

# Требования к дымоходам

(в особенности, при сжигании по технологии Low-NO<sub>x</sub>)

## – weishaupt –

### Общие принципы

Основной задачей дымоходов является обеспечение максимально безвредного отвода в атмосферу дымовых газов, образующихся при горении воздушно-топливной смеси в камере сгорания. Дымоходы необходимо конструировать и строить таким образом, чтобы гарантировать отвод дымовых газов в атмосферу во всех режимах работы и исключить образование опасного избыточного давления в топках.

Дымоходы необходимо правильно подбирать к отдельным установкам. Традиционные дымоходы состоят из дымовой трубы и соединительного элемента к ней, который представляет собой, как правило, трубу или дымовой канал между котлом и дымовой трубой. Все дымоходы должны соответствовать строительному законодательству, предписаниям для горелочного оборудования и другим действующим нормативам и техническим регулирующим предписаниям федеральных земель ФРГ.

Данный документ соответствует следующим нормативам:

DIN 18 160 часть 1 Домашние дымоходы. Требования, проектирование и изготовление.

DIN 18 160 часть 2 Домашние дымоходы. Соединительные элементы, требования, проектирование и изготовление.

EN 1443 Дымоходы. Общие требования.

Нижеследующие разделы содержат правила для разработки дымоходов, обеспечивающих бесперебойную работу котельной установки. При несоблюдении этих правил возможно увеличение / обострение проблем с эксплуатацией горелочного оборудования. Такие проблемы представляют собой увеличение общей акустической нагрузки или увеличение вибрации блоков или их компонентов.

С точки зрения этих эксплуатационных проблем горелки исполнения Low-NO<sub>x</sub> являются более критичными. Поэтому дымоходы для таких установок необходимо проектировать и строить более тщательно.

