

ВОПРОСЫ ДИЗАЙНА РЕШЕТКИ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

НОМЕР 06/2022

Если к решеткам общеобменной вентиляции прямых требований нормативов почти нет, и они мало влияют на дизайн помещений, то с решетками (точнее, клапанами) противодымной вентиляции все наоборот. Поскольку тема очень важная, посвятим ей целый выпуск. Существуют примеры, когда ошибки с размещением клапанов противодымной вентиляции не позволяли сдать объект в эксплуатацию.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Противодымная вентиляция необходима только для того, чтобы позволить людям эвакуироваться на первом этапе пожара. Другой задачи нет. Необходимо, насколько это возможно, очистить от дыма пути эвакуации. Это выполняется тремя системами:

- Коридоры и большие помещения: система дымоудаления (1) плюс система компенсации (2).
- Лестницы, лифтовые шахты, тамбур-шлюзы и пожаробезопасные зоны: системы подпора воздуха (3).

Дымоудаление должно прижимать дым к потолку, чтобы под дымовым слоем можно было пробежать до дверей. Однако вентилятор дымоудаления быстро вытянет воздух из помещения или коридора и начнет «задыхаться», ему не хватит существующего воздуха, поэтому и устанавливается отдельная приточная система – компенсация дымоудаления. Если есть дымоудаление, всегда есть компенсация. Нормативы не допускают использовать одну систему без другой.

Системы подпора выполняют другую функцию – они вытесняют дым из лестниц, лифтовых шахт и тамбур-шлюзов. Повышая давление в этих пространствах, системы подпора не позволяют дыму в них проникать.

Поэтому, в коридоре работает дымоудаление и компенсация, чтобы уменьшить количество дыма и человек мог увидеть табло «Выход» и добежать до лестницы, а та уже будет свободна от дыма, т.к. подпор создал избыточное давление в лестнице.

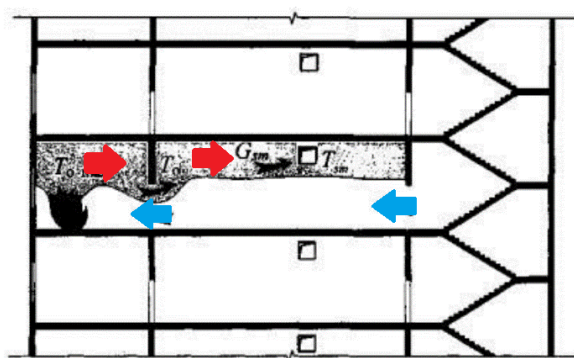


Рис. Совместная работа дымоудаления и компенсации



Рис. До включения системы дымоудаления



Рис. Видно, как система активно поднимает дым вверх

РАЗМЕЩЕНИЕ РЕШЕТОК В КОРИДОРАХ И ПОМЕЩЕНИЯХ

СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»:

7.8 При удалении продуктов горения из коридоров дымоприемные устройства следует размещать на шахтах под потолком коридора, но не ниже верхнего уровня дверных проемов эвакуационных выходов. Допускается установка дымоприемных устройств на ответвлениях к дымовым шахтам.

Низ клапана дымоудаления должен находиться выше проема двери пути эвакуации. Чем выше размещен клапан, тем выше поднимается нижняя граница дымового слоя и проще эвакуация.



Рис. Решетки (точнее, клапаны) дымоудаления находятся немного выше эвакуационных дверей. В данном коридоре установлены сразу несколько решеток



Рис. Другой пример размещения клапана с решеткой

7.17. ж) минимальное расстояние между дымоприемным устройством системы вытяжной противодымной вентиляции и приточным устройством системы приточной противодымной вентиляции (Примечание: расположенные в нижней части помещений и коридоров), должно быть не менее 1,5 метра по вертикали.

Воздух должен подаваться в нижнюю часть помещения, что помогает «выдавить» дым в верхнюю часть. Размещение клапана в самом низу также уменьшает перемешивание дыма, ведь если его установить в верхней части, в самом дымовом слое, то дым быстро распределится по всей высоте.

На рисунке справа видно, что расстояние между клапанами менее 1,5 метров, это связано с тем, это требование появилось в нормативах только в 2020 году, а объект спроектирован ранее.



