

Типовые схемы противодымной вентиляции жилых зданий. Какими им следует быть?

1 Понятийная невятица

“Терминологическая неясность для науки все равно, что туман для мореплавания; она тем более опасна, что обычно в ней вовсе не отдают себе отчета.”

Гуго Шухардт, немецкий лингвист

“Вентиляция” = “воздухообмен” ИЛИ “вентиляция” < чем “воздухообмен”?
Подача воздуха = “вентиляция” И удаление воздуха = “вентиляция”?
Совокупность устройств для подачи ИЛИ для удаления воздуха - это
“ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ СИСТЕМА” ?

ВЕНТИЛЯЦИЯ - естественный или механический процесс подачи обработанного или необработанного воздуха в любое пространство, ИЛИ удаление такого воздуха из него. (2012 International Mechanical Code)

ВЕНТИЛЯЦИЯ - процесс подачи воздуха ИЛИ удаления воздуха из помещения с целью контроля уровня загрязняющих веществ в воздухе, влажности или температуры в пространстве. (ANSI-ASHRAE Standard 62.1-2013)

ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ называют совокупность устройств для... подачи ИЛИ удаления воздуха. (Каменев П.Н., Тертичник Е.И. Вентиляция. М.: АСВ, 2008г.)

ВЕНТИЛЯЦИЯ – организованная подача воздуха в обслуживаемое помещение И удаление воздуха из него. (DIN EN 12792:2003)

ВЕНТИЛЯЦИЯ – подача И удаление воздуха (с помощью естественных и/или механических средств) внутри И из пространства или пространств в здании. (The BR 2000. Approved Document F. Ventilation. 2010 ed.)

ВЕНТИЛЯЦИЯ – организация естественного или искусственного ОБМЕНА ВОЗДУХА в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ. (СП 60.13330.2016)

Следствия «мореплавания в тумане»

Выдержки из СП7.13130.2013:

3.13 Противодымная вентиляция: регулируемый (управляемый) газообмен внутреннего объема здания при возникновении пожара ..., предотвращающий поражающее воздействие на людей ...распространяющихся продуктов горения

3.16 система противодымной вентиляции вытяжная: ...система, предназначенная для удаления продуктов горения при пожаре...

3.17 система противодымной вентиляции приточная: система, предназначенная для предотвращения при пожаре задымления помещений... посредством подачи наружного воздуха ...

7.1 ... Обособленное применение систем приточной противодымной вентиляции без устройства соответствующих систем вытяжной противодымной вентиляции не допускается.

Комментарии

Газообмен предполагает подачу и удаление из внутреннего объема здания газов (в том числе и воздуха).

Продукты горения и дым – НЕ СИНОНИМЫ. Доля продуктов горения в дыму составляет примерно 5 %.

Дым - аэрозольные твердые и жидкие частицы и газы, выделяющиеся при термическом разложении или горении материала, и воздух, вовлеченный в это объемное образование или смешанный с ним иным образом. (ISO 16735:2006)

Вытяжная система **предназначена для удаления?** А приточная система предназначена для **подачи?**

Разве посредством **только подачи** воздуха можно предотвратить задымление? А при открытом проеме как?

Система — множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую **целостность**, единство. (Большой Российский энциклопедический словарь). – М.: БРЭ. – 2003, с. 1437.

Если какие-то элементы системы не могут существовать друг без друга (см. п. 7.1 СП), то они не являются **целостными**, не могут считаться самостоятельными, т.е. не являются системами, а - только **подсистемами** единой системы (ПДВ).

Хорошо забытое старое...

Ритшель Г. Руководство к расчету и проектированию систем вентиляций и отоплений. Т. 1. – М.: Изд. В.Г. Залесского и В.М. Чаплина, 1906, с. 24:

«Всякий обмен воздуха (вентиляция) заключается во введении и удалении воздуха, т.е. (так как цель вентиляции – поддерживать в помещениях возможную чистоту воздуха) в притоке свежего воздуха и извлечении испорченного».