Рис. 1: пример подключения котла к дымовой трубе

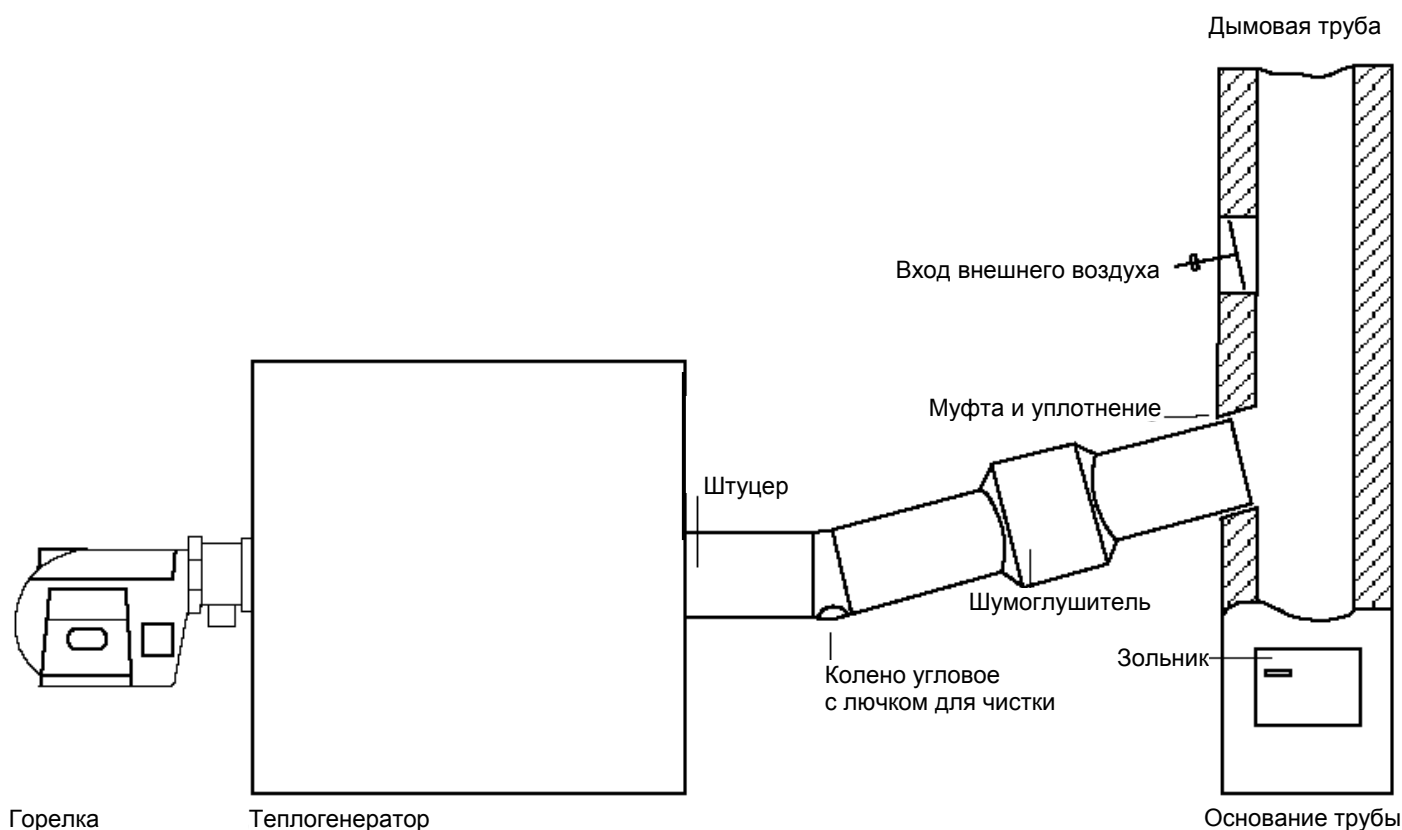
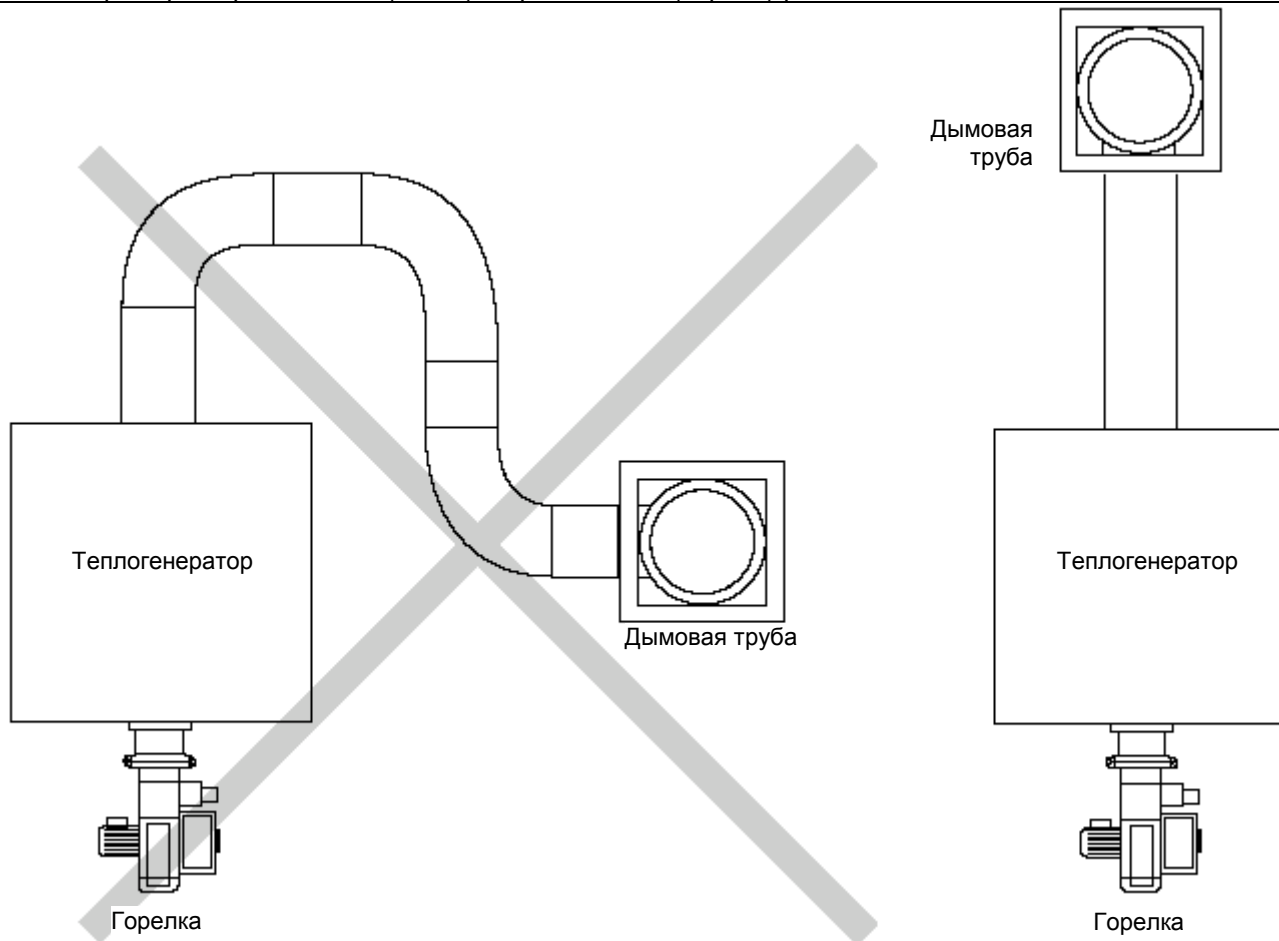


