

HART керамические дымоходные системы

Основы установки дымоходов



Требования к дымоходу меняются

С развитием технологий отопления в последние десятилетия весомо изменились и требования к дымоходу. Ранее, наиболее распространённые виды печей, работавшие на дереве или угле, производили большое количество отработанных газов с высокими температурами. В данных ситуациях для их отвода было достаточно простой дымовой трубы, возведённой/выложенной из бетона или кирпича с высокой огнеупорностью, которая выдерживала температурные и влажностные нагрузки.

С распространением применения газовых котлов значительно снизились объёмы и температуры отработанных газов.

При неблагоприятных погодных условиях и/или в случае недостаточной изоляции дымохода отработанные газы конденсировались и образовывали агрессивные кислотные соединения. На основании этого требования к качествам дымовой трубы (кислотостойкость, изоляция) повысились, что в свою очередь привело к появлению новых многослойных модульных дымоходных систем, состоящих из внутренней дымовой трубы и дымоходного блока с изоляцией или воздушным пространством между ними. Изоляция предотвращает охлаждение отработанных газов, повышает подъёмную силу (тягу) и таким образом понижает склонность к образованию конденсата и копоти.

Однослойные дымоходы

На сегодняшний день на рынке дымоходов предлагаются однослойные и многослойные модульные системы. При использовании отопительных приборов, работающих на твёрдом топливе, планировщики и застройщики, не обладающие сведениями об особенностях каждого вида системы, часто делают выбор в пользу однослойного дымохода. Тем не менее, общепринятое, распространённое мнение, что однослойный дымоход оптимально соответствует условиям газоотвода, неверное. В случае установки дымохода

данного типа при очень низких температурах отработанных газов современных отопительных установок требуемая подъемная сила/тяга не гарантирована.

Опасность образования трещин

К однослойным дымоходам разрешено подсоединять только регулярные отопительные приборы с допускаемой температурой отработанных газов не выше 400°C . В случае превышения данной температуры, например, в связи с неверной эксплуатацией, и, особенно, при внутреннем возгорании, возможно образование трещин растяжения, достигающих в глубину вплоть до внешних сторон дымохода. Закрашивание трещин и выскабливание с последующим шпаклеванием помогают только временно. Через короткий промежуток времени трещины вновь проявляются на том же месте.

Многослойные модульные дымоходы

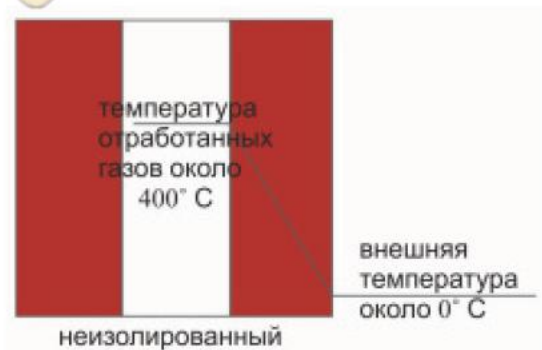
Внешний блок дымохода, состоящего из внутренней трубы, изоляции и блока-оболочки, находится под меньшим воздействием неблагоприятных факторов. Внутренняя керамическая труба хорошо выдерживает высокие температуры отработанных газов и их охлаждение до температур точки росы, а также частично нейтрализует негативное влияние данных условий на дымоход.



1 Дымоходный блок многослойного модульного дымохода подвергается лишь незначительным перепадам температуры

Однослойный дымоход

Внешний каменный блок однослойного дымохода находится под прямым воздействием весомого перепада температур и коррозии. В случае неверной эксплуатации не допускается превышение температуры 400°C .



2 Опасность образования трещин при значительном перепаде температур

Многослойные модульные дымоходы

Внутренняя труба

Для изготовления внутренних дымоходных труб разрешено использовать керамику, пластик и сталь. Керамические трубы считаются универсально применимыми и более долговечными. Также они являются очень устойчивыми к кислотам и огню. Помимо этого керамические трубы имеют лучшую звукоизоляцию, благодаря чему они передают меньше шума от отопительной установки чем более лёгкие дымоходные конструкции. Пластиковые и стальные трубы пригодны для отопления не всеми видами топлива.

