



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Методические указания
к курсовой работе
по дисциплине «Спецкурс»

**«Противодымная защита жилых
и общественных зданий»**

Автор
Медведева И.Г.

Ростов-на-Дону, 2017

Аннотация

Методические указания предназначены для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Методические указания предназначены для выполнения курсового проекта по спецкурсу. Даются рекомендации по устройству и расчету систем противодымной защиты жилых и общественных зданий в соответствии с требованиями действующих нормативных и методических документов.

Автор

Старший преподаватель кафедры «ТиВ» Медведева И.Г.





Оглавление

Введение.....	4
1 Системы противодымной защиты жилых и общественных зданий.....	5
1.1. Противодымная защита жилых зданий	13
1.2. Противодымная защита общественных зданий	18
Литература	23

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с требованиями 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности, каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности.

Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

При проектировании жилых и общественных зданий объемно-планировочные, конструктивные, инженерные решения должны обеспечивать при возникновении пожара безопасную и быструю эвакуацию людей из здания, безопасную работу пожарных подразделений; обеспечивать нераспространение дыма из горящего помещения в другие помещения и на другие этажи, сохранение материальных ценностей.

Количество выделяемого при каждом пожаре дыма различно и изменяется на разных стадиях горения. Общее количество выделяющегося дыма зависит от размеров пожара и здания, в котором происходит пожар. Влияют на количество выделяющегося дыма количества и свойства горящих материалов и изделий.

Важными характеристиками дыма являются плотность и токсичность некоторых веществ, выделяющихся при пожаре. При горении различных материалов в здании могут выделяться токсичные газы или пары углекислый, угарный газ, оксиды азота, цианистый водород, альдегиды, бензол и др.

1 СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЫМНОЙ ЗАЩИТЫ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий (далее – противодымной вентиляции) должны обеспечивать блокирование и (или) ограничение распространения продуктов горения в помещения безопасных зон и по путям эвакуации людей, в том числе с целью создания необходимых условий пожарным подразделениям для выполнения работ по спасанию людей, обнаружению и локализации очага пожара в здании.

Системы противодымной вентиляции должны быть *автономными* для каждого пожарного отсека, кроме систем приточной противодымной вентиляции, предназначенных для защиты лестничных клеток и лифтовых шахт, сообщающихся с различными пожарными отсеками, и систем вытяжной противодымной вентиляции, предназначенных для защиты атриумов и пассажей, не имеющих конструктивного разделения на пожарные отсеки.

Пожарный отсек – часть здания и сооружения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара.

Допустимая высота здания и площадь этажа жилых зданий в пределах пожарного отсека определяются в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности по таблице 1 [1].

Таблица 1 – Допустимая высота здания и площадь этажа жилых зданий в пределах пожарного отсека

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Наибольшая допустимая высота здания, м	Наибольшая допустимая площадь этажа пожарного отсека, м ²
I	C0	75	2500
II	C0	50	2500
	C1	28	2200
III	C0	28	1800
	C1	15	1800
IV	C1	5	800
		3	1200
	C2	5	500
		3	900
V	Не нормируется	5	500
		3	800

Допустимая высота здания и площадь этажа общественных зданий в пределах пожарного отсека определяются в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности по таблице 2 [1].

Таблица 2 – Допустимая высота здания и площадь этажа общественных зданий в пределах пожарного отсека

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания, м	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м ² , при числе этажей					
			1	2	3	4, 5	6 – 9	10 – 16
I	C0	50	6000	5000	5000	5000	5000	2500
II	C0	50	6000	4000	4000	4000	4000	2200
II	C1	28	5000	3000	3000	2000	1200	–
III	C0	15	3000	2000	2000	1200	–	–
III	C1	12	2000	1400	1200	800	–	–
IV	C0	9	2000	1400	–	–	–	–
IV	C1	6	2000	1400	–	–	–	–
IV	C2, C3	6	1200	800	–	–	–	–
V	C1 – C3	6	1200	800	–	–	–	–

В зданиях IV степени огнестойкости высотой два этажа несущие элементы здания должны иметь предел огнестойкости не ниже R 45.

Допустимая высота здания и площадь этажа предприятий бытового обслуживания в пределах пожарного отсека определяются в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности по таблице 3 [1].

Допустимая высота здания и площадь этажа предприятий торговли в пределах пожарного отсека определяются в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности по таблице 4 [1].

