её в файле помощи. Подробная информация об онлайн-справке приведена в следующем пункте меню **Использовать помощь**.

Использовать помощь

Здесь открывается справка Windows, в которой подробно объясняется работа с онлайн-справкой.

Пояснения

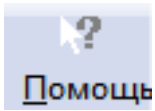
Здесь показаны сокращения, используемые в результатах Multistorey EN13384 (→ также глава 7 на стр. 22.)

Информация



Здесь приведена информация о версии Multistorey EN13384.

2.2.7 Прямая помощь



Если щёлкнуть по этой иконке, то можно двигать её по экрану и наводить на объекты или меню для прямого вызова соответствующего текста помощи.

2.3 Работа с мышью

Для работы с полями, страницами и меню в основном используется левая кнопка мыши. Это действие называется здесь просто «щелчком мыши».

Правая кнопка мыши предназначена, главным образом, для следующих функций:

- Смена единиц измерений для числовых полей.
- Принятие предлагаемых значений или значений из таблицы
- Прямая помощь для поля ввода.
- Отменить... (вызов таблицы с историей введённых значений), когда уже введены некоторые параметры.
- Просмотр промежуточных значений расчёта щелчком по изображению дымовой трубы на результирующей схеме.

Эти действия можно также выполнить функциональными кнопками, которые появляются в нижней части экрана (в строке состояния).

2.4 Работа с клавиатурой

При вводе цифр и текстов в различные поля удобно работать с клавиатурой. Если вы привыкли работать с цифровым блоком клавиатуры, то это можно делать и в программе Multistorey EN13384, так как кнопка ввода **Enter** - в противоположность большинству программ Windows - завершает ввод и переходит к следующему элементу. Когда вы работаете с клавиатурой, то хорошо распознаёте переход по полям ввода по цветной маркировке. Но следует быть внимательным при работе с выпадающими меню (Dropdown) и другими элементами управления. Здесь реакция на кнопки управления различна.

Кнопка Tab

Кнопка **Tab** (табулятор) - это обычная кнопка Windows для движения к следующему элементу активного окна. Если этот элемент - поле ввода, то вы узнаете его по цветному отображению. Если элемент - это экранная кнопка или другая клавиша, то она отмечается только (пунктирной) рамкой.

Кнопка Enter (ввод)

Кнопка **Enter** выполняет в программе Multistorey EN13384 почти такую же функцию управления, как и кнопка **Tab**. Экранные кнопки ("Далее", "Отмена",....) нельзя заменить кнопкой ввода, так как эта кнопка сразу же выполняет действия отмеченной экранной кнопки.

В списке выбора отмеченный элемент принимается в расчёт кнопкой ввода, а в меню кнопкой ввода выполняется выделенный пункт.

Комбинация кнопок Shift + Tab

Нажмите одновременно кнопки **Shift** (верхний регистр) и **Tab**. Курсор перейдёт на предыдущее поле или элемент.

Кнопка Esc

Эта кнопка завершает действие или выбор, закрывает активное окно или раскрытое меню без сохранения изменений. Она действует также, как щелчок мыши по экранной кнопке "Отмена".

Кнопка Space (пробел)

"Пробел" включает и выключает выделенный квадратик-флажок или кнопку выбора.

Кнопки Alt и Ctrl

Эти две кнопки вместе со знаком каждого меню, окна или поля позволяют быстро работать с программой с помощью клавиатуры. Любые меню, поля и окна с подчёркнутым знаком можно напрямую задействовать этим сочетанием кнопок: например, **Ctrl + w** открывает окно **Теплогенератор** в меню **Обработать**. Внутри окна ввода действует кнопка **Alt**, например, **Alt+w** задействует экранную кнопку **Далее**.

Ctrl + Enter: это сочетание позволяет без мыши быстро перейти в следующее главное окно (**Alt+w** - только в следующее логическое окно).

Кнопки Стрелка влево и Стрелка вправо

Кнопки со стрелками перемещают курсор в поле ввода вправо и влево для изменения введённых знаков.

Кнопки Стрелка вверх и Стрелка вниз

Этими кнопками выполняется переход в следующее / предыдущее поле ввода или окно выбора. В списках выбора они управляют линейкой прокрутки!

Кнопка Del (удалить)

Кнопка **Del** удаляет знак, находящийся справа от крусора Знаки, стоящие дальше справа от курсора, сдвигаются на одну позицию влево. Место последнего знака заполняется пробелом.

Кроме того, эта кнопка удаляет имя изготовителя или слои при определении сопротивления теплопередаче (СТП).

Кнопка Backspace

Удаляет знак слева от курсора и сдвигает следующие знаки.

Кнопки Home и End

Эти кнопки перемещают курсор в начало или конец записи в поле. В списках выбора с линейкой прокрутки с правой стороны происходит переход в начало или конец списка.

Кнопки PG Up и PG Dn

Кнопки **PG Up** и **PG Dn** действуют в программе Multistorey EN13384 только в списках выбора для пролистывания промежуточных значений расчёта.

Функциональные кнопки F1 - F12

Активные функциональные кнопки и их значение показаны в нижней строке экрана. Исключение составляет кнопка **F1**. Она активна во всех полях ввода и вызывает соответствующую прямую помощь.

- **F1** вызывает общую помощь для текущей страницы ввода и соответствует щелчку мыши по экранной кнопке "Помощь".
- **Shift + F1** вызывает специальную помощь для текущего поля ввода, если такая имеется.
- **F2** сохраняет значение как предложение для следующего ввода (например, предустановка геодезической высоты).
- **F3** устанавливает предлагаемое программой значение в поле ввода. Эта функция доступна не во всех полях. Предлагаемое значение показано на зелёном фоне и отмечено «*», что позволяет легко распознать его:

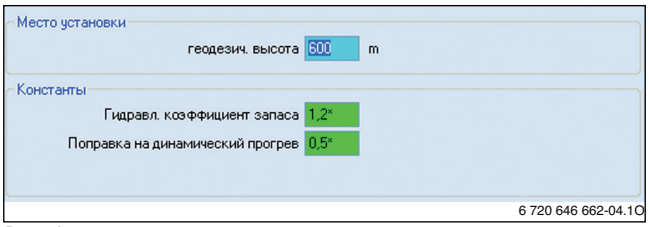


Рис. 4

- **F4** открывает отмеченный список выбора.
- **F5** открывает окно выбора единиц измерения.
- **F6** выполняет различные функции, большей частью переключение ввода (см. нижнюю строку экрана).
- **F7** В некоторых полях программа запоминает введённые значения. Эта кнопка открывает окно **Память**, в котором показаны и готовы к выбору прежние введённые значения.

2.5 Навигация

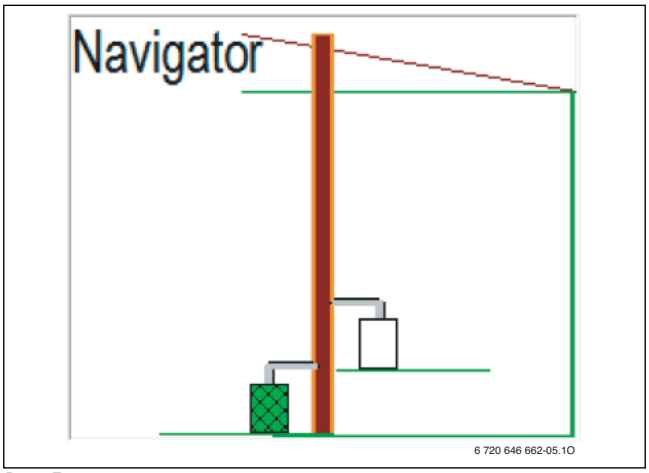


Рис. 5

Это фрагмент схемы служит навигатором, с помощью которого можно быстро переходить ко всем важным страницам ввода. Отрезки соединительного участка и дымовая труба показаны, если они уже были определены. Это же касается и изоляции оголовка. Достаточно щёлкнуть мышью по требуемой части системы отвода дымовых газов.

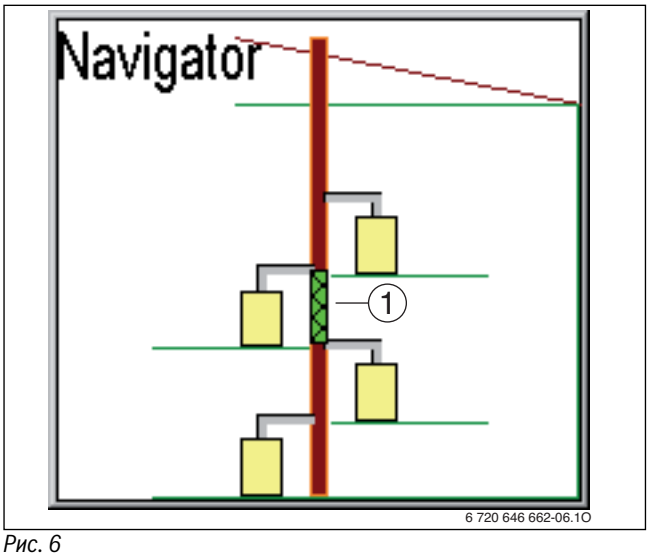


Рис. 6

[1] Выделение обрабатываемого участка

При подключении к одной трубе нескольких теплогенераторов будет показана схема с их подключениями. Здесь также можно щелчком мыши по определённой части системы вызывать нужную страницу. Штриховка показывает текущую позицию обработки во всей системе.

Текстовая строка в навигаторе и строка состояния в нижней части экрана показывает возможные в этот момент действия.

2.6 Сбор данных

В этом окне показаны все выполненные (зелёные), открытые (жёлтые) и неполностью выполненные или неправильные вводимые данные. Кроме того, щелчком мыши по наименованию возможна быстрая навигация.

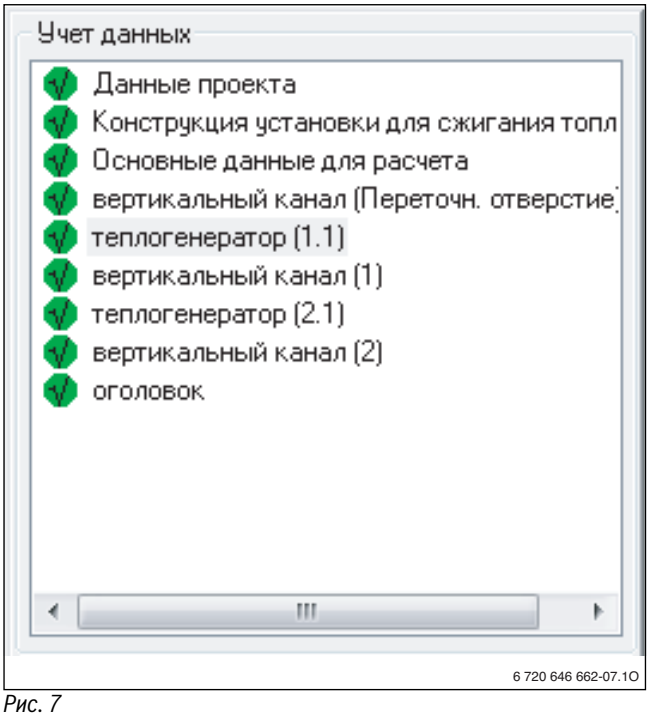


Рис. 7

2.7 Звёздочка *

Этот знак в поле ввода важен для отличия собственных вводимых значений от предлагаемых и расчётных значений. Звёздочка (*) за значением всегда означает, что оно было предложено или рассчитано. Если значение является результатом расчёта, то это поле можно выделить мышью, но изменить его нельзя.

Большинство величин определяются только при расчёте, и тогда поля обновляются. Поэтому показанные значения не всегда являются актуальными.

Если предлагаемое значение изменилось, то новая величина сохраняется до тех пор, пока нажатием кнопки **F3** снова не будет получено предлагаемое значение (со звёздочкой *).

3 Старт программы Multistorey EN13384

Выберите соответствующий пункт из строки меню **Старт** > **Программы** > **Multistorey EN13384**. На экране приветствия показаны Copyright, номер версии и адрес продавца лицензии. Щелчком мыши экран закрывается.

При первом старте Multistorey EN13384 нужно ввести имя (название фирмы) и серийный номер с заголовком, адрес, номер телефона и др. Эти данные появляются в распечатке. Их можно всегда изменить в меню **Обработать** > **Пользователь** (→ «Пользователь...» на стр. 5).

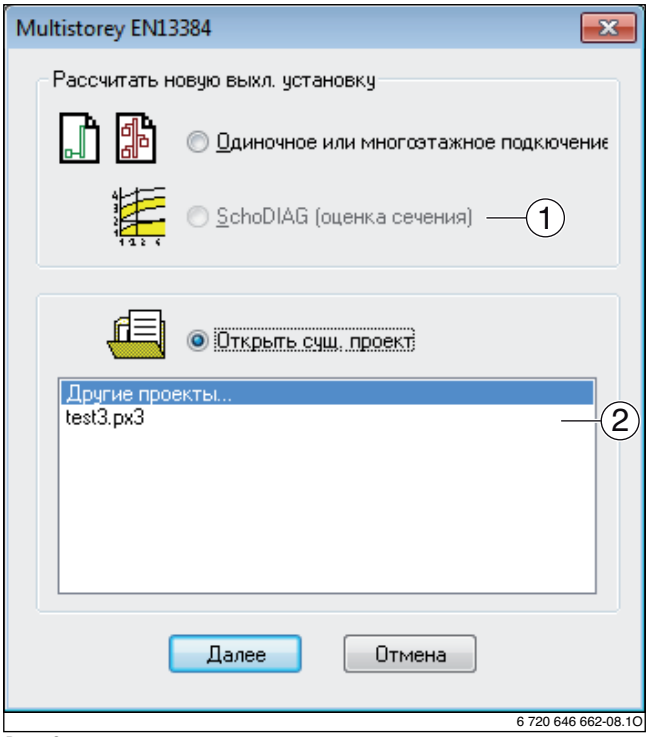


Рис. 8

[1] для быстрой графической оценки размеров дымовой трубы
[2] последний обрабатывавшийся проект, часто лучший выбор для похожих установок

Открыть проект

Вы выбираете для обработки ранее сохранённый проект. Для новых клиентов имеются несколько примеров в каталоге ...\BTTGmbH.