Дымоходный блок

Внешние стенки дымохода выполняются из лёгкого бетона, керамзитбетона, кирпича или других огнеупорных строительных материалов, соответствующих требованиям пожарной безопасности. При этом следует учитывать государственные нормы и требования, а также инструкции и предписания производителя дымоходных труб.

Пространство между трубой и блоком

Пустое пространство между внутренней трубой и внешним блоком может быть заполнено изоляцией. В таком случае отходящие газы меньше охлаждаются и избегается образование конденсата в трубе. В то же время данный канал может использоваться для подвода воздуха, необходимого для процесса горения в приборе, или в качестве вентиляции.

Типы дымоходов

На дымоход неблагоприятно воздействуют:

- жар/повышенные температуры
- конденсат/влажность
- коррозия/кислоты отработанных газов.

Дополнительно следует учитывать нагрузку собственного веса и воздействие ветра, а также требования пожарной безопасности. Дымоход, работающий в режиме повышенного давления, должен быть газонепроницаемым. Для обозначения различных сфер применения дымоходные системы разделяются на классы.

В большинстве западно-европейских стран принадлежность дымохода к определённому классу обозначается маркировкой. Основными критериями различий являются:

- максимальная допустимая температура отработанных газов (например, T400)
- давление: указывает, на основании какого давления (повышенного/пониженного) и при каких условиях разрешено использовать дымоход
- огнестойкость: устойчивый (G) или неустойчивый (O) к огню

- устойчивость к влаге/конденсату: указывает, для какого режима эксплуатации предназначен дымоход (сухого (D)/влажного (W)). !!! При топке пеллетами необходима установка системы, нечувствительной к конденсату.
- коррозионная стойкость: указывает виды топлива, допускаемые для топки при установке данного вида дымохода (газообразные (1), жидкие/газообразные (2), твердые/жидкие/газообразные (3)).

Подбор дымохода

Выбор дымохода по топливу

Отопительные устройства вырабатывают дым и другие газообразные продукты сгорания, поэтому в каждом доме с собственной системой отопления необходимо устанавливать дымоход, через который газы и дым надёжно выводятся в атмосферу и одновременно защищает здание от возможного пожара.

Принципиально/В общем, дымоходы различаются на огнестойкие и неогнестойкие. Для отопления твёрдыми видами топлива, как, например, деревом, пеллетами или углём, необходимо устанавливать огнестойкие системы отвода отработанных газов. При использовании газа и мазута можно отдать предпочтение дымоходу, менее устойчивому к огню.

| | Масло/мазут | Газ | Дерево | Замечания |
|----------|-------------|-----|--------|--|
| Керамика | X | X | X | после внутреннего возгорания неограниченное использование |
| Сталь | X | X | (X) | после внутреннего возгорания повышенная чувствительность к коррозии |
| Пластик | X | X | - | ограниченные температуры отработанных газов $\leq 120^{\circ}\text{C}$ |

Керамические трубы соответствуют самым высоким требованиям к дымовой трубе - устойчивость к влаге/конденсату и огню. В случае неконтролируемого внутреннего возгорания трубы температура в дымоходе может подняться до 1000°C . Трубы из стали после этого становятся особо чувствительными к коррозии.

Выбор размера дымохода

Для обеспечения тяги в дымоходе необходимо правильно рассчитать требуемую эффективную высоту и диаметр поперечного сечения для данного. Рекомендуемая минимальная высота дымохода составляет 4 м (от точки подсоединения потребителя до его верхнего края).

В 95% случаев выбор определяется:

- Музут/масло, газ и пеллеты в качестве топлива: \varnothing 120 - 140 мм
- Кафельные печи: \varnothing 160 - 180 мм
- Открытые камины: $\varnothing \geq 200$ мм

Точный расчёт необходимого поперечного сечения проводится на основании диаграмм или при помощи специальных программ в зависимости от индивидуальных интересов заказчика.

При этом диаметр поперечного сечения дымохода должен быть одинаковым по всей его высоте. Кроме того следует учитывать требования к строительным материалам конструкции, которые также должны быть одинаковыми по всей длине дымохода.