Методикой ВНИИПО установлено, что в коридорах верх клапана компенсации должен находиться не выше середины высоты коридора. Если коридор имеет высоту 3,5 метра (до перекрытия или глухого потолка), то верх клапана должен быть не выше 1,75 метра от уровня пола. Такой подход используется при приемке объекта в эксплуатацию, и отклоняться от этого правила нельзя.

← Рис. Наглядный пример, как правильно должна размещаться решетка компенсации

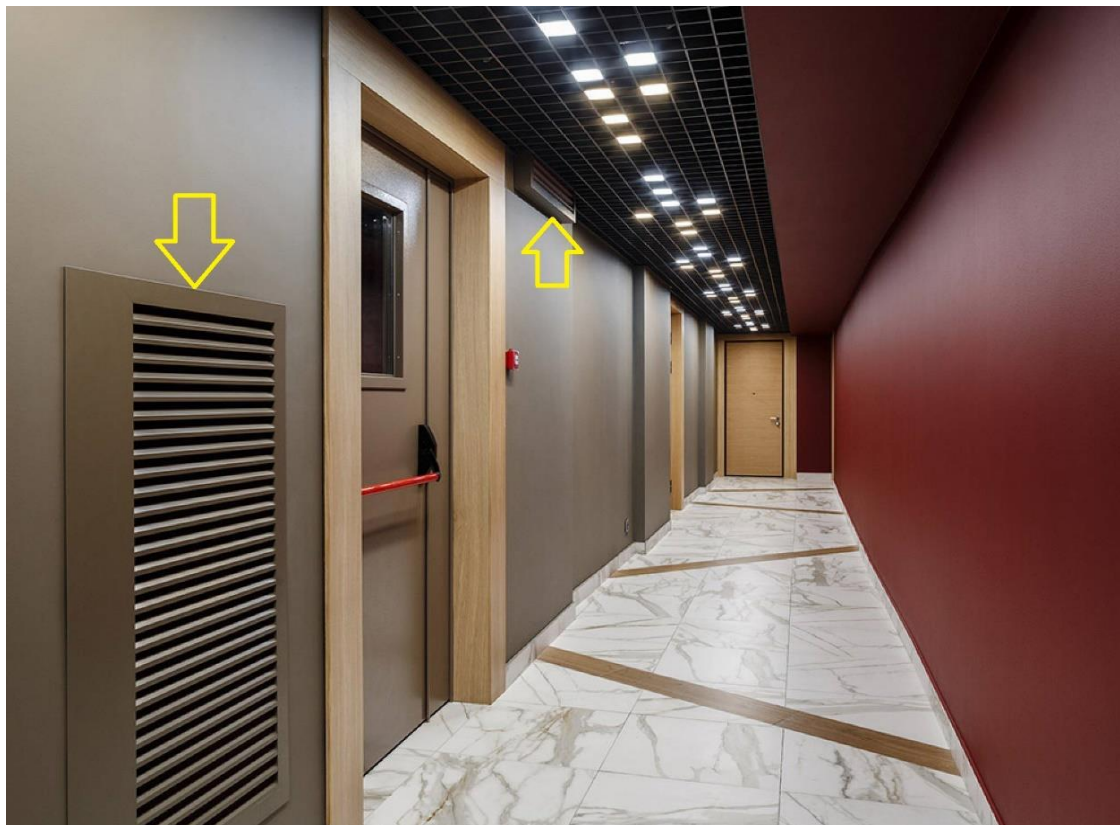


Рис.: На примере видно, что клапан дымоудаления находится выше уровня проема двери (стрелка вверх), а верх клапана компенсации (стрелка вниз) – не выше середины высоты этажа с учетом того, что есть подвесной воздухопроницаемый потолок. Поскольку объект спроектирован до 2020 года, то правило 1,5 метров между клапанами еще не применялось

РАЗМЕЩЕНИЕ РЕШЕТОК В ПОДЗЕМНОЙ СТОЯНКЕ

В части размещения клапанов дымоудаления в стоянках нет дополнительных, кроме указанных выше, требований. Но для клапанов компенсации они есть, и очень существенные.

СП 154.13130.2013 «Встроенные подземные автостоянки. Требования пожарной безопасности»

6.3.2 Для возмещения объемов удаляемых продуктов горения в нижние части защищаемых помещений необходимо предусматривать рассредоточенную подачу наружного воздуха: ... на уровне не выше 1,2 м от уровня пола защищаемого помещения и со скоростью истечения не более 1,0 м/с.