Аше Б.М. Отопление и вентиляция. Том II. Системы воздушного отопления и вентиляции зданий. ОНТИ, Главная редакция строительной литературы, Л. – М., 1936, с. 12-15

Применение одной вытяжной системы вентиляции без наличия организованной системы притока... является обязательным для помещений со специфической, интенсивной и постоянной порчей воздуха, в целях воспрепятствования этому испорченному воздуху проникать в другие помещения. Такими помещениями являются, например, уборные, курительные...

Применение одной только приточной системы вентиляции уместно... для тех помещений, которые надо оградить от проникновения в них из смежных помещений испорченного или холодного наружного воздуха. Примером последнего случая могут служить вестибюли, в которых необходимо создавать подпор во избежание дутья холодного воздуха из входных дверей.

Один приток осуществляется также и в такие помещения, которые служат распределительными резервуарами свежего воздуха для других помещений. Таковы, например, ...внутренние лестничные клетки общественных зданий ...

Классификация противодымной вентиляции (ПДВ) по способу организации газообмена

Вид ПДВ	Примеры применения
<u>Принудительные:</u>	
вытяжная с неорганизованным притоком через неплотности в ограждениях;	Возможна в коридорах при регулировании частоты вращения вентилятора.
вытяжная с организованным естественным притоком через проемы с каналами или без них;	В поэтажных коридорах при открытой двери эвакуационного выхода на ЛК Н1.
приточная с неорганизованным выдавливанием через неплотности в ограждениях;	В тамбур-шлюзах, в безопасных зонах с закрытыми дверьми.
приточная с организованным выдавливанием через проемы с каналами или без них;	В лифтовых шахтах, в безопасных зонах при открытой двери.
приточно-вытяжная с сбалансированной подачей и отводом перемещаемой среды.	В поэтажных коридорах при закрытой двери эвакуационного выхода.
<u>Естественная</u>	
с притоком и отводом через проемы с каналами или без них.	В большеобъемных помещениях (склад) с непосредственным выходом наружу.
<u>Смешанные:</u>	
приточно-вытяжная с дополнительной естественной подачей наружного воздуха с каналами или без них;	В автостоянках.
естественная с дополнительной принудительной подачей наружного воздуха.	В помещениях с атриумами.

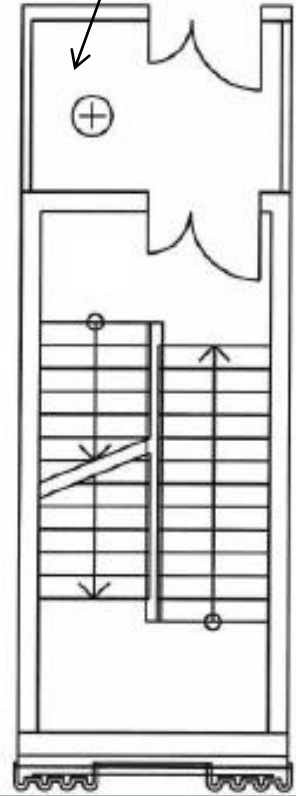
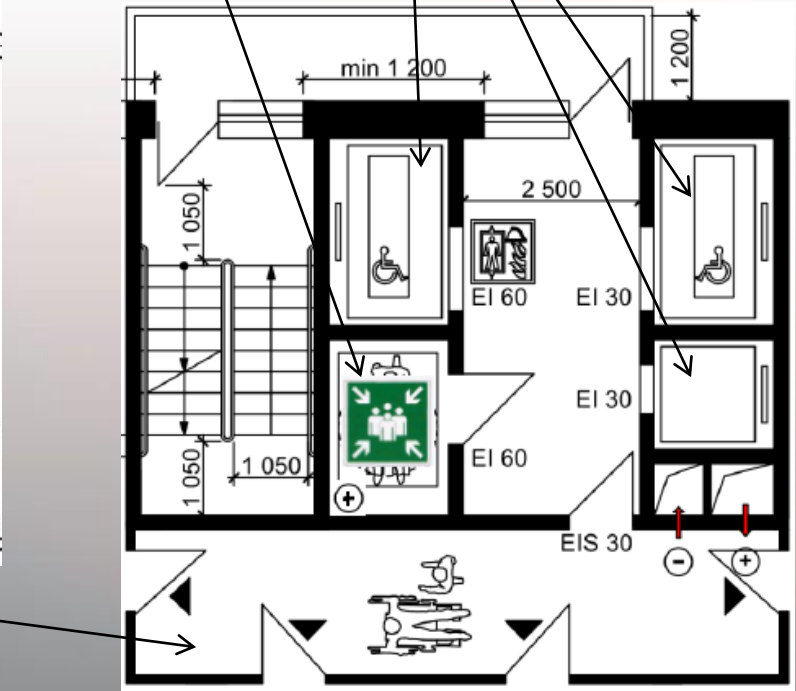
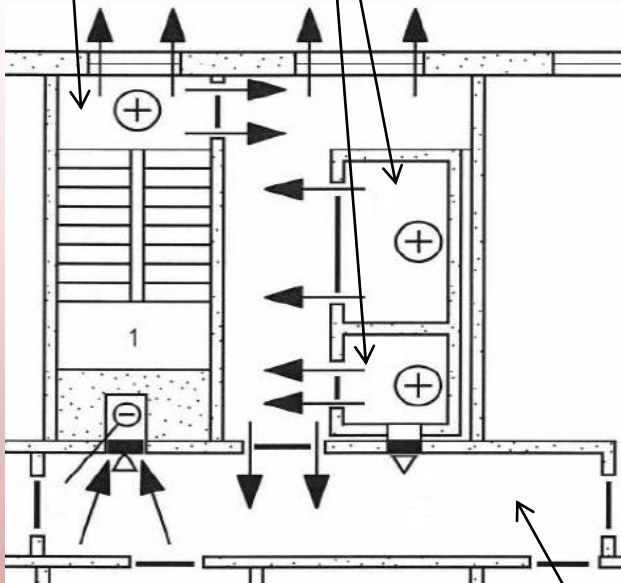
Виды систем ПДВ жилых зданий