Таблица 3 – Допустимая высота здания и площадь этажа предприятий бытового обслуживания в пределах пожарного отсека

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания, м	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м ²	
			одноэтажных	многоэтажных (не более 6 этажей)
I	C0	18	3000	2500
II	C0	18	3000	2500
II	C1	6	2500	1000
III	C0	6	2500	1000
III	C1	5	1000	–
IV	C0, C1	5	1000	–
IV	C2, C3	5	500	–
V	C1 – C3	5	500	–

Таблица 4 – Допустимая высота здания и площадь этажа предприятий торговли в пределах пожарного отсека

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания, м	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м ²		
			одноэтажных	двухэтажных	3 – 5-этажных
I, II	C0	28	3500	3000	2500
III	C0 – C1	8	2000	1000	–
IV	C0	3	1000	–	–
IV, V	C1 – C3	3	500	–	–

Примечания

1. В одноэтажных зданиях объектов торговли, за исключением объектов торговли лакокрасочными, строительными (отделочными) материалами, автозапчастями, принадлежностями для автомобилей, ковровыми изделиями, мебелью, III степени огнестойкости площадь этажа между противопожарными стенами 1-го типа может быть увеличена вдвое, при условии отделения торгового зала от других помещений магазина противопожарной стеной 2-го типа.
2. При размещении кладовых, служебных, бытовых и технических помещений на верхних этажах зданий магазинов I и II степеней огнестойкости высота зданий может быть увеличена на один этаж.

Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков жилых и общественных зданий по функциональной пожарной опасности (ст. 32 ФЗ-123)

Здания (сооружения, пожарные отсеки и части зданий, сооружений – помещения или группы помещений, функционально связанные между собой) по классу функциональной пожарной опасности в зависимости от их назначения, а также от возраста, физического состояния и количества людей, находящихся в здании, сооружении, возможности пребывания их в состоянии сна подразделяются на:

1) Ф1 – здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе:

а) Ф1.1 – здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций;

(пп. "а" в ред. Федерального закона от 02.07.2013 N 185-ФЗ)

б) Ф1.2 – гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;

в) Ф1.3 – многоквартирные жилые дома;

г) Ф1.4 – одноквартирные жилые дома, в том числе блокированные;

2) Ф2 – здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений, в том числе:

а) Ф2.1 – театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

б) Ф2.2 – музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

в) Ф2.3 – здания учреждений, указанные в подпункте "а" настоящего пункта, на открытом воздухе;

г) Ф2.4 – здания учреждений, указанные в подпункте "б" настоящего пункта, на

открытом воздухе;

3) Ф3 – здания организаций по обслуживанию населения, в том числе:

- а) Ф3.1 – здания организаций торговли;
- б) Ф3.2 – здания организаций общественного питания;
- в) Ф3.3 – вокзалы;
- г) Ф3.4 – поликлиники и амбулатории;

д) Ф3.5 – помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;

е) Ф3.6 – физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;

4) Ф4 – здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений, в том числе:

а) Ф4.1 – здания общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций;

б) Ф4.2 – здания образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования;

в) Ф4.3 – здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов.

В соответствии с требованиями [2], п. 7, **удаление** продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать:

- из коридоров и холлов жилых, общественных и административно-бытовых зданий высотой более 28 м (высота здания определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней отметки открывающегося окна);

- из коридоров и пешеходных тоннелей подвальных и цокольных этажей жилых, общественных, и административно-бытовых зданий при выходах в эти коридоры (тоннели) из помещений с постоянным пребыванием людей;

- из коридоров без естественного проветривания при пожаре длиной более 15 м в зданиях с числом этажей два и более;

- общественных и административно-бытовых;

- из общих коридоров и холлов зданий различного назначения с незадымляемыми лестничными клетками;

- из атриумов и пассажей;

- из каждого помещения на этажах, сообщающихся с незадымляемыми лестничными клетками, или из каждого помещения без естественного проветривания при пожаре:

- площадью 50 м² и более с постоянным или временным пребыванием людей (кроме аварийных ситуаций) числом более одного человека на 1 м² площади помещения, не занятой оборудованием и предметами интерьера (залы и фойе театров, кино-театров, залы заседаний, совещаний, лекционные аудитории, рестораны, вестибюли, кассовые залы, производственные и др.);

- торговых залов магазинов;

- офисов;

- из помещения площадью 50 м² и более с постоянными рабочими местами, предназначенного для хранения или использования горючих веществ и материалов, в том числе, читальных залов и книгохранилищ библиотек, выставочных залов, фондохранилищ и реставрационных мастерских музеев и выставочных комплексов, архивов;

- гардеробных площадью 200 м² и более.

Для торговых залов и офисных помещений площадью не более 800 м² при расстоянии от наиболее удаленной части помещения до ближайшего эвакуационного

выхода не более 25 м удаление продуктов горения допускается предусматривать через примыкающие коридоры, холлы, рекреации, атриумы и пассажи.