Отклонения от требования допускаются:

- различные материалы для выполнения цоколя/основания дымохода и его основной части
- частичные различия толщины стенок дымохода на отдельных участках
- частично дополнительные внешние изоляционные слои или облицовка.

Подключение потребителей к дымоходу



Дымоходы, к кототрым подсоединён только один отопительный прибор, обозначаются как дымоходы **одинарного подсоединения** или личного пользования. Дымоходы с несколькими подсоединениями потребителя обозначаются как дымоходы **комбинированного подсоединения** или коллективные.

Требования для **разрешения на подсоединение отопительных приборов к дымоходы личного пользования** регулируются нормами DIN 18160, часть 1, раздел 5.3.1. Наиболее важные из них:

- любой отопительный прибор с номинальной теплопроизводительностью более 20 кВт, для газовых отопительных приборов более 30 кВт,

- любой нерегулярный отопительный прибор в соответствии с разделом 5.3.1 нормы DIN 18160, как, например, коптильные камеры, фритюрницы, печки для гриля,
- любой отопительный прибор в зданиях, высотой не менее 5-ти полных этажей,
- любой открытый камин,
- любой отопительный прибор с вентилятором перед горелкой,
- любой иной отопительный прибор с открытой камерой сгорания.

В соответствии с DIN 18160 раздел 5.3.2 к **коллективному дымоходу** разрешено подключать до трёх (трёхслойные дымоходные системы типа Klassik/Universal) или 30 (двухслойные дымоходные системы типа LAS) отопительных приборов. Данные указания действительны только в случаях отсутствия дополнительных требований к дымоходу.

При подключении к дымоходу **нескольких отопительных приборов** на одном этаже запрещено размещение их соединительных частей на одинаковом уровне. Необходимое расстояние данных элементов друг от друга по высоте составляет 25-30 см. При подключении к дымоходу отопительных приборов **на разных этажах** расстояние между нижней и верхней соединительной частью не должно превышать 6,5 м.

Проблемы при поквартирном отоплении, связанные с недостаточным количеством поступающего к отопительному прибору воздуха, необходимого для горения, привели к созданию отопительных приборов с **закрытой камерой сгорания**. В данном случае необходимый для горения воздух забирается не из помещения, в котором располагается отопительный прибор, а подводится через шахты или специальные каналы из атмосферы. Допустимое количество подсоединений к дымоходу типа LAS (система воздух-дымовые газы) регулируется соответствующими нормами и разрешениями.

В соответствии со СНиП 41-01-2003 в России к коллективному дымоходу могут присоединяться теплогенераторы одного типа (например, с закрытой камерой сгорания с принудительным дымоудалением), теплопроизводительность которых отличается не более чем на 30% в меньшую сторону от теплогенератора с наибольшей теплопроизводительностью. К одному дымоходу данного типа следует присоединять не более 8 теплогенераторов и не более **одного** на этаж.

Особым требованием при установки дымохода в России является предписание шибера (заслонки), имеющего отверстие диаметром не менее 15 мм. Данный элемент необходим при присоединении к общему дымоходу нескольких приборов: ресторанных плит, кипятильников и других газовых приборов, не имеющих стабилизаторов тяги. При присоединении к дымоходу одного прибора, а также приборов со стабилизаторами тяги шибера на дымоотводящих трубах не предусматриваются.

Подключение отопительного прибора к дымоходу

При **подключении отопительного прибора** к тройнику подсоединения потребителя следует учитывать следующие пункты:

1. Между соединительным элементом из металла и керамической трубой должно оставаться пространство для обеспечения свободного расширения керамики при нагревании и снижения переноса/передачи звуков между помещениями. Данное пространство следует заполнить невозгораемым, эластичным и устойчивым к высоким температурам уплотнительным материалом.
2. Соединительный элемент не должен выступать во внутреннюю часть дымохода.
3. Соединительный элемент низкотемпературных отопительных установок следует подсоединять поверх керамического штутцера, а не вставлять его в данный. В таком случае необходимо также учитывать требуемое пространство и его уплотнение. В крайних случаях допускается использование/применение других элементов, например, адаптера.