Рис. 2: пример неправильного (слева) и правильного (справа) расположения дымохода



#### Соединительные элементы (дымоходы)

Дымовые газы необходимо отводить из теплогенератора в дымовую трубу с наименьшими потерями давления и тепла. Поэтому соединительные элементы должны иметь наименьшую возможную длину и устанавливаться с подъемом в сторону дымовой трубы с минимальным количеством поворотов. При этом общая длина соединительных элементов не должна превышать  $1/4$  эффективной высоты дымовой трубы. Тепловые расширения компенсируются при помощи компенсаторов или скользящих муфт.

По причине хорошей виброустойчивости необходимо использовать соединительные элементы по возможности только круглого сечения. Если повороты дымоходов влекут за собой значительные потери давления, то для оптимизации аэродинамики на таких поворотах необходимо устанавливать коленья. Для малых теплогенераторов с короткими соединительными элементами дымоходов, как правило, нет необходимости специально рассчитывать диаметр. Достаточно использовать трубы, совпадающие по диаметру со штуцером на теплогенераторе.

В любом случае необходимо избегать большого количества поворотов, т.к. они являются источником воздушных и корпусных шумов, а также стартовых скачков давления.

На конденсационных котлах необходимо учитывать, что конденсат должен беспрепятственно стекать по всей длине дымохода и далее надлежащим образом

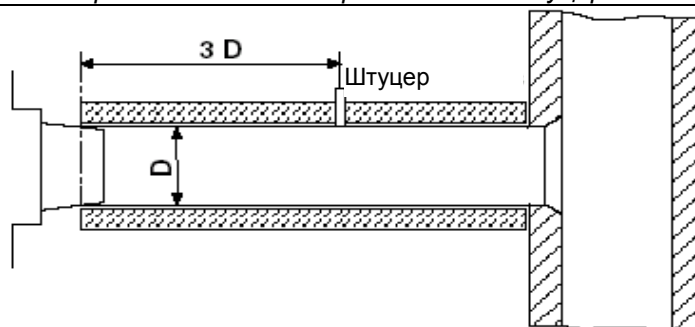
отводиться в канализацию (например, через сифон).

В доступных местах необходимо предусмотреть отверстия для чистки.

В случае если соединительные элементы имеют большую длину, необходимо монтировать опоры или подвесы, причем реакция опоры не должна передаваться на дымовую трубу. С учетом наличия / отсутствия компенсаторов подвесы и опоры могут монтироваться жестко или с пружинными элементами. Также необходимо учитывать минимальную проходную высоту (включая изоляцию дымоходов) в размере 2 м на больших установках.

Нужно предусмотреть необходимые места для измерения температуры дымовых газов и числа сажи, для забора дымовых газов и для замера тяги. При необходимости все это можно объединить в один общий штуцер (см. рис.).

Рис. 3: расположение измерительного штуцера



## Мероприятия по снижению шума

При работе котельной установки возникают воздушные и корпусные шумы, которые из помещения котельной передаются через пол, потолки и стены в соседние помещения, а через дымоходы – в соседние помещения или в атмосферу.