Расчёт новой системы отвода дымовых газов.

Все поля заполнены нулями или предустановленными параметрами, и можно вводить новые значения.

4 Вводимые данные проекта

4.1 Данные проекта

Сведения на странице "Данные проекта" предназначены для идентификации проекта. Эти данные не нужны для расчёта. Но они требуются для документации и распечатки. Можно вводить все значения вручную или использовать банки данных (справочники).

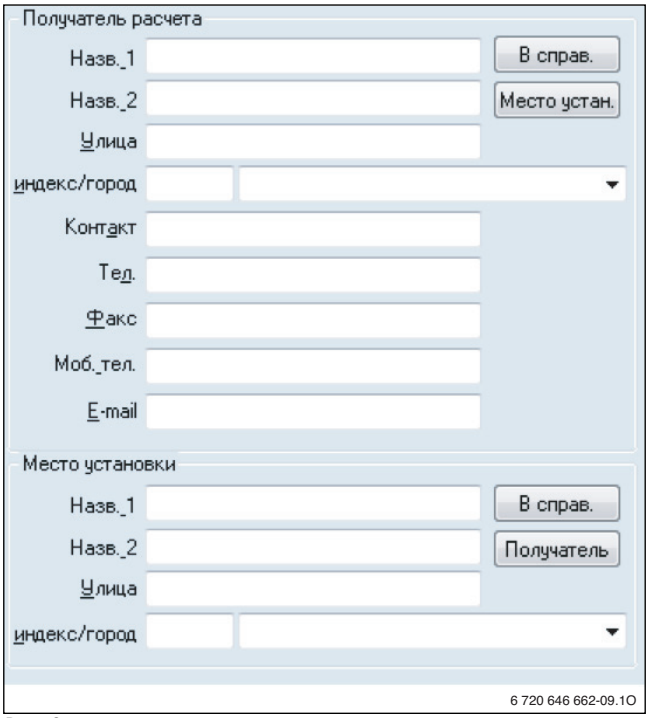


Рис. 9

Обеими стрелками можно просто копировать адрес вверх или вниз. Это удобно, если адрес получателя и место установки одинаковые.

Экранной кнопкой **В справочник** можно отправлять адреса в справочник (банк данных) Multistorey EN13384.

Экранная кнопка "Справочник" ведёт в адресный справочник, из которого можно брать и изменять адреса получателя расчёта и/или места установки оборудования.

4.1.1 Адресный справочник

Здесь хранятся адреса, которые можно брать в данные проекта как адрес получателя и адрес места установки оборудования.

Чтобы экономить время, можно сначала записать сюда адрес, сохранить его и затем взять в данные проекта.

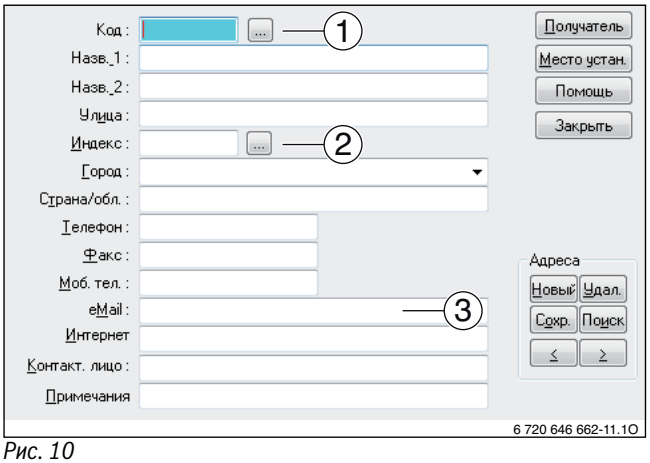


Рис. 10

[1] к списку всех сохранённых адресов
[2] к списку всех городов
[3] если здесь стоит действующий адрес, то возможна прямая рассылка по электронной почте

Код поиска

С помощью этого когда можно искать адреса независимо от имён. Введите в адресный справочник сокращение для сохранённых адресов, например, "стр" для всех строительных организаций или начальные буквы имени. Если затем нажать кнопку справа от поля ввода, то после ввода первых знаков кода появится отсортированный список адресов. Отметьте адрес и перенесите его кнопкой "Далее" в окно адресного справочника.

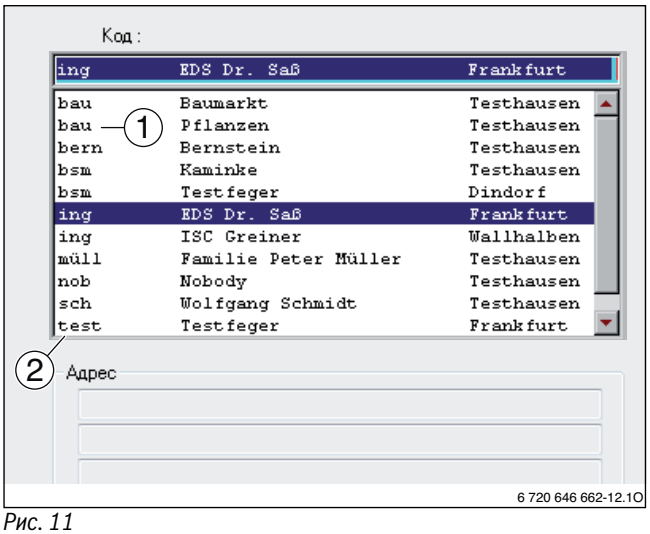


Рис. 11

[1] например, код «bau» для всех строительных фирм, код «bsm» для всех трубочистов
[2] отсортированы в алфавитном порядке по коду

Очень удобно выполнять поиск по коду. Здесь также возможно удаление данных.

Почтовый индекс/город

Нажмите кнопку рядом с полем "Индекс". Откроется список городов, начиная с наименьшего почтового индекса.

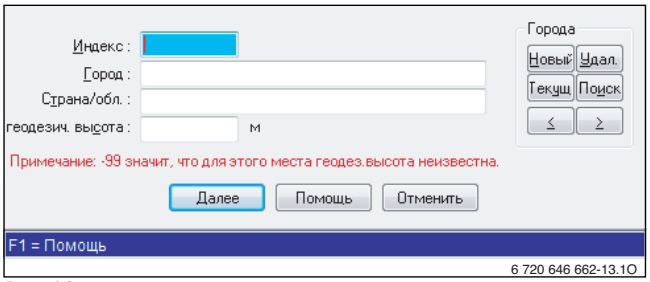


Рис. 12

Если нажать **Поиск**, то откроется следующее пустое окно. Введите первые цифры почтового индекса или буквы города, и будет показан список всех сохранённых индексов/городов. Перенесите город кнопкой **Далее** и вернитесь в справочник.

Не забывайте сохранять данные!

Если геодезическая высота имеет действительное значение (т.е. не −99, под водой), то это значение автоматически устанавливается в соответствующее поле на странице основных данных как предлагаемое значение (со звёздочкой *) (→ **«Город/почтовый индекс»** на стр. 5).

Получатель

Щёлкните мышью по этой экранной кнопке и текущий показанный адрес в окне получателя расчёта будет принят в данные проекта.

Место установки

Щёлкните мышью по этой экранной кнопке и текущий показанный адрес в окне места установки системы отвода дымовых газов будет принят в данные проекта.

Закрыть

Щёлкните мышью по этой экранной кнопке или нажмите **Esc**, адрес не будет принят в данные проекта, и программа вернётся на страницу данных проекта.

Адреса

В этой группе можно сохранять, удалять, изменять, искать адреса и пролистывать справочник вперёд и назад.

- Экранная кнопка **Новый**
  Для записи нового адреса щёлкните мышью по экранной кнопке **Новый**. Поля будут удалены. После ввода всех важных адресных данных щёлкните по экранной кнопке "Сохранить". Новые данные будут записаны в справочник. Если вы хотите только изменить или дополнить данные, то выберите их, измените и сохраните.
- Экранная кнопка **Удалить**
  Если щёлкнуть по этой кнопке, то показанный адрес будет удалён, и будет показан первый адрес в справочнике.
- Экранная кнопка **Сохранить**
  Щёлкните по этой кнопке, и вместо старых данных будут записаны обновлённые адресные данные.
- Пролистывание справочника
  Если щёлкнуть по кнопке **>** или **<** то будут показаны следующие или предыдущие данные. Также можно пролистывать вперёд и назад кнопками **Pg Up** и **Pg Dn**, при этом курсор должен находиться в адресном поле.
- Экранная кнопка **Поиск**
  Если щёлкнуть по экранной кнопке **Поиск**, то можно выполнять поиск по имени в адресном справочнике в полях **Имя1**. Для этого введите несколько букв и нажмите **Поиск**. Все совпадения будут показаны в списке.

Поиск адреса

В адресном справочнике можно искать по имени (запись в поле **Имя1**). Для поиска нужно правильно ввести как минимум первую букву имени, но не кода поиска! Распознаются сходства в произношении следующих знаков (например, c или s или z).

Поиск выполняется только в поле **Имя1**. Если вы вводите «Werner Testfeger», то можно искать только по «wer...», но не «test...»

Поэтому для поиска введите начало имени и щёлкните по экранной кнопке **Искать**. Если программа найдёт такие записи, то они будут показаны в списке. В нём можно выбрать нужный адрес. Нажав экранную кнопку **Далее**, вы снова попадаете в справочник с показанием найденных адресов (→ также **«Код поиска»** на стр. 9).

4.2 Устройство топочной установки

Эти вводимые данные имеют принципиальное значение для конструкции и изображения топочной установки, т.к. они задают всю конструкцию и расположение топочной системы в целом: от теплогенератора до устья дымовой трубы.



Если во время работы нужно что-либо изменить, то можно открыть эту страницу щелчком мыши по иконке **Устройство** в меню **Обработать** > **Устройство...** или в окне сбора данных.

Иконки в окнах и текстах должны быть понятными. Такое состояние можно сохранить как вариант.

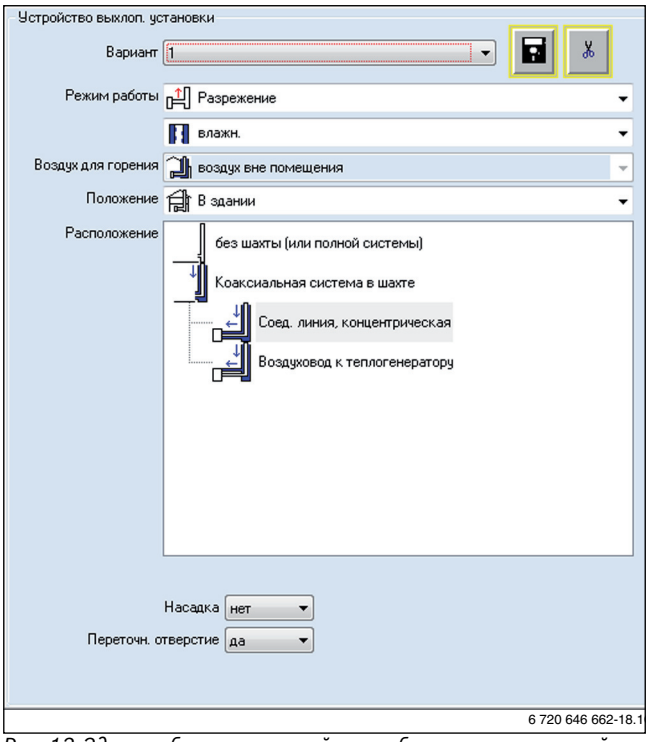


Рис. 13 Здесь выбрана: влагостойкая труба в невентилируемой шахте, часть проходит в здании (классическая реконструкция)

При изменении в конструкции и режиме работы топочной установки необходимо проверить введённые параметры (особенно это касается шахты и вставной трубы).

4.2.1 Режим работы

Влажный: образование конденсата допускается при наличии влагостойкой системы отвода дымовых газов или вставной трубы (с допуском к эксплуатации).

4.2.2 Воздух для горения

Воздух вне помещения: воздух для горения подаётся по герметичному воздуховоду или шахте непосредственно к теплогенератору.

4.2.3 Положение

В здании: части на улице или в холодной зоне нужно отнести к дымовой трубе.

Свободностоящая : автоматически вводится 100 % дымовой трубы расположены снаружи

У здания: площадь вы вводите сами, например, 75 % в холодной зоне, если стенки утеплены или 75 % снаружи, если утепление отсутствует, а стенки находятся под ветровой нагрузкой.

4.2.4 Расположение

Обязательно учитывайте предлагаемые здесь варианты организации движения дымовых газов и воздуха для горения, т.к. это принципиально влияет на следующие страницы и расчёт!

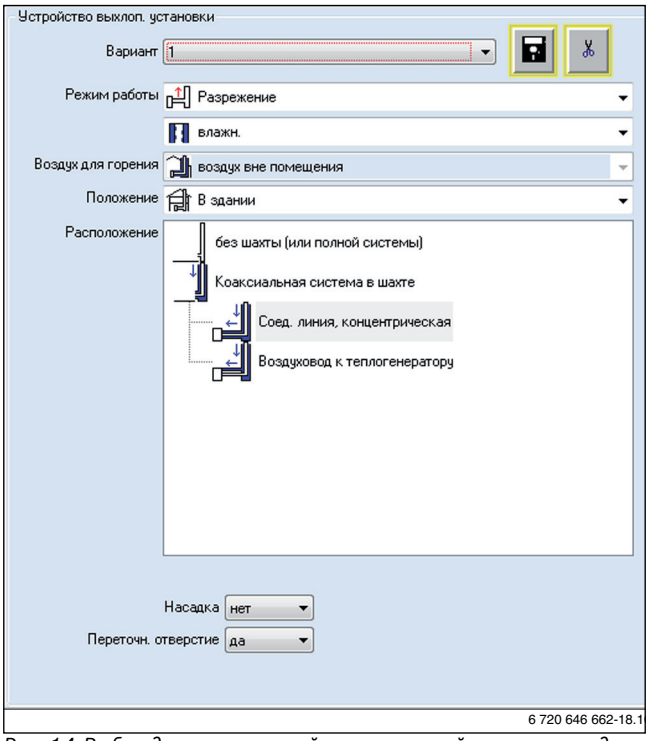


Рис. 14 Выбор для классической противоточной системы отвода дымовых газов

Без шахты: вертикальный участок системы отвода дымовых газов находится не в воздушной шахте, воздух для горения подаётся к теплогенератору через отдельный канал/отдельную шахту.