Вытянутая длина соединительного элемента должна составлять 1/4 часть эффективной высоты дымохода, но не превышать 7 м. Также следует избегать излишних изгибов элемента. Соединительный элемент подключается к дымоходу, как правило, под уклоном/углом 5 - 10°. При некоторых условиях, неблагоприятно влияющих на тягу в дымоходе, целесообразно отдать предпочтение подсоединению под уклоном 45°. Рассчёт необходимого **поперечного сечения соединительного элемента** проводится в соотношении с данным самого дымохода. Соединительные элементы запрещено проводить через другие этажи, квартиры и помещения, в которых противопоказано устанавливать отопительные приборы. Расстояние от дверных облицовок и других элементов здания данного рода из воспламеняемого материала до труб соединительного элемента должно быть не менее 20 см, от других воспламеняемых элементов - 40 см. Указанные расстояния допускается сократить до 1/4 данных, если толщина изоляционного невозгораемого материала вокруг трубы составляет минимум 2 см.

Аэрация/вентиляция помещения с отопительным прибором

Для работы отопительных котлов необходим **приток достаточного количества воздуха**. Ранее воздух забирался непосредственно из помещения и компенсировался новым притоком, поступавшим через негерметичные конструкции строения. При использовании современных технологий оснащения зданий поток воздуха, поступающего в помещение, значительно меньше. Дополнительно другие бытовые приборы, как сушилки для белья, вентиляционные установки и кухонные вытяжки способствуют образованию пониженного давления в здании. Для отопительных котлов это означает недостаточный приток кислорода, необходимого для горения.

Для отопительных приборов с **номинальной теплопроизводительностью до 50 кВт** имеется четыре возможности аэрации/вентиляции:

1. Выходящее в атмосферу отверстие для подвода воздуха горения размером не менее 150 см².

2. Помещение с окном или дверью в атмосферу объёмом, рассчитанным как не менее 4 м^3 на кВт номинальной теплопроизводительности отопительного прибора.
3. Свободное перемещение воздуха горения между различными помещениями. Общий объём помещений должен соответствовать требованиям, указанным в пункте 2. Площадь свободного сообщения помещений друг с другом должна быть соответственно $\geq 150 \text{ см}^2$.
4. Обеспечение отопительных приборов необходимым воздухом для горения при помощи конструкции, подводящей воздух из атмосферы.

Для отопительных приборов с **номинальной теплопроизводительностью более 50 кВт** помещение установки аппарата необходимо конструировать как котельную. Данное указание подразумевает особые требования к аэрации и вентиляции помещения, а также к показателям соответствия пожарной безопасности его стен, потолков и полов. Размер отверстия для подвода воздуха горения рассчитывается в соответствии с номинальной теплопроизводительностью отопительного прибора: 50 кВт - не менее 150 см^2 , для каждого кВт свыше 50 кВт - дополнительно по 2 см^2 .

Также допускается использовать вспомогательные устройства для подвода дополнительного воздуха (**регуляторы тяги**). В зависимости от степени перепада давления, между помещением, в котором находится отопительный прибор, и дымоходом размещается отверстие, способствующее поступлению необходимого воздуха в дымоход. Данные устройства выполняют две функции: в первую очередь, обеспечивают оптимальную тягу в дымоходе, способствуя в то же время поддержанию дымохода в сухом состоянии.

Во внешних блоках дымохода также могут быть расположены дополнительные **вентиляционные каналы**. Благодаря этому влажность, проникающая через керамические трубы, выводится в атмосферу потоком воздуха, поднимающимся по дымоходу.

Нечувствительность к влаге керамических труб HART дополнительно повышается благодаря **специальной глазури**, которая наносится на внутреннюю сторону трубы перед обжиганием.

Для **отвода воздуха** из помещения с отопительным прибором предоставляется два варианта: через вытяжную/вентиляционную шахту благодаря естественной тяге (диаметр отверстия минимум 180 см^2) или с помощью вытяжной установки с вентилятором.

Вентиляционное отверстие, соответствующее площади сечения шахты, должно располагаться на расстоянии около 10 см от потолка помещения. На легко доступной высоте необходимо установить дверцу для ревизии. Полая часть шахты ниже дверцы для ревизии заполняется.