Система ПДВ ЛК Н2

Система ПДВ тамбур-шлюзов (ЛК Н3, Н2)

Системы ПДВ лифтовых шахт

Системы ПДВ безопасных зон



Система ПДВ коридоров

Специфика работы вентиляционных систем во время пожара

Система вентиляции это не только совокупность оборудования и воздуховодов. Она еще включает помещение или помещения, подлежащие вентиляции. При пожаре помещения, вентилируемые одной или разными системами ПДВ, становятся путями эвакуации и представляют собой непрерывный ряд каналов, сообщающихся через проемы эвакуационных выходов.

Положение дверей этих проемов во время эвакуации постоянно меняется, вызывая изменение условий взаимодействия разных систем ПДВ и вентиляционных режимов.

Еще одним фактором, который приходится учитывать при организации противодымной вентиляции, является постоянный рост температуры дыма, на который часто необходимо реагировать изменением режима вентиляции.

Критерии работоспособности систем ПДВ жилого здания

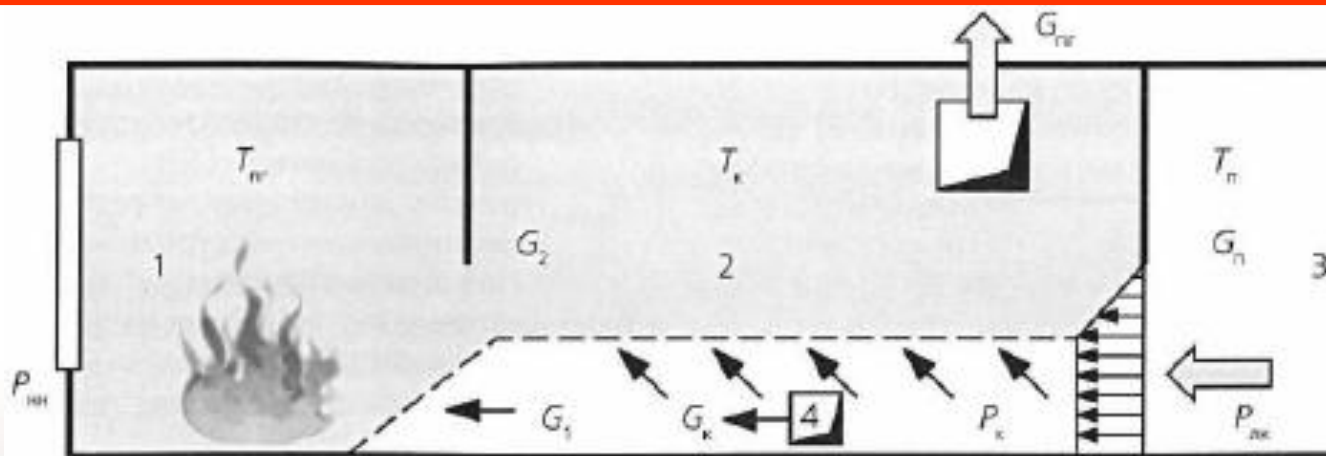
Перепад давления со смежными помещениями от 20 до 150 Па у ЛК Н2, тамбур-шлюзов, безопасных зон (при всех закрытых дверях) и у лифтовых шахт.