Концентрическая система в шахте:

1. Соединительный участок, концентрический: наружный воздух поступает по шахте от её устья к теплогенератору в противоточном направлении с дымовыми газами. Целесообразно только при избыточном давлении (поскольку PH = 0), это значит - не для систем LAS, работающих под разрежением! Классическая противоточная система отвода дымовых газов для конденсационных котлов.
2. Канал воздуха для горения горение к теплогенератору: наружный воздух подаётся через шахту от устья трубы до соединительного участка и затем по отдельному воздуховоду к теплогенератору. Иначе как 1.

4.2.5 Отрезки

Выберите здесь от одного до трёх отрезков. Предварительная настройка соответствует нормальному случаю с одним отрезком. Два или три отрезка могут возникнуть при различном исполнении дымовой трубы (материал, диаметр, теплоизоляция), и тогда допускается поэтапный расчёт по отрезкам. При установке в дымовой трубе устройства подачи дополнительного воздуха можно также выбрать два отрезка, если оно смонтировано не сразу же перед входом дымовых газов или после него.

4.2.6 Насадка

Здесь можно учитывать, кроме того, насадку без шахты (задано: труба из нержавеющей стали длиной 0,5 м, изоляция 20 мм, группа WDW II). Насадку также можно активировать так, что не потребуются два или три участка. Геометрические параметры и сопротивления вводятся как обычно. Поскольку второй отрезок находится на устье, то необходимо соблюдать дополнительное условие по температуре $T_{irb} - T_g \geq 0$ в месте стыка .

4.2.7 Переточное отверстие

Если системы LAS (дымовые трубы с подачей воздуха на горение/отводом дымовых газов) работает с разрежением, то нужно предусмотреть отверстие для перетекания воздуха. Приточное отверстие соединяет шахту приточного воздуха с шахтой дымовых газов и должно аналогично устройству подачи дополнительного воздуха обеспечивать постоянное соотношение давлений в системе отвода дымовых газов.

4.3 Таблица подключений (к одной дымовой трубе несколько теплогенераторов)

Здесь задаётся вид и количество теплогенераторов, а на экране сразу же отображается заданная схема подключения к дымовой трубе.

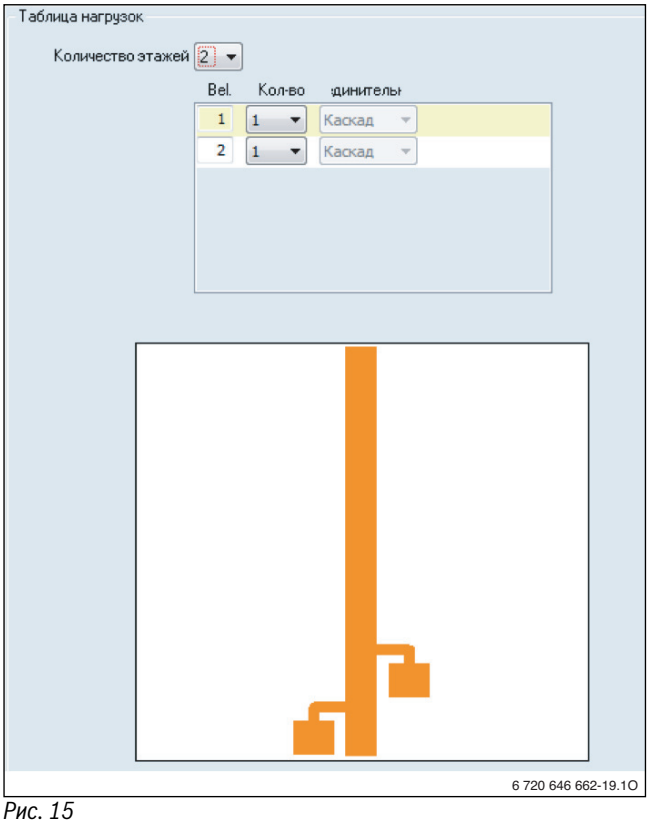


Рис. 15

4.4 Группирование (подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе)

Пользуясь этим окном, вы сэкономите свои силы, если топочные устройства, соединительные участки, отрезки дымовой трубы (например, при возведении новых сооружений) идентичны. Введите число вместо нуля, сгруппируйте оборудование. Измените параметры только для одного участника группы, затем эти значения автоматически перенесутся на остальных участников этой группы. Если ввести 0, то группировка отменится.

Помещения котельной (установки оборудования) должны обозначаться числом, больше нуля. Одинаковые числа нужно присваивать только в том случае, если теплогенераторы стоят в одном помещении. При вводе новых данных предусмотрена последовательная нумерация (1,2,3...), т.е. каждый теплогенератор находится в отдельном помещении.

Группирование можно выполнить непосредственно в соответствующих окнах ввода для теплогенераторов, соединительных участков и дымовой трубы.

Например, в здании установлено пять теплогенераторов, из них два - одного типа и три - другого. В этом случае нужно просто всем одинаковым теплогенераторам присвоить один номер группы,

другим теплогенераторам - другой номер. Для этого потребуется ввести только два набора данных теплогенераторов, и вы сэкономите время на ввод данных и минимизируете вероятность опечаток.

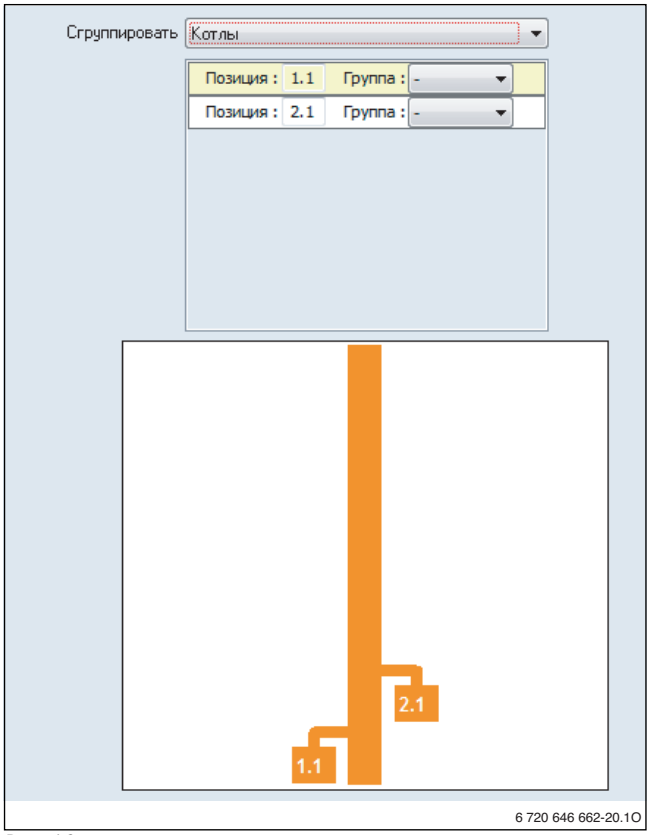


Рис. 16

4.5 Основные расчётные данные

4.5.1 Геодезическая высота

Это высота расположения топочного устройства над уровнем моря. По ней определяется среднее давление атмосферного воздуха, соответствующее времени года и климату, необходимое для расчёта плотности наружного воздуха. Если нет точных данных, то высоту расположения можно установить приблизительно.

Предлагаемое значение 325 м.

Это значение можно изменить, нажав кнопку **F2**.

4.5.2 Постоянные величины

Аэродинамический коэффициент запаса

Аэродинамический коэффициент запаса для традиционных дымовых труб составляет SE = 1,5 и для систем отвода дымовых газов с избыточным давлением SE = 1,2.

Если выполняются условия по DIN 4705, стр 7, п. 7.8, то значение аэродинамического коэффициента запаса можно уменьшить.

В расчёте домовых дымовых труб аэродинамический коэффициент запаса всегда принимается SE = 1,5.

Поправочный коэффициент при отсутствии установившегося режима

Его значение принимается равным 0.5 и может быть изменено только в исключительных случаях.

Соотношение воздух/дымовой газ

Этот коэффициент β для обычного топлива принимается равным 0,9. Это значение может отклоняться от нормативного в особых случаях. Коэффициент β принимается во внимание в расчётах только при наличии дополнительного воздуха для каналов и шахт подачи воздуха для горения (противоточные системы отвода дымовых газов).

4.5.3 Температуры

Значения температур регулируются рекомендациями в обширном нормативном материале по EN 13384 (→ «Температура окружающего воздуха» на стр. 25).

Согласование температур окружающего воздуха

Программа вводит значения температур в зависимости от типа системы отвода дымовых газов, её исполнения и характера протекающих в ней процессов.

4.6 Помещение котельной

Канал подачи воздуха для горения

Если воздух для горения подаётся в помещение котельной к теплогенератору по герметичному каналу, то P_B должно рассчитываться.

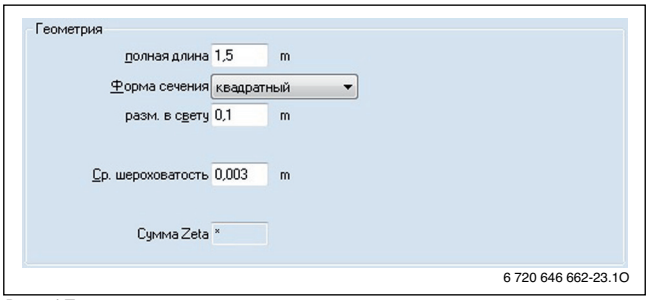


Рис. 17

Значение P_B определяется сначала расчётным образом и не показано в поле "Давление приточного воздуха". Если требуется определить необходимое сечение воздуховода (т.е. меньше Па для P_B), то нужно выполнить расчёт и узнать P_B на странице результатов.

При подключении к одной дымовой трубе нескольких теплогенераторов подводить воздух для горения в канале разрешается согласно (DIN 4705/3, стр. 2) только в том случае, если все они стоят в одном помещении.

Длина, диаметр, шероховатость, коэффициенты местного сопротивления zeta вводятся так же, как и для соединительного участка. Не забывайте отдельные сопротивления (на входе/выходе и решётки) проёмов или каналов.

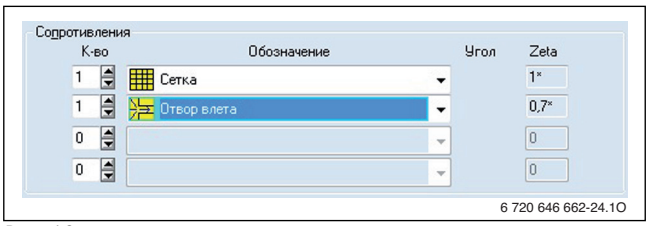


Рис. 18

Учитывайте: чем длиннее канал, тем меньше диаметр, тем выше сопротивление и тем выше P_B!

Введите здесь данные и проверьте после расчёта приемлемость полученного значения P_B. При необходимости увеличьте сечение, уменьшите длину канала или откажитесь от изгибов и колен.

P_B для противоточных систем с забором наружного воздуха всегда определяется по промежуточному пространству шахты (кольцевая щель). Поэтому помещение котельной здесь не существенно и в расчёт не принимается. Здесь важна форма, размеры, шероховатость шахты и вставной трубы. P_B сначала узнаётся на странице результатов после расчёта. Если значение P_B слишком большое, то лучше согласуйте между собой шахту и вставную трубу.

4.7 Теплогенератор

4.7.1 Изготовитель, тип и год изготовления

Выберете теплогенератор из предлагаемого списка

4.7.2 Вид топлива

Природный газ, закрытая камера сгорания.

4.7.3 Описание

Описание теплогенератора задано в базе данных.

4.7.4 Подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе

Вид теплогенератора

В списке выбора приведены различные виды обычных теплогенераторов в зависимости от топлива. Эти данные имеют значение при проверке условия по температуре. Для комнатного отопителя нужно исходить из постоянного режима работы, для водяного отопления.

Согласно DIN 4705, подключение к одной дымовой трубе нескольких генераторов допускается только с разрежением.

Коэффициенты графических характеристик

Коэффициенты графических характеристик для каждого котла уже содержатся в базе данных Multistorey EN13384

Замена теплогенератора

Для замены теплогенератора щелкните на его изображение в навигаторе и выберете новый теплогенератор.

4.8 Система отвода дымовых газов

Под системой отвода дымовых газов понимаются горизонтальные и вертикальные дымоходы, т.е. соединительный участок и дымовая труба в общепринятом понимании. Вводимые данные очень похожи, при различиях последует указание.

Если дымоход состоит из одного отрезка (→ глава 4.2, стр. 10), то выбирать отрезки не надо. В других случаях выберите мышью в навигаторе соответствующий отрезок (максимум три отрезка). Поэтапный расчёт по отрезкам целесообразен в том случае, если дымоход выполнен из разных материалов и имеет разные диаметры. Если дымоход проходит в неотапливаемых помещениях или по улице, т.е. имеются различные температуры окружающего воздуха, то можно рассчитывать по отрезкам или ввести часть дымохода на улице/в холодной зоне для усреднения температуры окружающего воздуха. Оба варианта допускаются нормативами.

Каждый отрезок отображается и обрабатывается в собственном окне.

Если вы снова уменьшили количество отрезков, то первый отрезок становится единственным. Данные последующих отрезков удаляются.