В **системе газ-воздух (LAS)** воздух для горения поступает из атмосферы через верхнюю часть дымохода. При этом максимальное допускаемое пониженное давление 8 Па не должно превышать.

Расстояния до воспламеняемых конструкций здания

Предписываемое расстояние между дымоходом и воспламеняемыми частями здания, предотвращающее пожар в случае перегрева или возгорания внутри дымовой трубы, регулируется принадлежностью дымохода к определённому классу устойчивости к возгоранию. Огнестойкие многослойные дымоходы с внутренней керамической трубой относятся, как правило, к классу G50, т.е. необходимое расстояние до воспламеняемых конструкций здания составляет 50 мм.

Расстояние от наружной поверхности дымохода до других возгораемых элементов здания регулируется законодательными нормами. В большинстве стран, в том числе и в России данное расстояние должно быть не менее 50 мм. Указанное пространство необходимо держать открытым или достаточно проветриваемым (рис. А - С). В некоторых исключительных случаях допустимо его заполнение невоспламеняемым изоляционным материалом.



В местах, где дымоход **обширно** и не только отдельными поверхностями прилегает к частям здания из воспламеняемых материалов, следует учитывать необходимое расстояние до данных конструкций, которое составляет не менее 5 см; пространство между такими элементами должно быть постоянно открыто или хорошо проветриваемо. В исключительных случаях допускается изоляция при помощи невоспламеняемых материалов.

Потолки с балочными перекрытиями, балки чердачного перекрытия и подобные конструкции, части здания из воспламеняемых материалов с **незначительной площадью соприкосновения** с дымоходом должны также находиться на расстоянии не менее 5 см от конструкции самого дымохода (допустимо использовать изоляцию из негорючих материалов толщиной в 2 см).

Для воспламеняемых материалов с **довольно маленькой площадью соприкосновения** с дымоходом, как, например, половые покрытия, плинтус и обрешётка крыши, учитывать расстояние не обязательно. Дымоход должен располагаться не ближе, чем в 20 см от окон.

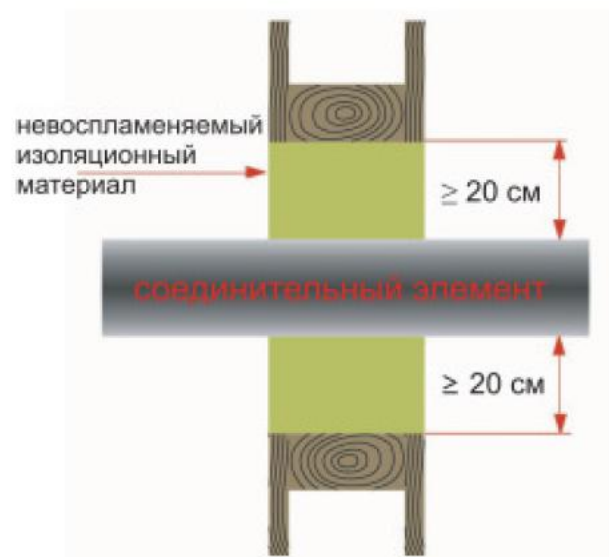
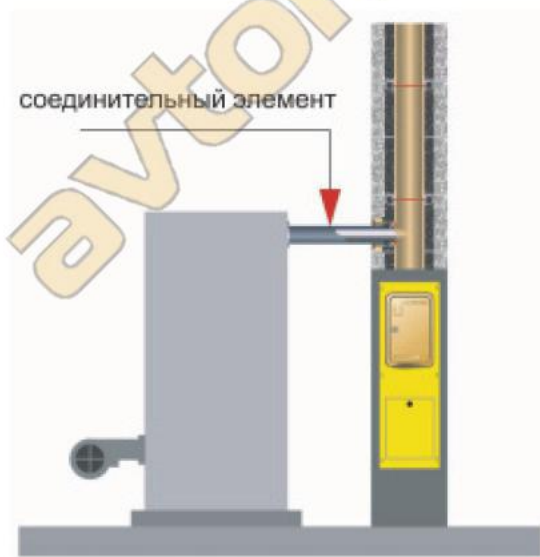


Элементы системы, находящиеся **вне главной конструкции дымохода**, должны находится на расстоянии не менее 20 см от частей здания из или с воспламеняемыми материалами. Исключения составляют:

- данный элемент системы обшит толстой невоспламеняемой изоляцией, толщиной минимум 2 см, или
- температура отработанных газов отопительного прибора не превышает 160 С°.