Избыточное давление в ЛК Н2 не менее 20 Па относительно смежных помещений этажа пожара при открытых дверях из здания наружу и закрытых дверях из коридоров и холлов на всех этажах.

Скорость истечения воздуха через открытый дверной проем:
коридора, смежного с ЛК Н2, - не менее расчетного (в диапазоне ~ 1,2-1,5 м/с);
тамбур-шлюза ЛК Н2 и Н3 – не менее 1,3 м/с;
безопасной зоны – не менее 1,5 м/с.

Вентиляция коридора при пожаре

Схема газообмена на этаже пожара при работе системы противодымной защиты



1 - горящее помещение; 2 – поэтажный коридор; 3 - лестничная клетка Н2;
4 – приточное отверстие для компенсации вытяжки.

Появление компенсации вытяжки из коридора не повлияло на методику определения производительности вытяжки.

Если не отключать компенсацию при открывании двери эвакуационного выхода из коридора, то не будет достигаться расчетная скорость прохождения воздуха через проем. При пожаре дым будет проникать из коридора на пути эвакуации.

Естественный приток при закрытой двери не реален из-за больших аэродинамических потерь, которые вызывают повышенное разрежение в коридоре. При принудительной подаче встает вопрос о сбалансированности вентиляционной системы. По мере развития пожара массовый расход вытяжки снижается ~ в 2 раза, что приводит к необходимости регулирования подачи воздуха.

Выводы по анализу ситуации с ПДВ поэтажных коридоров

1 Компенсацию вытяжки из коридора необходимо делать принудительной и отключаемой при открывании двери эвакуационного выхода.

2 Если подавать в коридор воздух, выпускаемый через специально организуемые проемы наддуваемых помещений, минуя дверной проем эвакуационного выхода из коридора, то будет неизбежно происходить распространение дыма из коридора на дальнейшие пути эвакуации.

3 На начальной стадии развития пожара, когда дым в коридоре относительно холодный и массовый расход вытяжки значительно выше расчетного, необходимо подавать повышенное количество компенсирующего воздуха для создания такого разрежения в коридоре, чтобы имелась возможность открывания двери эвакуационного выхода. По мере развития пожара и повышения температуры удаляемого из коридора дыма необходимо снижать подачу компенсирующего воздуха, чтобы в коридоре не возникал положительный аэродинамический баланс.

Пример рекомендуемой ФЦС защиты безопасной зоны (БЗ) с использованием датчика избыточного давления (dP)

В данном предложении воздух из БЗ при открытой двери выходит в холл и далее стравливается в коридор для принудительного удаления наружу через его вытяжную шахту.

Как в этом случае при открывании двери БЗ в коридоре изменяется разрежение, как перераспределяются потоки по трем каналам поступления наружного воздуха в коридор проигнорировано.

По существу коридор превращен в аэродинамическую свалку.

Пример представлен в общем виде – независимо от расположения в лифтовом холле, ЛК и прочего.