Приведённое далее описание действует для всех отрезков.

Для лучшей ориентации служит расширенная графика с нумерацией всех слоёв и площадей.

4.8.1 Сопротивление теплопередаче (СТП)

Для горизонтальных и вертикальных участков системы дымовых газов сопротивление теплопередаче определяется расчётным путём или апроксимацией по DIN 18160.

Если выбран вариант "в шахте", то здесь потребуются также данные для шахты.

В противоточных системах не применяйте насыпной слой (перлит, вермикулит) как изоляцию, т.к. при этом автоматически им будет заполнена вся шахта приточного воздуха!

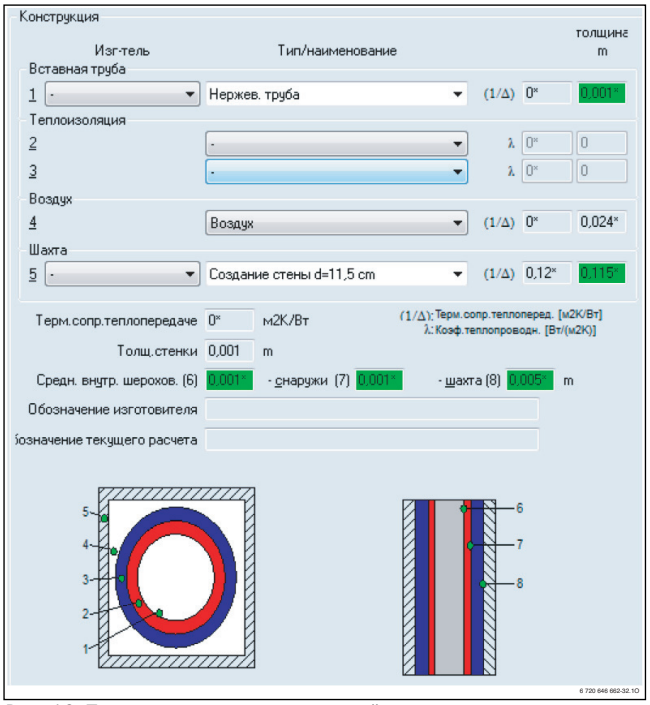


Рис. 19 Пример реконструкции с расчётом сопротивления теплопередаче. Цифры 7 и 8 обозначают шероховатость шахты и принимаются во внимание только в расчётах противоточных систем отвода дымовых газов

Конструкция

Согласно EN 13384 расчёт сопротивления теплопередаче допускается вести по слоям. Для некоторых систем DIN 18160 определяет сопротивление теплопередаче без последующего обоснования.

Согласно DIN 18160 допустимое сопротивление теплопередаче при использовании сплошной теплоизоляции между внутренней и наружной стенками:

- Теплопроводность максимум 0,04 Вт/мК (при 20°), толщина трубы 80 - 120 кг/м^3
- При толщине 3 см СТП = 0,40 м^{2}K/W
- При толщине 4 см СТП = 0,65 м^{2}K/W

Прослойка воздуха между шахтой и вставной трубой рассчитывается по EN 13384, а не по DIN 18160 (СТП = 0).

В эту таблицу характеристики отдельных слоёв вносятся или перенимаются из справочника систем. По толщине слоя (слоёв) и по отдельным значениям теплопроводности или сопротивления теплопередаче программа определяет общее сопротивление теплопередаче через все слои. Актуальное значение будет показано только после расчёта.

Для шахт и вставных труб возможен доступ к справочнику систем, так как в нём сохранены сопротивления теплопередаче для разрешённых в строительстве дымоходов (из одного или нескольких материалов).

Обозначение

В окне списка предлагаются различные системы с указанием сопротивления теплопередаче (СТП) и материалы с указанием теплопроводности (WLZ). После того как выбор сделан, программа перенимает обозначение и материал. Эти данные не перезаписываются.

Из базы данных Multistorey EN13384 предлагаются подходящие системы и материалы слоёв. Системы дают приблизительные значения сопротивления теплопередаче(без учёта влияния температуры), толщины и шероховатости. По слоям с теплопроводностью из базы данных должны быть известны толщина и шероховатость, такой расчёт более точный.

Теплопроводность (WLZ)

Показана теплопроводность слоя, поскольку она неявно зависит от температуры. В этом случае на поле появляется только *, т.к. теплопроводность определяется только во время расчёта в зависимости от средней внутренней температуры материала. После расчёта вы можете увидеть вычисленное значение на этом поле.

Удалить слой

Слой из таблицы удаляется кнопкой **Del** или кнопкой "минус".

Толщина

Здесь нужно ввести толщину слоя соответствующего материала, а единицы измерения выбираются, кнопкой **F5**.

Средняя шероховатость

Предлагается значение, соответствующее конструктивному виду.

Средняя шероховатость внутренней стенки даётся изготовителем. Если такие данные отсутствуют, то среднее значение шероховатости внутренней стенки трубы или частей трубы берётся из таб. 2 DIN 4705 S. 39 для обычных строительных материалов. В противоточных системах отвода дымовых газов нужно вводить шероховатости шахты и вставной трубы снаружи.

Цифры 7 и 8 на схеме обозначают шероховатость шахты для подачи воздуха на горение и принимаются во внимание только в расчётах противоточных систем отвода дымовых газов (Расположение: воздух вне помещения, в шахте, концентрический).

PB (необходимый напор для приточного воздуха) определяется в противоточных системах всегда для промежуточного пространства (кольцевой щели). Поэтому важна форма, размеры, шероховатость шахты и вставной трубы. PB узнаётся на странице результатов только после расчёта. Если значение PB слишком большое, то лучше согласуйте между собой шахту и вставную трубу.

Классификация DIN 18160

Только после завершения расчёта здесь для информации перечисляются минимальные требования по DIN 18160. Это не данные изготовителя!

- Класс температуры T:
  для каждого отрезка системы отвода дымовых газов за критерий принимается температура на входе Teb.
- Классы давления N, P, H:
  согласно выбору разрежение/избыточное давление, отличается также при использовании теплоты конденсации в системах с разрежением (соединительный участок P, дымовая труба N)
- Огнеустойчивость по саже G, S, O:
  в зависимости от топлива
- Устойчивость к воздействию конденсата:
  D для сухого режима и W всегда для влажного режима работы и также для сухого в случае образования конденсата на каком-либо отрезке.
- Коррозионная стойкость 1, 2, 3:
  в зависимости от топлива, при подключении к одной дымовой трубе нескольких котлов - самый неблагоприятный случай.
- Сопротивление теплопередаче T_R:
  полная нагрузка, установившейся режим согласно рассчитанному СТП, умноженному на 100, округлённому до целого значения

4.8.2 Геометрия

В зависимости от выбора опции в меню "Устройство топочной установки" (→ глава 4.2, стр. 10) здесь вводятся все метрические данные дымоходов, шахты и вставной трубы.

Полная длина

Полная длина это длина какого-либо участка системы отвода дымовых газов, измеренная по его оси от входа до выхода. Значение полной длины должно быть больше нуля. Для случая, когда штуцер дымовых газов теплогенератора переходит непосредственно в дымовую трубу (например, в кафельных печах), нужно задать минимум 0,01 м или выбрать **Устройство топочной установки** > **Без соединительного участка**.

Полная длина через шахту

Если выполняется расчёт с шахтой и вставной трубой, то есть возможность ввести полную длину через шахту. Эта длина не должна быть больше 3 × D_h. Если вставная труба выступает из шахты, нужно провести расчёт с учётом насадки (**Устройство топочной установки** > **Насадка**). В качестве насадки вводится выступающий над шахтой участок, материал которого должен быть выбран для него таким же, как и для вставной трубы.

Эффективная высота

Эффективная высота - это вертикальное расстояние между штуцером дымовых газов теплогенератора и входом в дымовую трубу или между входом в дымовую трубу и её устьем. Если канал состоит из нескольких отрезков, то нужно вводить эффективную высоту каждого отдельного отрезка.

Учтите, что для вертикального участка системы отвода дымовых газов полная длина равна эффективной высоте. Эффективная высота меньше полной длины, если на вертикальном отрезке системы отвода дымовых газов есть фасонный элемент "утка" или вертикальный участок проложен наклонно.

Форма поперечного сечения

Здесь выбирается внутренняя форма сечения трубы и шахты.

Диаметр/размер в свету

В зависимости от формы сечения введите здесь диаметр или размеры в свету. Как предлагаемое значение указывается гидравлический диаметр штуцера дымовых газов теплогенератора.

Для прямоугольного сечения программа выполняет проверку допустимости размеров. Проверяется отношение размера в свету 1 к размеру в свету 2, которое должно быть не менее 1,5. Если это условие не выполняется, то программа выдаёт соответствующее предупреждение (основание : DIN 4705, стр.6, гл. 6.2).

Если выполняется расчёт с шахтой и вставной трубой, то сечения шахты и трубы нужно вводить отдельно.

Если ведётся расчёт концентрической системы отвода дымовых газов, выбираемой из справочника систем, то поле ввода шахты затемнено, и ввод шахты не производится, так как её сечение уже

имеется в справочнике (банке данных). Например, если выбрать диаметр 0,08 м, то программа знает, что ему соответствует диаметр шахты 0,125 м. Если вы всё же хотите ввести сечение шахты, то нужно активировать её ввод.

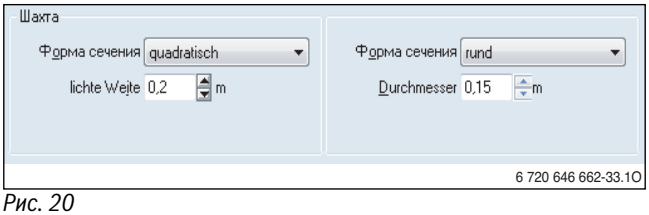


Рис. 20

Площадь поверхности в помещении / холодной зоне / снаружи

Не забывайте вводить эти значения, так как они оказывают значительное влияние на температурные условия. → также «Температура окружающего воздуха» на стр. 25 и «Согласование температур окружающего воздуха» на стр. 12.

Если соединительный участок или дымовая труба имеют одинаковую конструкцию по всей длине (диаметр, изоляция), но часть трубы находится вне помещения, то можно принять эту часть как отдельный отрезок, и задать для него развёрнутую длину или долю поверхности. Как вариант, можно выполнить поэтапный расчёт по отрезкам.

Кнопка **F6** переключает выбор с доли поверхности в % на развёрнутую длину и наоборот, в зависимости от того, что вам легче определить.

Если дымовая труба находится в здании и облицовка устья трубы вентилируется, то здесь нужно установить 0. Если облицовка устья дымовой трубы соединена с наружной стенкой дымовой трубы, т.е. наружная стенка и облицовка образуют единый элемент, то здесь можно ввести фактическую долю поверхности или развёрнутую длину снаружи (вне помещения).

Если дымовая труба расположена возле здания, то нужно действовать аналогичным образом. Для дымовой трубы из нержавеющей стали, прикреплённой к зданию и не имеющей изоляции, полная длина на улице соответствует полной длине дымовой трубы или доле поверхности на улице 100 %. Если дымовая труба имеет изоляцию, которая должна вентилироваться, то здесь вводится 0. Если стенки дымовой трубы и изоляция представляют собой единый узел, то полная длина на улице равна полной длине (в системах отвода дымовых газов). В дымовых трубах в этом случае вводится 100 %.

Если дымовая труба установлена на здании, и её стенки не образуют с теплоизоляцией единой конструкции, то длина в холодной зоне равна полной длине дымовой трубы или доле поверхности в холодной зоне 100 %.

В соответствии с этими данными программа рассчитывает наружный коэффициент теплопередачи.

Страница для ввода данных по оголовку дымовой трубы доступна только в том случае, если доля поверхности на улице больше нуля.

Смещение

Для наклонной трубы в вертикальной части системы отвода дымовых газов здесь можно задать геометрические размеры смещения.

По DIN 18160 высота до наклона не должна быть более 10 м, а её сечение в свету - не более 400 см^2. Угол наклона более 30° допускается только в том случае, когда топочное устройство и система отвода дымовых газов пригодны для избыточного давления.

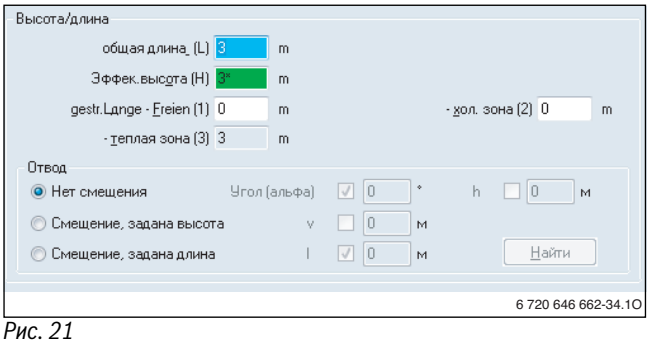


Рис. 21

Геометрия этого смещения важна для полной длины L или эффективной высоты H и угла изгиба (при определении zeta), и поэтому должна определяться как можно более точно. Для обозначений:

- H = Эффективная высота
- v = Горизонтальное смещение
- l = Длина наклонного участка
- h = Высота наклонного участка
- Угол = Угол колена, в градусах, допустимо от 10° до 80°

Полная длина L = H – h + l

Длины и высоты задаются их выделением.

Форма изгиба однозначно задаётся на схеме двумя вводами прямоугольного треугольника v-l-h. Поэтому вы должны отметить галочкой известные или измеримые размеры, ввести значения и нажать на Определить. Если этих данных не достаточно или они неверны, выйдет сообщение и значения не воспримутся программой.

Для сопротивлений программой автоматически назначаются два колена в соответствии с углом α (см. выше).

Нажав **Нет смещения**, смещение и соответствующие ему коэффициенты местного сопротивления zeta удаляются.

4.8.3 Местные сопротивления

В программе местные сопротивления разбиты на три группы. Есть **Повороты и другие местные сопротивления**, **Изменения сечения** и **Шумоглушители.** .