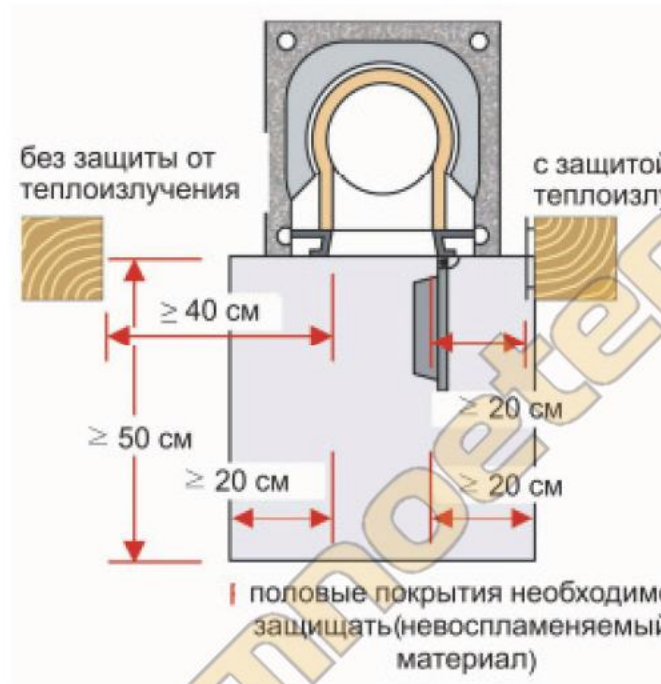
Проведение соединительного элемента через элементы здания из воспламеняемых материалов (например, стены, потолки)

Соединительные элементы проводят отработанные газы от отопительного устройства непосредственно к дымоходу. Если они проходят через конструкции здания из воспламеняемых материалов, их необходимо изолировать невозгораемым материалом 20 см толщиной (рис.).



Отверстие для прочистки дымохода

Воспламеняемые элементы должны находиться на расстоянии не менее 40 см от отверстия для прочистки дымохода. Если в конструкции предусмотрена защита от теплоизлучения, достаточно расстояние 20 см. Половые покрытия из воспламеняемых материалов перед отверстием для прочистки необходимо дополнительно защищать или заменять другими материалами на расстоянии 50 см непосредственно перед отопительным прибором и по 20 см по сторонам от него (рис.).



Проведение дымохода через потолочные перекрытия и крышу

Образование трещин керамической части дымохода предотвращается благодаря "расстыковке" дымохода и перекрытия. Для этого рекомендуется использовать плиту из минерального волокна, которая помимо предотвращения чрезмерного нагревания граничащих с дымоходом частей здания также усиливает горизонтальную фиксацию и стабильность положения системы.

При проведения дымохода через крышу соблюдайте указания инструкции для фиксации дымохода. Для обеспечения **свободной подвижности дымохода** от основания до верхней точки и избежания растрескивания керамической трубы следует применять изоляционные маты толщиной минимум 10 мм в местах соприкосновения конструкции дымохода с другими частями здания (например, стенами).

Изоляция дымохода на холодных участках

Участки дымохода, проходящего через неотапливаемые помещения, при необходимости должны быть покрыты теплоизоляцией.