Если в надземной части требуется разместить клапан не выше середины высоты этажа, то в подземной стоянке указана конкретная отметка: 1,2 метра от пола.

Ограничение скорости воздуха из решетки в 1,0 м/с необходимо, чтобы снизить возможность перемешивания дыма. Это означает, что решетки компенсации в подземной стоянке становятся очень габаритными.

Особенно сильно это проявляется в rampах, где решетки могут иметь длину в несколько метров. Через СТУ их можно уменьшить, но даже несмотря на это воздухораспределители останутся очень большими.

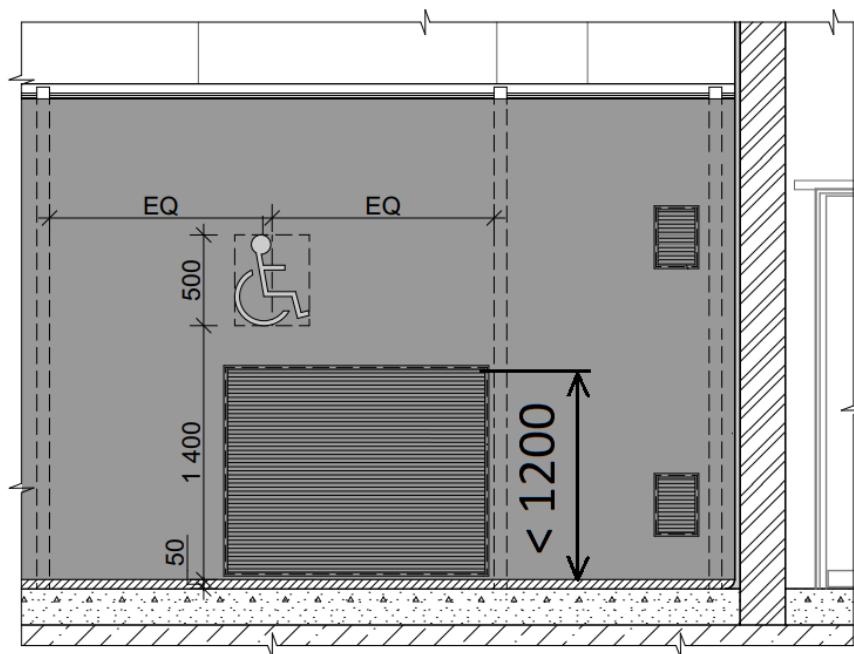


Рис. Размещение решетки (и клапана за ним) в нижней части подземной стоянки

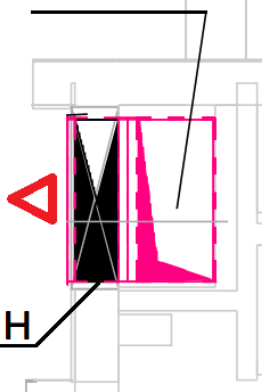


← Рис. Расход воздуха на компенсацию в рампу очень значителен, а значит, при ограничении скорости воздуха 1 м/с, необходимо использовать огромные клапаны. В данном случае, даже несмотря на СТУ проем под них имеет длину почти шесть метров при высоте 1100 мм.

Проблемы с размещением решеток компенсации в стоянках (не только в рампах) очень распространены, что усугубляется хранением автомобилей в два яруса (при использовании «клаусов»).

ТОЛЩИНА КЛАПАНОВ

Шахта

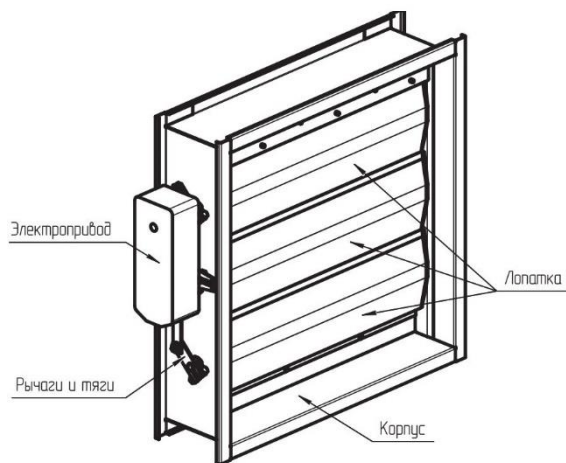


Толщина клапана – это неприятный нюанс, который может испортить весь дизайн мест общего пользования.