При выборе на вертикальном участке "колена" автоматически задаётся "смещение".

Вход

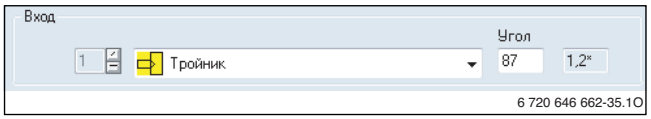


Рис. 22

В том числе, если кажется, что логически неверно: коэффициент местного сопротивления для ввода всегда относися в расчёте к отрезку после входа. Если дымоход входит на вертикальный участок, то программа всегда автоматически вставляет коэффициент местного сопротивления для места его входа. В качестве предварительного значения задан угол 90°. Его можно изменять.

Кроме стандартного ответвления имеются также колена, отводы, прежде всего для систем отвода дымовых газов с избыточным давлением. Учитывайте следующее:

- Колено: согласно таб. 7 № 1 DIN коэффициент местного сопротивления для угла между 10° и 90° интерполируется, а именно для $L_d/D_h \geq 30$ (первый столбец). Таким образом вы получите те же значения кмс, что и при выделении вами тройника.
- Отвод: идёт интерполяция между 60° и 90° согласно таб. 7 2 и 3 для $R/D_h = 0,5$ и $L_d/D_h \geq 30$.

Сопротивления

Здесь вы задаёте количество выбранных местных сопротивлений. Программа автоматически вычисляет суммарное значение исходя из их количества и показывает его в последнем столбце. Если там стоит только *, то коэффициент местного сопротивления определится только при расчёте или он зависит от рабочего состояния (как при подключении к одной дымовой трубе нескольких теплогенераторов). Для удаления какого-либо коэффициента местного сопротивления введите 0.

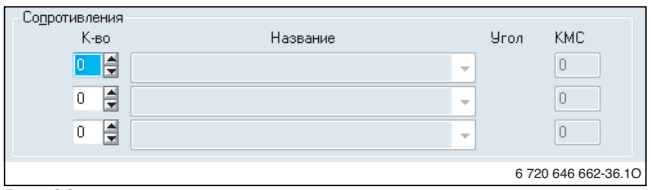


Рис. 23

В списке выбора приведены все распространённые виды поворотов труб и их сопротивления. Кнопкой F6 можно ввести собственное описание. Таким образом можно ввести такие местные сопротивления, которых нет в списке выбора.

Указания:

- L_d это длина от конца отвода до следующего отрезка
- D_h гидравлический диаметр отвода
- Чем меньше угол поворота колена или отвода, тем больше их сопротивление. Если точная геометрическая форма не известна, то вы не ошибётесь, если выберите: крутой, большой угол, $30 > L_d/D_h \geq 2$.
- крутой: для крутого отвода в таб. 7, № 2-4 приводятся более высокие значения кмс.
- пологий: для него в таб. 7, № 2-4 приводятся самые низкие значения

Угол должен дополняться в зависимости от типа конструктивного исполнения.

Будет предложен такой коэффициент zeta, который соответствует выбранному местному сопротивлению. Основой для расчёта колен и отводов является таб. 7 DIN. Насколько возможно и необходимо для определения коэффициентов местного сопротивления zeta интерполируйте по значениям в этой таблице. Ввод возможен только в том случае, если на поле "Обозначение" кнопкой **F6** переключиться на ввод.

Шумоглушитель

Шумоглушитель на соединительном участке может быть учтён текстовым описанием и вводом напора в Па или коэффициентом местного сопротивления zeta в этом месте. Банк-данных (справочник) изготовителей предоставляет их типы или напоры.

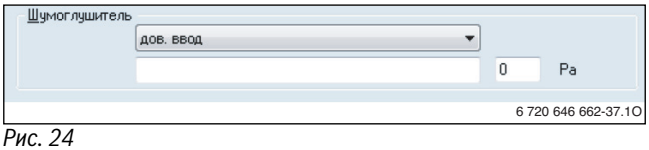


Рис. 24

Клапан дымовых газов (подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе)

В соответствием с нормативными требованиями сопротивление клапана дымовых газов в неработающем состоянии должно учитываться только в том случае, если этот клапан соответствует DIN 3388-2 иDIN 3388-4 и, кроме того, если он закрывается при перепаде давлений 3 Па не позже, чем через 3 минуты.

Выберите здесь, установлен или нет за теплогенератором клапан дымовых газов и задайте его конструктивный тип. Для клапана дымовых газов по DIN 3388 программа Multistorey EN13384 автоматически задаёт коэффициенты местного сопротивления zeta для открытого (1,2) и закрытого (50) положения.

Для клапанов неизвестного типа предлагается принять коэффициент местного сопротивления zeta = 1,2 для открытого положения, а для закрытого положения выбирать "отсутствует". В этом положении клапан дымовых газов практически никакого воздействия не оказывает.

Можно использовать справочник изготовителей.

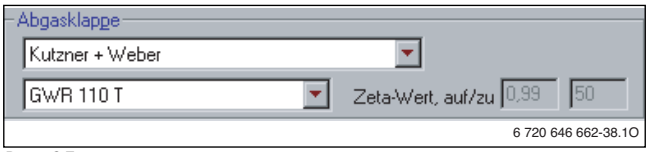


Рис. 25

Вход в отрезок

Multistorey EN13384 автоматически учитывает возможные изменения сечения, которые в виде сопротивления должны быть отнесены к данному отрезку системы отвода дымовых газов. При этом местным сопротивлениям всегда присваивается номер 6-8 (DIN 4705, стр. 24, таб. 7). Вы можете отменить этот автоматический учёт, используя различные кнопки выбора, или использовать данные изготовителя.

По нормам действуют следующие правила:

1. на участках с уменьшением сечения всегда относить кмс на участок с меньшим диаметром, т.е. участок с меньшим сечением (уменьшение поперечного сечения № 6 и 8 DIN 4705, стр. 24)
2. на участках с увеличением сечения всегда относить кмс на участок перед расширением, т.е. участок с меньшим сечением (увеличение поперечного сечения № 7 DIN 4705, стр. 24)

При увеличении поперечного сечения между штуцером дымовых газов теплогенератора и соединительным участком ($A_w < A_v$) на

штуцере дымовых газов возникает давление сопротивления. Оно учитывается автоматически .

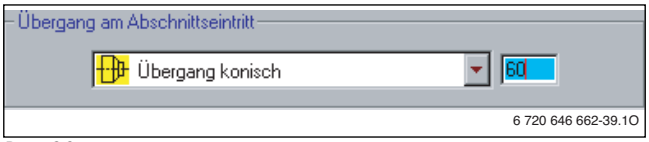


Рис. 26

При уменьшении сечения на входе отрезка можно выбрать форму и размер входа при коническом переходе с конусным углом.

Программа берёт в этом случае за основу № 8 DIN 4705, стр. 24, таб. 7. Также возможен ручной ввод.

При изменении сечений № 6 и 8 (DIN 4705, стр. 24, таб. 7) коэффициенты местного сопротивления (zeta) приведены не для всех отношений A2/A1. Для них используются действующие литературные источники (например, Recknagel ...., Карманный справочник по отоплению и кондиционированию).

Если на входе нет уменьшения сечения, то вводимые здесь величины не имеют никакого значения.

4.8.4 Канал подачи воздуха для горения

Ввод этих данных дополнительно требуется для соединительного участка и/или системы отвода дымовых газов, если воздух для горения подаётся по отдельному воздуховоду непосредственно в теплогенератор. При этом учитываются процессы теплопередачи согласно EN 13384/2.

4.8.5 Переточное отверстие

Если в конструкции топочной установки выбрано переточное отверстие, то здесь для него вводятся необходимые параметры.

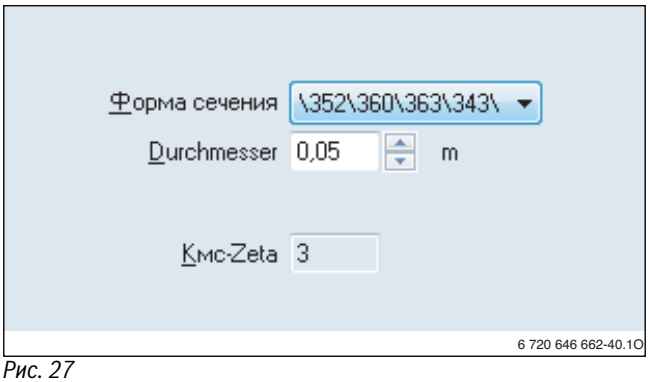


Рис. 27

Размер переточного отверстия зависит от поперечного сечения шахты дымовых газов и должно составлять от 15 % до 25 % от сечения в свету этой шахты (DIN V 18160/1 июня 2005).

Если топочные устройства присоединены к системе отвода дымовых газов под углом 90°, то нужно соблюдать следующие вертикальные расстояния:

- минимум 1,5 м для газовых топок групп параметров дымовых газов U01, G01, U11, G11, U21, G21, U31, G31, U41 и G41
- минимум 1,5 м для газовых топок групп параметров дымовых газов U02, G02, U12, G12, U22, G22, U32, G32, U42 и G42
- минимум 2,5 м для газовых топок групп параметров дымовых газов U51, G51, U61 и G61
- минимум 2,5 м для газовых топок групп параметров дымовых газов U52, G52, U62 и G62

Если топочные устройства присоединены к системе отвода дымовых газов под углом 45°, то вертикальные расстояния можно уменьшить наполовину.

Дальнейшую информацию можно найти в правилах DVGW G636 и G635, а также в DIN V 18160/1 июня 2005.

Если расчёт выполняется с переточным отверстием, то автоматически добавляется отрезок 0 на вертикальном участке системы отвода дымовых газов.

Значение коэффициента местного сопротивления принимается равным 3 по EN 13384/2.

4.9 Оголовок

4.9.1 Давление ветра

Новое положение принято в EN 13384. Для систем отвода дымовых газов это значение P_L дополнительно вычетается из естественной тяги P_z или напора вентилятора: $P_z = P_H - P_R - P_L$

Этот раздел EN 13384 цитируется здесь почти дословно, так как точное толкование текста здесь очень важно:

Давление ветра P_L следует принимать равным 25 Па для регионов внутри страны и 40 Па для побережья, если устье системы отвода дымовых газов находится в неблагоприятной зоне давления ветра.

Зона давления ветра считается неблагоприятной для системы отвода дымовых газов, если дымовая труба выступает над коньком менее чем на 40 см, и если расстояние по воображаемой горизонтальной линии от устья дымовой трубы до точки пересечения с крышей меньше 2,3 м и устье расположено следующего образом:

- при наклоне крыши более 40°
  или
- при наклоне крыши более 25°, если воздухозаборное отверстие подачи воздуха для горения и устье расположены с разных сторон конька и горизонтальное расстояние от вершины конька более 1,0 м.

Дымовые трубы могут также находиться в области неблагоприятного ветрового давления при наличии поблизости таких препятствий, как здания, деревья, горы. Возможно влияние завихрений ветра на устья дымовых труб, расположенных ближе 15 м от граничащих конструкций здания и под углом более 30° от горизонтали, а также устья дымовых труб, у которых вертикальный угол, если смотреть по горизонтальной оси устья, до верхнего края конструкции здания составляет более 10° (→ Приложение C). Это влияние можно компенсировать аэродинамическими насадками

Показатель P_L должен снижаться, если на устье дымовой трубы установлена насадка с особыми аэродинамическими свойствами. Во всех других случаях нужно установить P_L равным 0 Па.

Выбор насадка с соответствующими аэродинамическими свойствами приведён в prEN 1856-1, EN 1859 и prEN 13502.

В Multistorey EN13384 эти положения для лучшего понимания представлены графически.

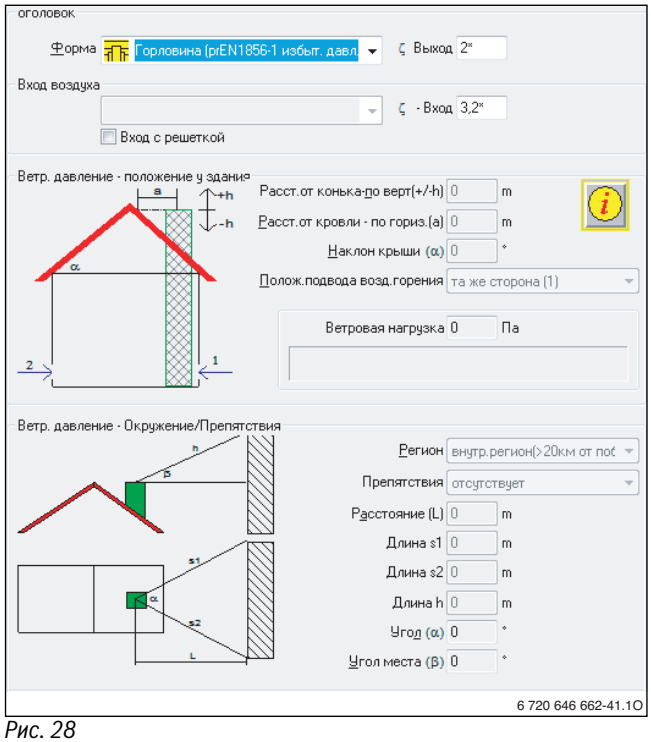


Рис. 28

Выберите конструкцию устья как открытое, с зонтом или со стандартными аэродинамическими насадками. Если применяется такая насадка, то всегда P_L = 0. Для положения рядом со зданием вам потребуется угол наклона крыши и расстояние от центра дымовой трубы до кровли и до конька крыши.

Для входа воздуха для горения можно выбрать исполнение этого входа. Соответственно выбору устанавливается коэффициент местного сопротивления (zeta). Дополнительно к этому имеется опция "с решёткой", для которой коэффициент местного сопротивления zeta равен 1,0.