### Корпусной шум

Корпусной шум возникает при механических вибрациях теплогенерирующей установки и может передаваться через пол, стены и дымоходы. Значительная часть шумов, возникающих при горении, также может передаваться на здание через дымоходы. Изолировать корпусной шум между патрубком теплогенератора, соединительным элементом и дымовой трубой можно с помощью акустического разделителя (например, компенсатора).

Опоры и подвесы необходимо изолировать от дымовой трубы (например, с помощью пружинных подвесов), однако при этом нужно обеспечить возможность для продольного расширения.

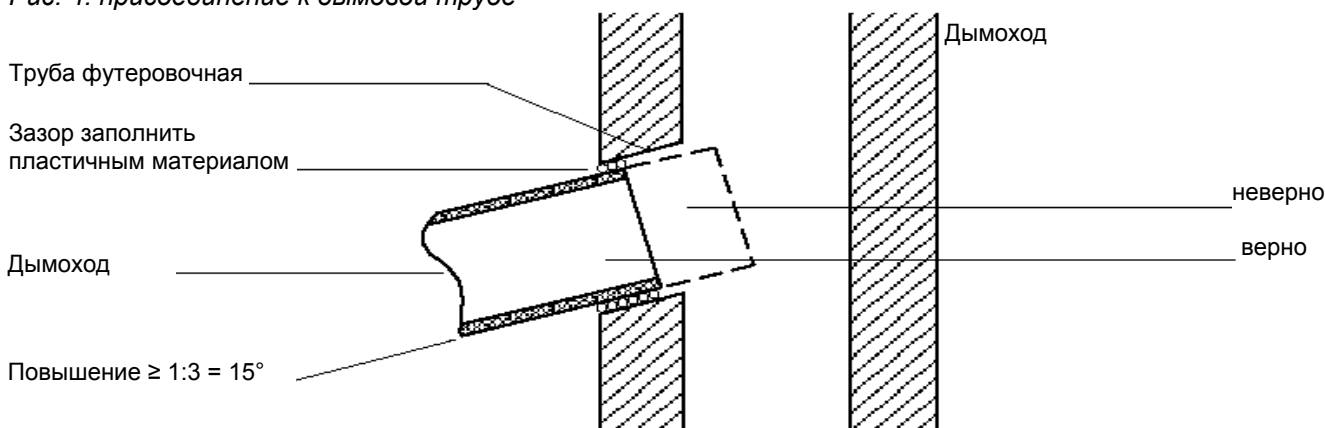
### Воздушный шум

Воздушный шум возникает преимущественно при движении воздуха от вентилятора и при горении; он передается при акустическом излучении горелки, котла и дымоходов. Как правило, отопительные котлы, горелки и дымоходы необходимо оптимально подбирать друг к другу, и таким образом нет необходимости в дополнительных мероприятиях по шумоглушению. При старте, однако, возможно возникновение резонансов и шумов, которые могут быть сглажены варьированием поперечного сечения дымохода.

Особенно негативно с точки зрения такого рода проявлений могут выступать длинные соединительные элементы, большое количество поворотов и резкие уменьшения диаметров в соединительных элементах.

При высоких требованиях по шумозащите на оборудовании могут устанавливаться шумоглушители отработанных газов (предпочтительно ставить их непосредственно за котлом), значительно снижающие уровень шума.

Рис. 4: присоединение к дымовой трубе



## Присоединение к дымовой трубе

По аэродинамическим причинам соединительные элементы должны входить в дымовую трубу таким образом (минимальный угол подъема трубы  $15^\circ$ ), чтобы как можно ближе подходить к внутреннему срезу, но не вдаваться вовнутрь этой трубы.

Необходимо избегать использования насадок на срезах дымовых труб. Если отказаться от них невозможно, то они должны быть выполнены таким образом, чтобы не действовать как рефлекторы и не переносить шум в помещения и в окружающую среду.

### Общий дымоход, сведение потоков дымовых газов

Допускается подключать несколько теплогенераторов к общей системе дымоходов только в тех случаях, когда конструктивно они допускают это, и соблюдаются следующие требования:

- если расчет параметров работы установки гарантирует безупречный отвод дымовых газов во всех режимах работы;
- если при отводе дымовых газов под избыточным давлением исключается попадание этих газов в отключенные теплогенераторы (например, с помощью заслонок);
- если соединительные элементы изготовлены из негорючих материалов, и исключается распространение пожара.