Установка клапана в стене на ответвлении вертикальной шахты является типовым решением и используется повсеместно в надземной части зданий.

← Здесь клапан в стене выглядит гармонично, поскольку стена имеет толщину 300 мм

Клапан



Обычно клапан имеет толщину около 200-300 мм, поэтому если стена, в которой он устанавливается, имеет меньшую толщину, клапан будет «торчать» наружу. Поскольку часто шахта имеет размер строго под габариты воздуховода в нем, то «утопить» клапан в шахту невозможно (точнее, так делать неправильно, ведь клапан будет заужать сечение воздуховода).

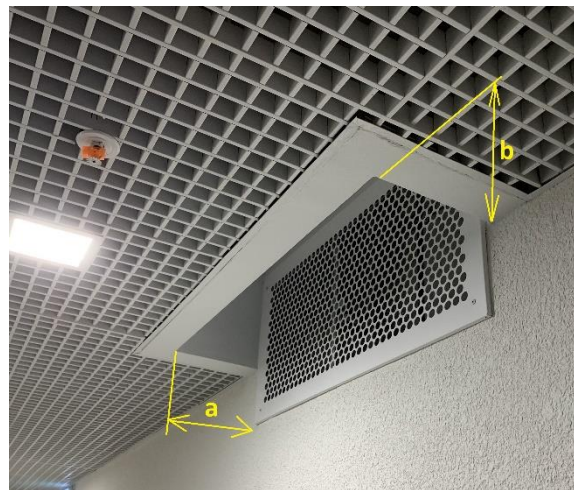


← Рис. Клапан в силу своей толщины выступает в помещение
↓ Рис. Если клапан погрузить в шахту, то его корпус перекроет часть сечения шахты, снижая эффективность работы системы



ПОТОЛКИ

Если клапаны дымоудаления устанавливаются выше уровня подвесного потолка, то можно организовать нишу. При этом необходимо соблюсти размер $a=b$, как указано на рисунке. В этом случае ниша не будет создавать препятствий для поступления воздуха в клапан.



РЕШЕТКИ

Все ограничения, которые описываются в нормативах, касаются дымоприемного устройства, чем является клапан, а не решетка.

Однако нужно иметь в виду, что любая решетка создает сопротивление движению воздуха, иногда очень значительное. Поэтому ни в коем случае нельзя использовать решетки с малым расстоянием между ламелями («глухие» решетки). Обязательно проконсультируйтесь с инженером, но для ориентира – площадь живого сечения решеток противодымной вентиляции должна быть не менее 50-60%.

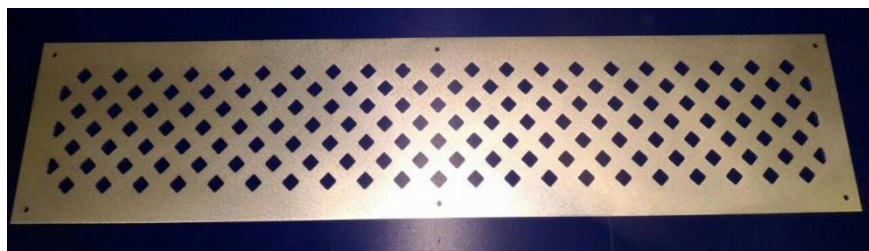
В общеобменной вентиляции возможны вольности в использовании решеток с малым живым сечением, поскольку, в самом худшем случае, они могут повлиять только на комфорт в помещении.

В системах противодымной вентиляции с этим нужно быть очень аккуратным, ведь речь идет о безопасности людей.



← Рис. Для примера: такая решетка имеет коэффициент живого сечения около 50%

↓ Рис. Живое сечение такой решетки составляет от силы 25%, поэтому ее использовать в противодымной вентиляции нельзя



Кстати говоря, никто не запрещает закрыть клапан декоративной воздухопроницаемой панелью любого размера, даже от пола до потолка. Мы не нарушим правил, если сам клапан будет размещен в нижней части коридора.

Рис. Клапан компенсации размещен за декоративной панелью