Окружение/препятствия: Углы альфа и бета рассчитываются из прямоугольных треугольников со сторонами L, s1, s2 и h - расстояния до вертикального препятствия. На побережье максимальное ветровое давление может получиться равным 40 Па.

По стандарту давление ветра 0, 25 или 40 Па для острых кромок. Интерполировать здесь не допускается. Учтите, что при неблагоприятном положении системы отвода дымовых газов рядом со зданием или с другими препятствиями резко увеличивается давление ветра и вырастает с 25 Па до 40 Па. Дальнейшего повышения ветровой нагрузки для обоих неблагоприятных положений не происходит!

4.9.2 Изоляция оголовка

В это окно можно попасть из меню **Обработать** > **Оголовок** или в навигаторе, нажав мышью на оголовок дымовой трубы. **Доля снаружи/в холодной зоне** должна быть всегда задана больше нуля и меньше 75 %. Тогда можно предусмотреть дополнительную изоляцию на оголовке дымовой трубы.

У вас есть выбор для дополнительной изоляции

- **Снаружи**
- **Снаружи и в холодной зоне**
- **Облицовка снаружи, вентилируемая**.

Можно ввести значения для дополнительной изоляции или определить их в соответствии с устройством слоёв.

При вентилируемой облицовке вне помещения в расчёте исходят из того, что 100 % дымовой трубы находится внутри помещения, т.к. стенки дымовой трубы не подвергаются ветровой нагрузке.

Можно уверенно задать 0,1 $м^2К/ВтК/W$, если участок выше крыши имеет толщину кладки минимум 11,5 см (СТП ≤ 0,85) или со всех сторон имеется дополнительная теплоизоляция минимум 3 см (СТП ≤ 0,1). Для проветриваемой теплоизоляции действует СТП = 0 для слоёв с наружной стороны вентиляционной щели.

Температура Tirb внутренней стенки дополнительной изоляции рассчитывается и является частью функционального подтверждения → «Условие по температуре при использовании дополнительной теплоизоляции Tirb – Tg3 0» на стр. 20.

4.10 Ввод внутренних размеров

Для всех форм сечений можно задать собственные внутренние размеры. Тогда они будут доступны для всех видов дымоходов. Особенно важно, чтобы размеры были осмыслены для оптимизации сечений, так как при этом берутся данные из этой таблицы.

Это опция отсутствует, если система изготовителя с неизменными заданными внутренними размерами берётся из справочника систем (конструкция из D-банка).

Выберите на странице соединительного участка или дымовой трубы форму сечения и перейдите затем на поле ввода внутреннего диаметра или размера в свету. Нажмите правую кнопку мыши или **F4**. Открывается окно для выбора и обработки внутренних размеров.

Эта таблица предназначена для выбора и обработки внутренних размеров, которые особенно важны для оптимизации сечения. Поэтому нужно применять данные из этих таблиц для ваших обычных размеров. (→ глава 5.3, стр. 20).

Если выбрать мышью или кнопками со стрелкой внутренний размер, то он кнопкой **Далее** будет отсортирован в списке.

Кнопкой **Удалить** отмеченный размер будет без запроса подтверждения удалён из таблицы.

Кнопка **Добавить** открывает следующее окно для ввода нового внутреннего размера. Введите здесь новый диаметр или размеры в свету 1 и 2 в метрах и передайте кнопкой **Далее** новый внутренний размер в таблицу внутренних размеров.

5 Расчёт

5.1 Подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе

По DIN 4705/3 условия по давлению и температуре должны рассчитываться многократно для каждого отрезка, как и при подключении одного теплогенератора к одной дымовой трубе. Во всех местах входа дымовых газов для любого рабочего состояния должно выполняться условие $P_z = P_{ze}$. Поскольку каждый теплогенератор оказывает влияние на другой теплогенератор, то здесь потребуется выполнять многократные расчёты. Расчёт надо проводить для отсутствующего установившегося режима (SH = 0,5).

Подтверждение		
Условие по давлению		не выполнено
Условие по температуре		выполнено
Условие по давлению : все котлы ПН		
Котел 1.1	$m_{Wc} - m_W$	-0,29 g/s
Котел 2.1	$m_{Wc} - m_W$	-0,35 g/s
Условие по давлению : все котлы ЧН		
Котел 1.1	$m_{Wc} - m_W$	-0,82 g/s
Котел 2.1	$m_{Wc} - m_W$	-0,75 g/s
Условие по давлению: Одиночная работа котлов на полной нагрузке		
Котел 1.1	$m_{Wc} - m_W$	0,18 g/s
Котел 2.1	$m_{Wc} - m_W$	0,14 g/s
Условие по давлению: Одиночная работа котлов на частичной нагрузке		
Котел 1.1	нет рассчетного решения!	
Котел 2.1	нет рассчетного решения!	
Условие по давлению: макс. избыточное давление, полная нагрузка		
Котел 1.1	$m_{Wc} - m_W$	-16,67 g/s
	P_{wcmax} -	

6 720 646 662-65.1O

Рис. 29

В отдельных случаях программа не находит однозначного решения. Тогда вы получаете приведённую выше картинку и должны на основе этой информации и каталога мероприятий или проверяя при внесении небольших изменений, найти однозначное решение. Появляется указание, что не найдено однозначного решения, хотя все результаты расчёта показываются.

5.1.1 Подтверждение функциональности (подключение нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе)

Условие по давлению

Фактический (рассчитанный) весовой поток дымовых газов m_{tat} при работе всех теплогенераторов должен быть не менее заданного весового потока дымовых газов m_w и не должен иметь отрицательное значение в режиме, когда все теплогенераторы не работают.

Поэтому для каждого теплогенератора:

- в работающем состоянии: $m_{tat} \geq m_w$
- в неработающем состоянии: $m_{tat} \geq 0$

Дополнительно нужно подтвердить, что по всей дымовой трубе разрежение P_z как минимум такое же, как при фактическом давлении приточного воздуха. P_{Btat} -это саморегулируемое разрежение в помещении каждого топочного устройства: $P_z \geq P_{Btat}$

Проверка условий давления выполняется в следующих четырёх случаях, причём отрезки в результатах обозначаются номерами B1, B2 и др:

- Все теплогенераторы с максимальной мощностью
  Все подключенные теплогенераторы работают одновременно с максимальной или заданной мощностью (максимальная нагрузка).
- Все теплогенераторы с минимальной мощностью
  Все подключенные теплогенераторы работают одновременно с минимальной установившейся мощностью. Эта проверка выполняется только в том случае, если указан минимум один теплогенератор с полной и частичной нагрузкой.
  Теплогенераторы без диапазона мощности тогда работают с номинальной/заданной тепловой мощностью.
- Одиночная работа с максимальной мощностью
  Каждый подключенный теплогенератор работает один с номинальной/заданной тепловой мощностью.
- Одиночная работа с минимальной мощностью
  Каждый подключенный теплогенератор работает один с наименьшей установившейся тепловой мощностью, если указана частичная нагрузка (минимальная нагрузка).

Multistorey EN13384 рассчитывает условия давления для всех теплогенераторов с диапазоном мощности, в т.ч. в одиночном режиме при минимальной мощности.

Условие по температуре $T_{iob} \geq T_g$

Так как весовой поток и температура дымовых газов изменяются от отрезка к отрезку скачкообразно, то должно соблюдаться условие по температуре на верхнем конце каждого отрезка. По аналогии с DIN 4705/1 температура в установившемся режиме не должна опускаться ниже граничной температуры T_g на каждом отрезке. На рис. отрезки пронумерованы как B1, B2 и т.д.

Эта проверка может отсутствовать только в том случае, если подключен кратковременно работающий водонагреватель проточного или накопительного типа.

Для расположенных в здании влаго**устойчивых** дымовых труб/систем отвода дымовых газов достаточно проверки условия по температуре в устье дымовой трубы.

При проверке условия по температуре исходят из того, что

- Теплогенераторы, которые при обычном непромышленном использовании служат только для нагрева питьевой и хозяйственной воды, не работают.
- Теплогенераторы с диапазоном мощности, настроенные на определённую мощность, работают с этой мощностью.
- Все другие теплогенераторы работают с наименьшей возможной устойчивой тепловой мощностью.

Исключения для условий по температуре приведены в приложении B к стандарту.

Если $T_{iob} - T_g < 0$, то существует опасность обледенения устья дымохода. В этом случае поможет теплоизоляция системы отвода дымовых газов или выбор теплогенератора с более высокой температурой дымовых газов.

Условие по температуре при использовании дополнительной теплоизоляции $T_{irb} - T_g^3 0$

T_{irb} = температура внутренней стенки, измеренная непосредственно перед дополнительной изоляцией. Это условие действует для того, чтобы распознать возможную конденсацию или обледенение перед изоляцией. Оно важно, прежде всего, для дополнительной изоляции оголовка.

5.2 Информация о результатах

Если подтверждение функциональности выполнено не по всем пунктам, то открывается информационное окно на странице результатов с некоторыми рекомендациями, как можно достичь соответствующие функциональным требованиям параметры топочной установки. Эти предложения не претендуют на всю полноту возможных решений. Эту информацию можно также вызвать позднее в меню**Расчёт** > **Информация**. Автоматический вывод информации можно включать и выключать в меню **Расчёт**.

5.3 Оптимизация сечения

В меню Расчёт программа Multistorey EN13384 предлагает удобную опцию для оптимизации сечения системы отвода дымовых газов. Здесь Multistorey EN13384 рассчитывает подтверждение функциональности по списку заданных сечений дымовой трубы для всех диаметров/размеров в свету с оценкой результатов. По цвету «зелёный/красный» и знакам «+/-» будет понятны благоприятные/неблагоприятные области.

В списке выбора будет приведён минимальный диаметр, для которого подтверждается функциональность (если диаметр вообще отвечает всем требованиям). Если передвинуть список выбора, то соответствующее подтверждение функциональности будет показано на главной картинке. Теперь вы можете принять подходящий размер кнопкой ввода или нажатием мышью на Закрыть и закрыть таблицу.

Нажатием левой кнопкой мыши на синем титульном листе можно сдвинуть таблицу, чтобы лучше видеть при необходимости экран с актуальными результатами на главной картинке.

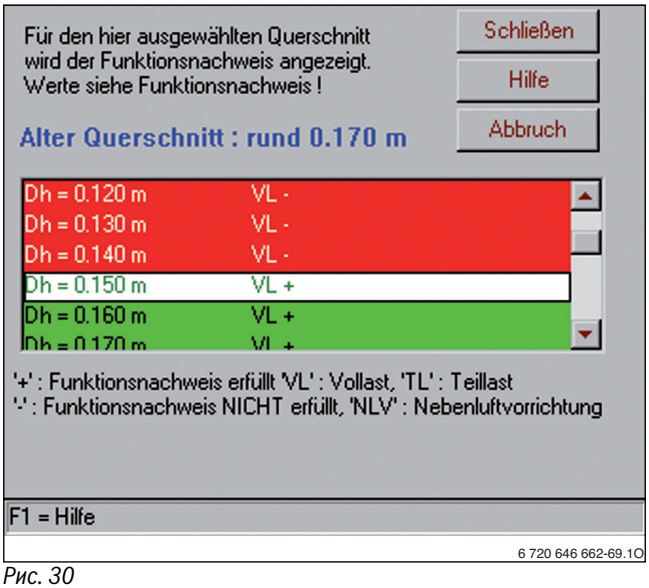


Рис. 30

Список может быть больше или меньше, это зависит от формы сечения и/или изготовителя системы. Старое сечение сохраняется в окне.

Для оптимизации доступны только диаметры в таблицах внутренних размеров . Поэтому обязательно учитывайте эти таблицы для всех принятых форм и сечений (→ глава 4.10, стр. 18)!

Если для конструктивного типа выбрана система изготовителя, то в вашем распоряжении для оптимизации сечения имеются только те диаметры, которые предлагает изготовитель.

Для систем отвода дымовых газов в шахтах (например, при реконструкции) программа по размеру шахты определяет максимально допустимый диаметр вставной трубы.

Возможно также выполнить оптимизацию для дымоходов из двух или трёх отрезков. После сообщения все отрезки принимают форму и размер 1-го отрезка.

Оптимизация при подключении нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе

Для подключения нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе оптимизация сечения - дело длительное и часто она, как единственное предпринятое мероприятие, не приводит к успеху. Поэтому для оптимизации нужно сначала оценить начальное значение из суммарного весового потока дымовых газов (рис. 19 DIN 4705/1).

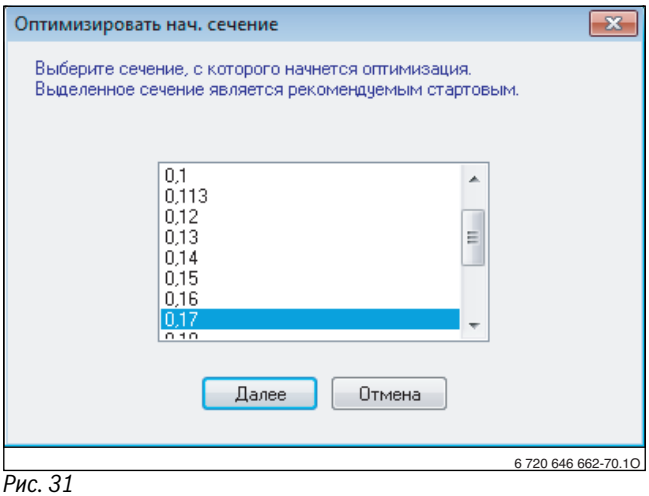


Рис. 31

Это рекомендуемое начальное значение выделено и может быть изменено перемещением полоски. Нажав "Далее", первый расчёт будет завершён, и откроется новое окно.

Если подтверждение функциональности не выполнено, то, нажав на Далее, вы можете запустить расчёт для следующего диаметра, и посмотреть изменения в подтверждении функциональности. Нажав Отменить, вы закончите процесс оптимизации и сможете ещё раз посмотреть все результаты в таблице сечений, так же как при подключении одного теплогенератора к одной дымовой трубе, а лучший результат перенять, нажав Закрыть.