Особое значение имеет изоляция верхней части дымохода в холодных чердачных помещениях и части, находящейся вне здания, где дымоход

подвергается воздействию воздуха окружающей среды с низкими температурами. При этом **толщина теплоизоляционного слоя** в чердачных помещениях и над крышей вне здания должна быть **не менее 30 мм**. При использовании плотного изоляционного материала над крышей вне здания следует учитывать необходимое **вентиляционное пространство** между изоляционным слоем и облицовкой крыши около 2 см. В качестве изоляционного материала разрешено использовать только **невоспламеняемые строительные материалы** как, например, минеральное волокно (группа огнестойкости А1)

Верхняя часть дымохода

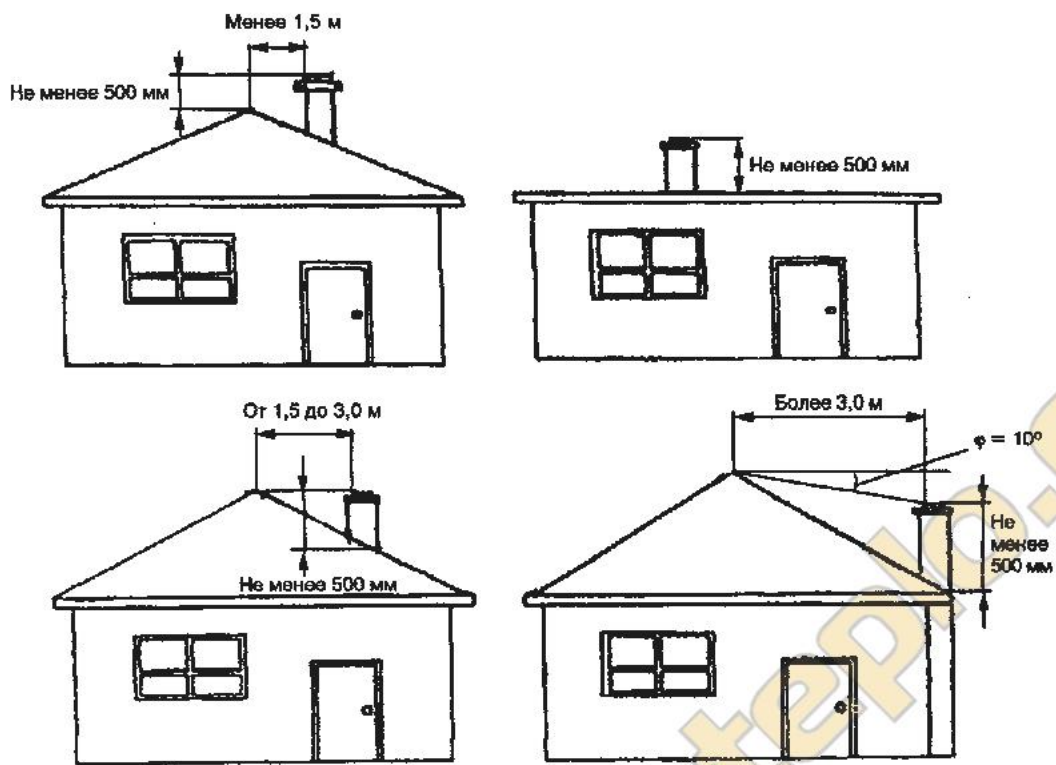
В соответствии с DIN 18160-1:2006-01 рекомендуемая высота дымохода над уровнем крыши из негорючих материалов должна составлять не менее 0,4 м и 0,8 м от крыши из мягких покрытий (солома, камыш, тростник). Части дымохода, выступающие над поверхностью крыши, должны располагаться как можно ближе к коньку.

При этом необходимо дополнительно учитывать государственные правила и нормы страны, в которой возводится дымоход.

В соответствии с нормами и правилами России (СНиП 2.04.08-87, СП 31-106-2002) дымоход должен быть выведен:

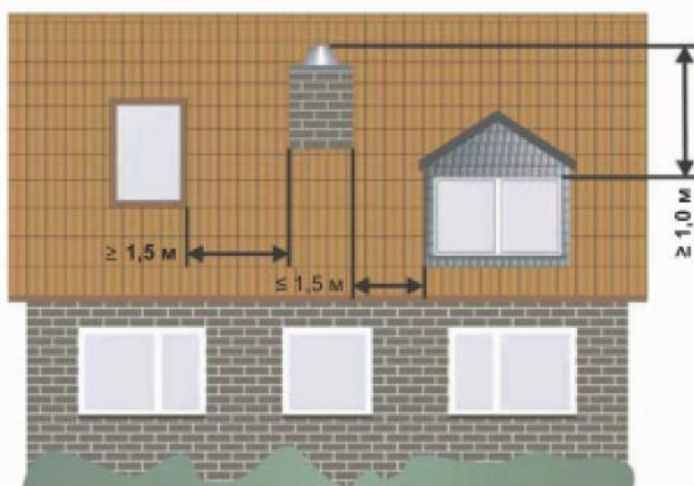
- выше границы зоны ветрового подпора, но не менее 0,5 м выше конька крыши при его расположении (считая по горизонтали) не далее 1,5 м от конька крыши;
- в уровень с коньком крыши, если он отстоит на расстоянии до 3 м от конька крыши;
- не ниже прямой, проведенной от конька вниз под углом 10° к горизонту, при расположении трубы на расстоянии более 3 м от конька крыши.

Во всех случаях высота трубы над прилегающей частью крыши должна быть не менее 0,5 м.



Место примыкания дымохода к поверхности крыши не должно находиться вблизи от окон и балконов.

В данном случае следует учитывать следующее предписание: располагаются окна или другие отверстия в крыше (например, шахта лифта) ближе чем 1,5 м от дымохода, устье дымохода должно быть выше края окон или других конструкций на 1 м (или больше).



Пожарная безопасность

- следите за тем, чтобы отработанные газы и отложения сажи не послужили причиной возгорания/пожара;
- при длительной эксплуатации свободные внешние стенки дымоходы не должны нагреваться до температур выше 100° С;
- располагаются в непосредственной близости воспламеняемые конструкции здания, ограничивается допустимая температура нагревания внешних стенок дымохода до 85° С;
- при самопроизвольном возгорании отложений сажи максимальная допустимая температура нагревания внешних стенок дымоходы составляет 160° С;
- не допускайте опасного нагревания несущих и крепительных конструкций здания;
- исключите возможность распространения огня по трубе дымохода в другие помещения здания в случае возгорания;
- шахта дымохода должна быть выполнена в соответствии с правилами пожарной безопасности.

Для того, чтобы в случае пожара дымоходы как можно дольше оставались в стабильном положении и предотвращали распространение огня, необходимо их соответствие **классу огнестойкости L90**, т.е. в случае пожара они должны оставаться "стабильными" в течение 90 минут. В противном случае возможно распространение огня на другие этажи здания. Огнестойкие дымоходы с внутренней керамической трубой всегда соответствуют требованиям самого высокого класса огнестойкости L90. Огнестойкость систем отвода отработанных газов в зданиях небольшой высоты (допускаемые виды топлива: газ и мазут/масло) должна составлять 30 минут (L30), в строениях всех других видов - 90 минут (L90).

Особые требования к дымоходу

К дымоходу могут быть предъявлены особые требования:

- при подключении отопительных приборов нестандартного типа, например, нерегулярных котлов
- при подключении отопительных приборов, работающих в режиме избыточного давления
- в соответствии с предписаниями по эксплуатации зданий с повышенной пожарной опасностью
- если дымоход расположен вне конструкции здания

Двухходовой дымоход: преимущества

Дымоход является завершающим элементом отопительной системы, свойства которого необходимо учитывать уже на первых этапах планировки здания. Жилые здания целесообразно оснащать двухходовыми дымоходами для использования возможности установки камина или кафельной печи помимо

основных приборов отопления. Такой вариант дополнительного вида отопления имеет значительные преимущества:

- эстетические и эмоциональные стороны
- экономия в межсезонное время года
- меньший ущерб окружающей среде благодаря использованию дерева как воспроизводимого/возобновляемого вида топлива с более низким содержанием CO₂
- обеспечение теплом в случае поломки или сбоя главных приборов системы отопления.

Исправить неверно принятое решение после начала застройки весьма дорого, поэтому планировщик здания несёт ответственность за правильность консультации заказчика в вопросах выбора дымохода. Рекомендация более дешёвого варианта может стать со временем в связи с затратами на ремонт и ограничениями в применении значительно дорогим выбором.

Отдать предпочтение двухходовому дымоходу означает:

- экономию энергии изначально
- независимость в выборе вида топлива
- надёжность в случае выхода из строя главной системы отопления