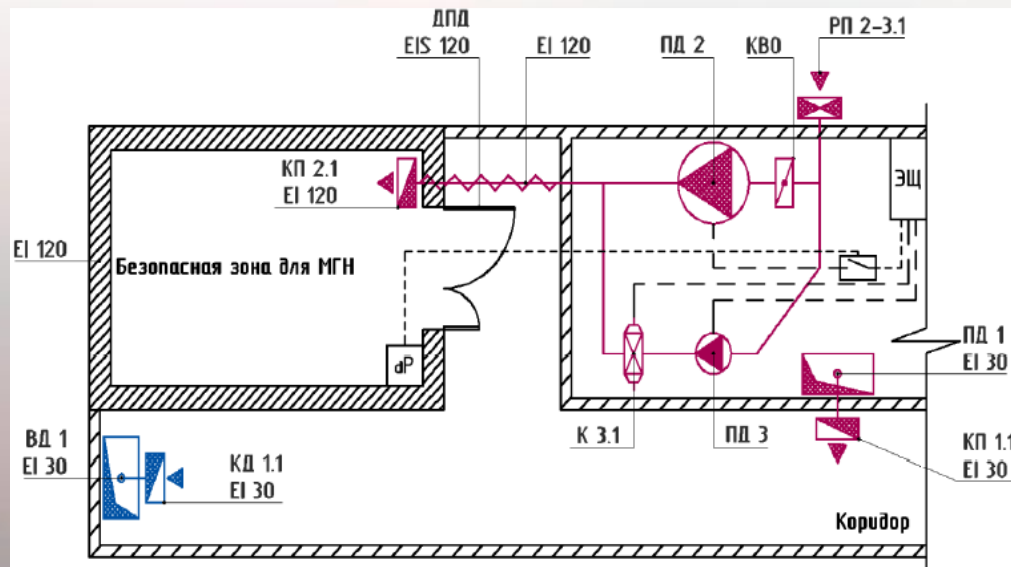
Министерство строительства
и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации

Федеральное автономное учреждение
«Федеральный центр нормирования, стандартизации
и оценки соответствия в строительстве»

Методическое пособие

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ БЕЗОПАСНЫХ ЗОН
ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

Москва 2016



РП – решетка воздухоприточная; КВО – обратный клапан; КП – клапан противопожарный; К – калорифер.

Примеры из практики

Типовая проблема – безопасная зона в здании высотой < 28 м (форум АВОК 2015-2017 гг.)

<http://forum.abok.ru/index.php?s=&showtopic=106521&view=findpost&p=1154421>

«Имеем 9-этажное здание, высотой 27 м, На каждом этаже коридор длиной 6м, выход на лестничную клетку, лифт и ПБЗ для МГН... Устройство приточной ПДВ в зоне безопасности влечет за собой устройство Вытяжной ПДВ (это уже уяснили и по СП7 и по ФЗ №123). И компенсацию тоже надо делать. Получается и в лифт и в л.к. теперь подпор надо делать, чтобы избежать перетекания на другие этажи? А для эвакуации МГН с верхних этажей нужны лифты с режимом "перевозка пожарных подразделений"?»

<http://forum.abok.ru/index.php?s=&showtopic=116648&view=findpost&p=1283016>

«Исходные данные: жилое здание высотой менее 28 метров, с обычными лестницами Л1, тамбур шлюз при выходе в автостоянку закрытого типа, лифт для перевозки пожарных подразделений. Зона для МГН в лифтовом холле на жилых этажах **дома (лифт и зону МГН обязали "поставить" пожарники)**».

Разъяснение ВНИИПО

<http://forum.abok.ru/index.php?s=&showtopic=106521&view=findpost&p=1154586>

При размещении безопасных зон (далее - БЗ) для МГН в лифтовых холлах следует предусмотреть следующие системы:

1. Приточную - для защиты БЗ ...;
2. Вытяжную - для защиты коридора;
3. Приточную - для возмещения удаляемого объема в коридоре;
4. Приточную - в шахту лифта для транспортирования пожарных (в т.ч. для спасения МГН).

Предусматривать защиту ЛК приточной установкой, если эта ЛК не является БЗ для МГН норма не требует, т.к. ЛК типа Н2 у Вас появляется при высоте здания более 28 м.

Спасибо за внимание!