6 Печать проекта

Распечатать можно только уже выполненный расчёт. При этом следует убедиться, что ввод данных и результат соответствуют друг другу, и расчёт не вызывает возражений.

6.1 Опции печати

Выберите меню**Файл** > **Печать/экспорт...** Появляется окно, в котором выберите принтер и задайте опции печати или экспорт данных.

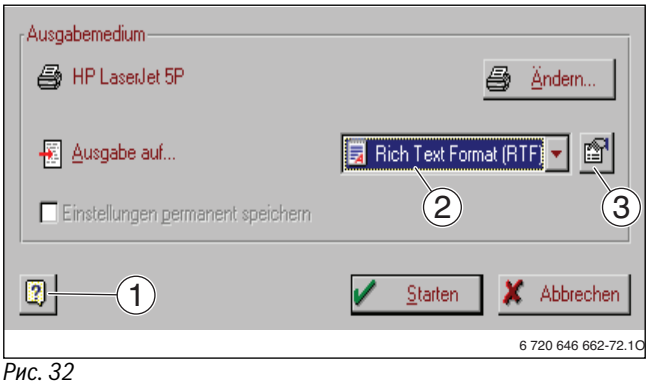


Рис. 32

[1] помощь
[2] различные форматы экспорта
[3] другие настройки экспорта

Вызовите экранной кнопкой **Изменить** следующее окно, в котором можно выбрать принтер и настроить другие опции печати. Здесь невозможно дать более подробное описание, так как выбор зависит от программного обеспечения принтера.

Учитывайте при выборе принтера его текущие настройки. Вы получите лучшие результаты печати, если выберите эмулированный принтер, а не оригинал. Позвоните нам, если возникли проблемы с печатью!

Если принтер не включен или не находится в сети, то будет выдано системное сообщение об ошибке.

Вывод на... позволяет преобразовывать данные в другие форматы и экспортировать их для дальнейшей обработки, например, в формат RTF, который можно открыть в редакторе Word. Учтите, что расчётные схемы отсутствуют.

6.2 Предварительный просмотр

Предварительный просмотр показывает результаты печати на экране. Увеличьте изображение до максимального размера для точного просмотра.



Рис. 33

Если указать мышью на панель инструментов в верхней части экрана, то будет показана краткая информация о соответствующих действиях.

Можно увеличивать вид (лупа) и пролистывать страницы. Если вы довольны изображением, то можно из панели инструментов распечатать одну страницу (как тест) или все страницы.

Завершите просмотр щелчком мыши по двери на панели инструментов

6.3 Конфигурация печати

В меню **Файл** > **Формуляр** можно задать следующие опции для печати:

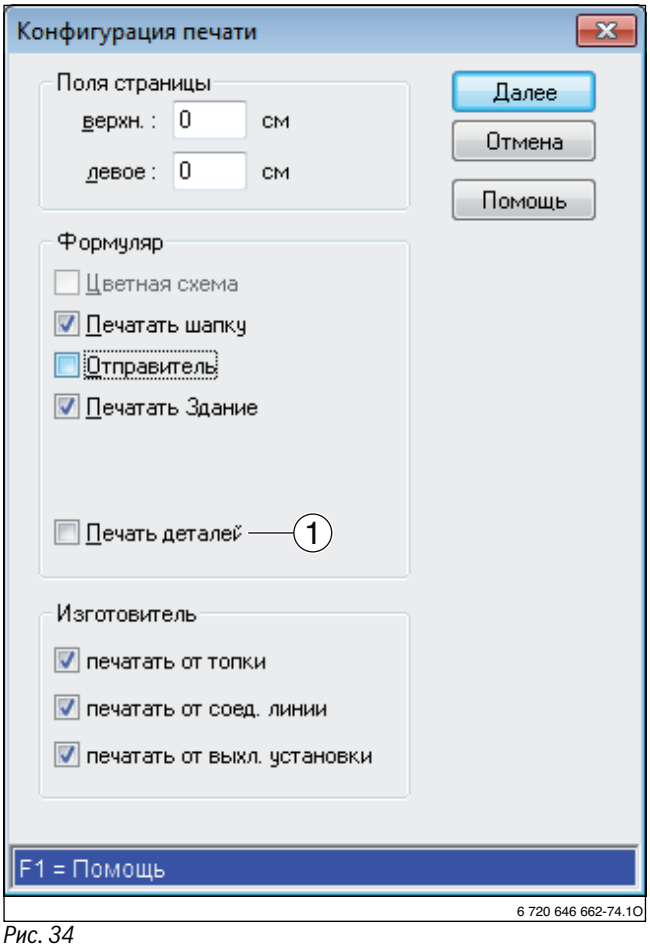


Рис. 34

[1] Если здесь установлена галочка, то будут распечатываться промежуточные величины расчёта, что значительно увеличивает количество распечатываемых страниц

Поля сверху и слева могут быть до 2 см, причём их можно задавать для краткого изложения и стандартной печати и сохранять кнопкой "Далее".

Можно задать (отметить квадратик), нужно ли печатать заголовок ("шапку") и/или имя отправителя.

Посмотрите изменения в **Файл** > **Предварительный просмотр**!

Для подключения одного теплогенератора к дымовой трубе можно выбрать распечатку краткого изложения на двух страницах или стандартный полный вариант на четырёх страницах.

При подключении нескольких теплогенераторов к одной дымовой трубе имеется только один вариант распечатки минимум на трёх страницах (в зависимости от количества теплогенераторов).

Для распечатки промежуточных значений расчёта можно отметить **Печать деталей**, но при этом объём составит 10 и более страниц.

Может случиться, что вы будете недовольны форматированием страниц, например, если последняя страница будет содержать

всего лишь несколько строк. Так как распечатка образуется динамически, т.е. сдвигается в зависимости от количества участков, изоляции оголовка, количества отдельных местных сопротивлений, то этого нельзя избежать полностью из-за большого количества распечатываемых параметров (особенно при подключении нескольких теплогенераторов к одной трубе).

7 Условные обозначения

Условные обозначения	Значение
$a_0..a_2$	Факторы устройства забора вторичного воздуха
B_X	Отрезок дымохода с номером X
$B_{X.Y}$	Котел с числом X.Y
D_i	Внутренний диаметр
D_h	Гидравлический диаметр
D_{hv}	Гидравлический диаметр патрубка
D_{hw}	Гидравлический диаметр дымохода
IW1,2	Размер в свету 1,2 для прямоугольной или овальной формы
H	Эффективная высота отрезка
H_v	Эффективная высота соединительной части
L	Полная длина отрезка
L_{pb}	Полная длина отрезка, на котором в установившемся режиме появляется конденсат
L_v	Длина соединительной части
l_1	Поперечный размер просвета 1
l_2	Поперечный размер просвета “
м	Весовой поток дымовых газов=
$м_w$	Объем отходящих газов при номинальной мощности
$м_{wc}$	Фактический массовый поток отходящих газов
NLV (УПВ)	Устройство подачи дополнительного воздуха (ограничитель тяги)
P_{fv}	Необходимый напор для соединительного участка возможен индекс 1,2..
P_B	Необходимый напор приточного воздуха (EN 13384)
P_B	Фактическое давление приточного воздуха
P_H	Статическое давление дымовой трубы/ системы отвода дымовых газов
P_L	Необходимый напор приточного воздуха, по DIN 4705= давление ветра в EN 13384
P_{BNL}	Необходимый напор приточного воздуха с устройством подачи дополнительного воздуха (с ограничителем тяги)
P_R	Давление сопротивления в дымовой трубе
P_W	Необходимый напор теплогенератора
P_{wcmax}	фактические макс. давление вентилятора котла
P_{wmax}	макс. давление вентилятора котла
P_{wo}	Котел с избыточным давлением дымоудаления
P_z	Разрежение в месте входа дымовых газов
P_{zoe}	Требуемое избыточное давление в месте входа дымовых газов EN 13384
P_{ze}	Требуемое разрежение в месте входа дымовых газов
P_{zmin}	Минимальное разрежение в месте входа дымовых газов

Таб. 1

Условные обозначения	Значение
Q_F	Тепловая мощность топки
Q_N	Номинальная тепловая мощность
RLV	Совокупный объём воздуха для горения
T_{aeb}	Температура наружной стены в месте перехода к следующему участку (защита от прикосновения)
T_e	Температура на входе в дымоход
$T_{e(b)}$	Температура дымовых газов на входе на участок (в установившемся режиме)
T_g	Граничное значение температуры в устье дымовой трубы
T_{gB}	Минимально допустимая температура подоваемого к котлу воздуха
T_L **(ЧН)**	Частичная нагрузка
T_{iob}	Температура на внутренней стенке устья при установившемся режиме
T_m	Средняя температура дымовых газов
T_{ob}	Температура дымовых газов в устье при установившемся режиме
T_{oB}	Температура подаваемого воздуха
T_p	Точка росы водяного пара
T_{sp}	Точка росы
T_w	Температура дымовых газов вблизи теплогенератора
T_u	Температура окружающего воздуха
VL (ПН)	Полная нагрузка
WDW (СТП)	Сопротивление теплопередаче
WLZ	Теплопроводность (прежнее название: коэффициент теплопроводности)
w_m	Средняя скорость дымовых газов
w_{min}	Минимальная скорость дымовых газов
WRZ	Теплогенератор

Таб. 1

8 Техническая литература

Оригинал DIN EN 13384

Если вы хотите прочитать нормативную документацию со всеми примечаниями в оригинале, а также тексты в онлайн-справке, то рекомендуется приобрести EN 13384 в напечатанном виде.

Эти нормы продаются в издательстве EN 13384 Beuth в Берлине.

Кроме того, изданы две книги:

- DIN Карманный справочник 146 Дымовые трубы, проектирование, расчёт, исполнение, Beuth 1993
- Комментарий Бойт к DIN 4705-1, Beuth 1995

Обе книги можно заказать непосредственно в издательстве Beuth в Берлине.

9 Пояснения терминов

Система отвода дымовых газов

Понятие «система отвода дымовых газов с низкой температурой» в нормативной технической литературе сокращено до "системы отвода дымовых газов". Здесь нужно различать распространённое понятие «система отвода дымовых газов», которое всё чаще употребляется в широком понимании для описания всех трубопроводов, используемых для отвода дымовых газов. Здесь понятие "системы отвода дымовых газов" употребляется как обобщающий термин для дымовых труб и «систем отвода дымовых газов с низкой температурой» в соответствии с EN 13384 и примечаниями к DIN 4705. Если под системой отвода дымовых газов подразумевается только внутренняя труба, то используется термин "дымоход".

Клапан дымовых газов

Клапаны дымовых газов - это запирающие устройства с механическим приводом, которые перекрывают проход дымовых газов при неработающей топке. Они предназначены для установки на соединительном участке при сжигании жидкого и газообразного топлива в теплогенераторах с вентилятором или без него (требования и конструктивное исполнение → DIN 3388). Коэффициенты местного сопротивления для положений "открыто" и "закрыто" важно учитывать в расчётах систем, когда к одной дымовой трубе подключено несколько котлов.

Дымоход

Дымоходы представляют собой герметичные, устойчивые к воздействию дымовых газов и конденсата трубопроводы, по которым под давлением отводится дымовой газ. При правильной эксплуатации температура дымовых газов может опускаться ниже точки росы водяного пара, но максимальная температура дымовых газов не должна быть ниже точки росы.

В программе Multistorey EN13384 этот термин используется только для частей системы отвода дымовых газов с низкой температурой (чаще всего, с избыточным давлением).

Список выбора

Список выбора (также окно списка или окно выбора) - это поле данных, из которого пользователь может брать текст, число или целый набор данных. Список выбора можно открыть функциональной кнопкой **F4** или щелчком мыши по треугольнику.

Если видимое поле меньше содержания, то по правому краю окна появится так называемая линейка прокрутки. Её можно двигать мышью вверх и вниз. Внутри окна списка также можно перемещаться кнопками:

- **Pg Up/Dn** пролистывает на одну страницу вверх/вниз
- **Стрелка вверх/вниз** - построчное перемещение
- **Home**, **End** - перемещение в начало или конец текста
- Буква: если имеются тексты, начинающиеся с этой буквы, то будет выполнен переход к ближайшему.

Принимается всегда отмеченный элемент из окна списка.

Установившейся режим

Все температуры определяются при длительном режиме работы с постоянными параметрами, так называемом установившемся режиме (в нижний индекс добавляется буква b, например, T_{iob}).

Поправочный коэффициент SH учитывает неустойчивый режим работы, например, в каждой топочной камере с регулированием по принципу "включено-выключено". Здесь установившейся режим отсутствует, и это принимается для выполнения условий по давлению. Параметр SH обычно принимается равным 0,5. Таким образом повышается коэффициент теплопередачи k и показатель охлаждения K (более сильное охлаждение дымовых газов -> более низкие средние температуры T_m -> более низкое статическое давление P_H)

Button (кнопка выбора)

Button в переводе с английского означает кнопку звонка, выключателя, кнопку на одежде и т.д. на компьютерном языке это кнопка выбора. Этой кнопкой можно выбирать одну опцию из нескольких. При этом активен тот элемент, который слева рядом с наименованием имеет чёрную точку. Выбор осуществляется кнопками перемещения курсора и клавишей пробела.

Checkbox (флажки)

С помощью Checkbox принимается решение да/нет (например, печатать или не печатать заголовок ("шапку")). Checkbox представляет собой квадратик рядом с текстом. Если в квадратике стоит крестик или "галочка", то это соответствует выбору "Да" (заголовок будет печататься). Пустой квадратик соответствует выбору "Нет" (заголовок не будет печататься) Щелкните мышью по квадратику, и его состояние изменится с "Да" на "Нет" или наоборот. С клавиатуры состояние квадратика изменяется клавишей пробела.

Топочная установка

В этой технической документации топочной установкой называется вся система отопления в целом: от топочного устройства до устья дымовой трубы системы отвода дымовых газов.