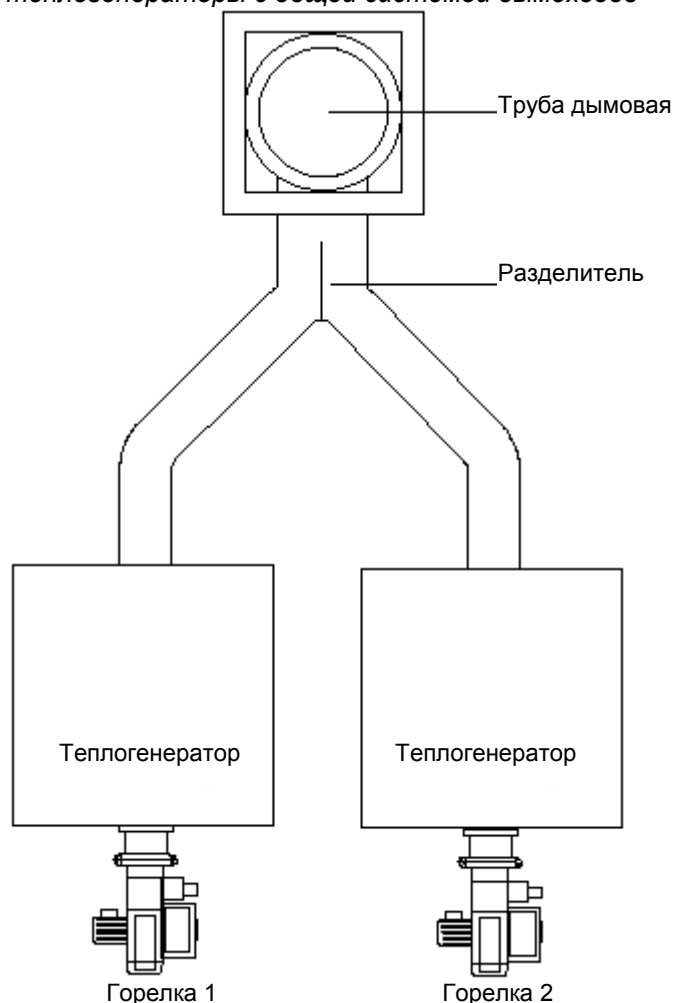
При возможности, однако, следует избегать общих дымоходов, т.к. при малой нагрузке на дымовую трубу (например, при работе одного единственного теплогенератора) возникает большое разрежение. При этом дымовые газы не в состоянии полностью заполнить трубу, и холодный воздух может попасть в систему. Охлаждение дымовых газов может привести к образованию нагара, сажи и повлечь за собой возгорание в дымовой трубе.

Если все-таки не удастся отказаться от общего дымохода, то конструкция его должна быть аналогичной той, что показана на рис. 5. При этом следует обратить внимание, что сводить можно только равнонаправленные потоки. Чтобы воспрепятствовать взаимному воздействию потоков дымовых газов, необходимо на небольшом отрезке дымохода установить разделитель (см. рис. 5), при этом оба потока будут идти параллельно и независимо друг от друга.

Запрещается подключать к общим дымоходам:

- теплогенераторы с температурой дымовых газов свыше 400°C;
- теплогенераторы, где сжигается сжиженный газ;
- теплогенераторы, зависящие от воздуха в помещении и теплогенераторы, независящие от воздуха в помещении;
- теплогенераторы с вентиляторами и теплогенераторы без вентиляторов;
- теплогенераторы с вентиляторами, если не все теплогенераторы установлены в одном и том же помещении;
- теплогенераторы, установленные выше 6 этажа, если не все теплогенераторы установлены в одном и том же помещении;
- теплогенераторы в помещениях, имеющих постоянную связь с атмосферным воздухом (например, с вентиляционными отверстиями, за исключением теплогенераторов в одном и том же помещении);
- открытые дымовые трубы;
- теплогенераторы, где сжигается твердое топлива как, например, уголь или дерево (брикеты или тарированные дрова).

Рис. 5:  
теплогенераторы с общей системой дымоходов



Дымоходы на котлах с двумя камерами сгорания