Тепловая мощность топки

Тепловой мощностью топки называется тепловая мощность, которую отдаёт топка котла при номинальной тепловой мощности теплогенератора Q_N, причём в основу положена низшая теплота сгорания H_u.

Она рассчитывается из коэффициента полезного действия η и Q_N или принимается значение по данным изготовителя или по замерам/расчётам.

BC-дымоход

Влаго**стойкие** дымоходы - это дымовые трубы, в которых влага, постоянно образующаяся на внутренней стенке при температуре ниже точки росы водяного пара, не приводит к опасным ситуациям или недопустимым нарушениям.

Следует учитывать, что во влагостойких дымовых трубах при сжигании твёрдого или жидкого топлива иногда складываются худшие условия по давлению, чем в традиционных дымовых трубах. Причина этого состоит в том, что при уменьшении температуры в дымовой трубе ниже точки росы нужно учитывать частичную конденсацию дымовых газов, вследствие чего изменяется значение газовой постоянной R (→ DIN 4705, таб. 1).

Газовая постоянная R

Идеальными газами считается воздух и сухие дымовые газы.

Газовая постоянная для воздуха при его относительной влажности 60 % (1,1 объёмн. %):
288 J/кг K.

Величина газовой постоянной R для дымовых газов зависит от содержания в них CO_2 и водяных паров. В случае с частичной конденсацией газовая постоянная R снижается. В результате плотность дымовых газов увеличивается, а статическое давление уменьшается по сравнению со случаем отсутствия конденсации. Поэтому в технических нормах различают R без конденсации и R с 50 % конденсацией (→ DIN 4705, таб. 1 и примечания на стр. 39).

Полная длина

Полная длина это длина какого-либо участка системы отвода дымовых газов, измеренная по его оси.

- Соединительный участок из одного отрезка: от штуцера дымовых газов теплогенератора до входа в дымовую трубу
- Дымовая труба из одного отрезка: от места входа дымовых газов до устья дымовой трубы.

При поэтапном расчёте по отрезкам определяющими являются соответственно начало и конец одного отрезка.

Граничная температура

Граничная температура дымовых газов T_g - это минимально допустимая температура на внутренней стенке устья дымовой трубы.

$T_g = T_p$ для традиционных дымовых труб

$T_g = 0°C$ для влагостойких дымовых труб и дымоходов.

Вентилирование

В прямоточных дымовых трубах оно требуется для продувки и осушки системы отвода дымовых газов. Данные, вводимые для шахты, важны только для её геометрических характеристик. Вставная труба должна, естественно, подходить к шахте. Вид шахты (теплоизоляция, толщина стен, шероховатость) в расчёте не учитываются.

В противоточных дымовых трубах, наоборот, имеется режим работы с забором наружного воздуха, поэтому тип шахты важен для расчёта необходимого давления подачи воздуха P_B. Сопротивление теплопередаче (СТП) принимается по вставной трубе.

Холодная зона

Холодная зона - это зона той части системы отвода дымовых газов, которая расположена в неотапливаемом помещении (например, пол чердака).

Классы согласно DIN 18160

Это новое положение для классификации по устойчивости воздействия температуры, давления, огнеустойчивости по саже, по коррозионной стойкости, огнестойкости и сопротивлению теплопередаче.

До сих пор существовавшие группы по сопротивлению теплопередаче WDW (1-4) заменены теперь на классы, отличающиеся по сопротивлению теплопередаче
TRyy с yy = WDW * 100

Все известные и допущенные к эксплуатации классы для всех конструктивных элементов и систем принимаются в справочник (банк данных).

Теплота конденсации

При конденсации водяного пара, содержащегося в дымовых газах, высвобождается тепловая энергия, а это значит, что внутренние стенки трубы нагреваются. Эта теплота конденсации может учитываться во время расчёте при определении температуры (примечание к DIN 4705-1, 1995, стр. 119).

Эффект, в общем, небольшой, но иногда обледенение устья дымовой трубы (в системах отвода дымовых газов с низкими температурами) можно предотвратить, выполнив правильный расчёт, если нет других способов.

LAS

LAS - это система отвода дымовых газов и подачи воздуха для горения через две рядом стоящие или концентрические шахты, по одной из которых к газовому топочному устройству с вентилятором поступает наружный воздух для горения (конструктивный вид C_4), а по другой отводится дымовой газ через крышу. Расчёт условий по давлению и температуре в шахте и вставной трубе осуществляется по новым нормативам EN 13384-2.

Окно списка (Listbox)

Окно списка (также список выбора или окно выбора) - это поле данных, из которого пользователь может брать текст, число или целый набор данных. Список выбора можно открыть функциональной кнопкой **F4** или щелчком мыши по треугольнику.

Если видимое поле меньше содержания то по правому краю окна появится так называемая линейка прокрутки. Её можно двигать мышью вверх и вниз. Внутри окна списка также можно перемещаться кнопками:

- **Pg Up/Dn** пролистывает на одну страницу вверх/вниз
- **Стрелка вверх/вниз** - построчное перемещение
- **Home**, **End** - перемещение в начало или конец текста
- Буква: если имеются тексты, начинающиеся с этой буквы, то будет выполнен переход к ближайшему.

Принимается всегда отмеченный элемент из окна списка.

Воздушная прослойка

Воздушные прослойки, находящиеся в неподвижном состоянии, могут учитываться в расчёте сопротивления теплопередаче согласно таб. B6 в EN 13384, если её толщина составляет минимум 1 см. Начиная с такой толщины, воздушная прослойка является со всех сторон эффективной.

Однако по новым требованиям DIN 18160 сопротивление теплопередаче (СТП) неподвижной прослойки воздуха принимается равным 0.

Подвижные воздушные прослойки и все другие слои, непосредственно контактирующие с наружным воздухом – в прямоточных и противоточных системах отвода дымовых газов – во всех случаях при расчётах во внимание не принимаются.

Единицы измерений

Функциональной кнопкой **F5** можно выбрать на поле ввода следующие единицы измерений:

- Длина/ширина/высота: мм, дм, см, **м**, дюйм
- Температура: **°C** (по Цельсию), K (по Кельвину), °F (по Фаренгейту), °R (по Реомюру)
- Давление: **Па**, мбар, ат, мм вод.ст., атм, мм.рт.ст.
- Тепловая мощность: **кВт**, л.с., кал/с, ккал/ч

Единицы измерения, выделенные жирным шрифтом, рекомендованы в нормативной литературе и поэтому должны быть предпочтительнее.

Номинальная тепловая мощность

Номинальная тепловая мощность - это заявляемая изготовителем оборудования мощность при длительной работе теплогенератора на определённом виде топлива (наибольшее количество тепла, эффективно передаваемое теплоносителю за единицу времени).

Для топок с ручной загрузкой Q_N является средней мощностью за период сгорания топлива

Форма поперечного сечения

Поперечное сечение какого-либо участка системы отвода дымовых газов может быть круглой, овальной, квадратной или прямоугольной формы. Учтите, что определяющей является внутренняя форма сечения участка (для круглой трубы в квадратной шахте форма поперечного сечения - круглая). В зависимости от выбора нужно вводить только диаметр, один размер в свету или два размера в свету (1 и 2). Соответствующие поля ввода после выбора формы сечения гаснут.

Шероховатость

Средней шероховатостью считается усреднённое значение всех неровностей на поверхности материала. Эта величина влияет на коэффициент трения трубы и, следовательно, на сопротивление конструктивного элемента. Значение можно выбрать из таблицы, нажав **F4**. Загрязнение и коррозия могут существенно увеличить его.

Совокупный объём воздуха на горение

→ Поступление совокупного объёма воздуха для горения на стр. 25

Экранные кнопки

Экранные кнопки - это обычно прямоугольные клетки для управления программой. Щёлкните, например, по экранной кнопке **Далее**, и программа перейдёт вперёд или назад к следующей логической части.

Дымовая труба

Дымовая труба это шахта, устанавливаемая в здании, у здания или отдельно от него. Она предназначена для вывода дымовых газов в атмосферу. Технические требования приведены в DIN 18160-1 и DIN 4133.

По новой терминологии (DIN 18160) понятие «Дымовая труба» используется только для систем отвода дымовых газов, огнеустойчивых по саже.

Аэродинамический коэффициент запаса

Аэродинамический коэффициент запаса SE должен покрывать непроизвольные воздействия, которые могут возникать в результате монтажа и эксплуатации дымовой трубы. Обычно принимается SE = 1,5. Для дымовых труб с размерами в свету более 0,5 м при обосновании коэффициент SE может быть снижен до 1,2.

Для систем отвода дымовых газов, которые эксплуатируются с избыточным давлением, значение SE также может быть принято равным 1,2.

Точка росы

В соответствии с EN 13384 точка росы для газа и дизельного топлива такая же, как для водяных паров T_p. Для угля, кокса, мазута и дров это значение значительно выше (может быть выше 100 °C) и равно точке росы для кислот T_{sp}. Для дров $T_{sp} = T_p + 15$ K

Частичная нагрузка

Если тепловую мощность топочного устройства можно регулировать, то частичной нагрузкой считается постоянная минимально возможная тепловая мощность.

Температура окружающего воздуха

За температуру наружного воздуха T_L принимается среднегодовое значение 15 °C. Это значение используется для выполнения условий по давлению в качестве температуры окружающего воздуха: $T_u = T_L$. Для выполнения условий по температуре и по давлению при максимальном разряжении используется температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 по СНиП 23-01-99.

Участок[1)]	Влажный режим
Помещение котельной T_{ub}	+15 °C
Тёплая зона T_{uh}	+20 °C
Холодная зона T_{uu}	0 °C
На улице T_{ul}	Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
Возле устья T_{uo}	

Таб. 2 Без вентилирования

1) для T_u интерполируйте согласно доли поверхности (EN 13384 p. 11) или выполните поэтапный расчёт по отрезкам

Соединительный участок

В этой документации соединительным участком называется более менее горизонтальный участок дымохода как в обычных дымовых трубах, так и в системах отвода дымовых труб, работающих с избыточным давлением.

Воздух для горения

Воздухом для горения называется воздух, подаваемый во время работы к топочному устройству. Потребность топочных устройств, работающих на твёрдом, жидком и газообразном топливе, в воздухе для горения составляет 1,6 $м^3$/ч на кВт общей тепловой мощности.

Помещение воздуха для горения

Помещение как минимум с одним открываемым окном или с наружной дверью. Через это помещение в котельную поступает воздух для горения, состоящий, в том числе, из воздуха, перетекающего из смежных помещений.

Поступление совокупного объёма воздуха для горения

Совокупный объём воздуха, поступающего на горение, складывается из воздуха в самой котельной и воздуха смежных с ней помещений. Его объём должен быть достаточным для обеспечения процесса горения в топочном устройстве в соответствии с условием безопасности 2 правил TRGI.

Непосредственная схема организации поступления воздуха имеется в том случае, когда смежные помещения примыкают непосредственно к помещению котельной, т.е. свежий воздух перетекает из них в помещение котельной через двери или проёмы в них.

Опосредованная схема поступления воздуха для горения имеется в случае, когда имеется промежуточное помещение между котельной и смежными помещениями.

Поступление совокупного объёма воздуха для горения зависит от типа установленных в помещениях дверей.

Полная нагрузка

Полная нагрузка указывается изготовителем и представляет собой максимальную длительную мощность теплогенератора.

Сопротивление теплопередаче (СТП)

Сопротивление теплопередаче препятствует распространению тепла через слои. Оно рассчитывается из теплопроводностей и толщин отдельных слоёв и, наряду с местами контакта (газ <-> твёрдое тело), имеет решающее значение при охлаждении дымовых газов. Высокая теплопроводность означает низкое сопротивление теплопередаче и наоборот.

Сопротивление теплопередаче (СТП) всегда относится к определённой толщине слоя. Если вы изменили предварительно заданную толщину слоя, то полученные вами результаты будут некорректны. Например, если толщина слоя увеличивается при неизменном сопротивлении теплопередаче, то теплоизоляция в целом уменьшается, что отражается в подтверждении функциональности!

Группы по сопротивлению теплопередаче

Классификация (домовых) дымовых труб по сопротивлению теплопередаче СТП (WDW). В EN 13384 заменены на классы (СТП (WDW) × 100)

Группа	Толщина стенки, м	СТП (WDW), м²K/W
I	ок. 0,040	0,65
II a	ок. 0,030	0,40
II	ок. 0,015	0,22
III	ок. 0,010	0,12
IV	ок. 0,001	0,00

Таб. 3

Теплопроводность (WLF)

Это важный физический параметр для передачи тепла в какой-либо среде. Теплопроводность зависит в той или иной степени от температуры: в твёрдых телах она увеличивается с ростом температуры. Программа Multistorey EN13384 это, безусловно, учитывается. По теплопроводности WLF (раньше - коэффициент теплопроводности WLZ) рассчитывается сопротивление теплопередаче определённой толщины слоя.

Ветровая нагрузка

Ветровая нагрузка обозначает, что дымовой трубы у здания и её распорки не имеют обшивку. Для расчётов принимается, что 75 % находится снаружи здания.

Эффективная высота

Эффективная высота - это разница высот по осям в начале и конце одной части системы отвода дымовых газов. Эффективная высота не может быть больше развёрнутой длины.

- Соединительный участок, состоящий из одного отрезка: расстояние по вертикали между штуцером дымовых газов теплогенератора и входом в дымовую трубу.
- Дымовая труба, состоящая из одного отрезка: расстояние по вертикали от места входа дымовых газов в дымовую трубу до её устья.

При поэтапном расчёте по отрезкам определяющими являются соответственно начало и конец одного отрезка.

Коэффициент полезного действия

Коэффициент полезного действия - это отношение переданной теплоносителю полезной тепловой мощности к тепловой мощности топки

Для записей

ООО "Бош Термотехника"
ул.Котляковская, 3
115201 Москва, Россия
Тел. +7 495 510-33-10

www.bosch-climate.ru