Выше приведенные требования не распространяются:

- на коридоры и холлы, если из всех сообщающихся с ними через дверные проемы помещений предусмотрено непосредственное удаление продуктов горения;
- на помещения площадью до 50 м² каждое, находящиеся на площади основного помещения, из которого предусмотрено удаление продуктов горения;
- на коридоры без естественного проветривания при пожаре, если во всех помещениях, имеющих выходы в этот коридор, отсутствуют постоянные рабочие места и на выходах из этих помещений в указанный коридор установлены противопожарные двери в дымогазонепроницаемом исполнении с минимальным удельным сопротивлением дымогазопроницанию не менее 1,96•10⁵ м³/кг;
- на помещения общественного назначения, встроенные или встроенно-пристроенные на нижнем надземном этаже жилых зданий, конструктивно изолированные от жилой части и имеющие эвакуационные выходы непосредственно наружу при наибольшем удалении этих выходов от любой части помещения не более 25 м и площади помещения не более 800 м².

Системы вытяжной противодымной вентиляции, предназначенные для защиты коридоров, следует проектировать отдельными от систем, предназначенных для защиты помещений. Не допускается устройство общих систем для защиты помещений различной функциональной пожарной опасности.

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. Длина коридора, приходящаяся на одно дымоприемное устройство, должна составлять:

- не более 45 м при прямолинейной конфигурации коридора;
- не более 30 м при угловой конфигурации коридора;
- не более 20 м при кольцевой (замкнутой) конфигурации коридора.

Площадь помещения, приходящаяся на одно дымоприемное устройство, должна составлять не более 1000 м².

В многоэтажных зданиях следует применять вытяжные системы с механическим побуждением.

Для систем вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать:

- вентиляторы различных аэродинамических схем с пределами огнестойкости 0,5 ч/200 С; 0,5 ч/300 С; 1,0 ч/300 С; 2,0 ч/400 С; 1,0 ч/600 С; 1,5 ч/600 С в зависимости от расчетной температуры перемещаемых газов и в исполнении, соответствующем категории обслуживаемых помещений. Допускается применять мягкие вставки из негорючих материалов;
- воздуховоды и каналы согласно пунктам из негорючих материалов класса герметичности В с пределами огнестойкости, не менее:
 - EI 150 – для транзитных воздуховодов и шахт за пределами обслуживаемого пожарного отсека; при этом на транзитных участках воздуховодов и шахт, пересекающих противопожарные преграды пожарных отсеков, не следует устанавливать противопожарные нормально открытые клапаны;
 - EI 60 – для воздуховодов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека при удалении продуктов горения из закрытых автостоянок;
 - EI 45 – для вертикальных воздуховодов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемых помещений;

Противодымная защита жилых и общественных зданий

- EI 30 – в остальных случаях в пределах обслуживаемого пожарного отсека;
- в) нормально закрытые противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее:
 - EI 60 – для закрытых автостоянок;
 - EI 45 – при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемых помещений;
 - EI 30 – для коридоров и холлов при установке клапанов на ответвлениях воздуховодов от противопожарных вытяжных шахт;
 - E 30 – для коридоров и холлов при установке противопожарных клапанов непосредственно в проемах шахт. В составе противопожарных нормально закрытых клапанов (за исключением противопожарных клапанов) не допускается применять заслонки без термоизоляции;
 - выброс продуктов горения над покрытиями зданий и сооружений на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции; выброс в атмосферу следует предусматривать на высоте не менее 2 м от кровли из горючих материалов; допускается выброс продуктов горения на меньшей высоте при защите кровли негорючими материалами на расстоянии не менее 2 м от края выбросного отверстия или без такой защиты при установке вентиляторов крышного типа с вертикальным выбросом. Допускается выброс продуктов горения:
 - через противопожарные люки с учетом скорости ветра и снеговой нагрузки;
 - через решетки на наружной стене (или через шахты у наружной стены) на фасаде без оконных проемов или на фасаде с окнами на расстоянии не менее 5 м по горизонтали и по вертикали от окон и не менее 2 м по высоте от уровня земли или при меньшем расстоянии от окон при обеспечении скорости выброса не менее 20 м/с;
 - через отдельные шахты на поверхности земли на расстоянии не менее 15 м от наружных стен с окнами или от воздухозаборных устройств систем приточной общеобменной вентиляции других примыкающих зданий или систем приточной противодымной вентиляции данного здания. Выброс продуктов горения из шахт, отводящих дым из нижележащих этажей и подвалов, допускается предусматривать в аэрируемые пролеты плавильных, литейных, прокатных и других горячих цехов. При этом устье шахт следует размещать на уровне не менее 6 м от пола аэрируемого пролета (на расстоянии не менее 3 м по вертикали и 1 м по горизонтали от строительных конструкций зданий) или на уровне не менее 3 м от пола при устройстве дренчерного орошения устья противопожарных шахт. Противопожарные клапаны на этих шахтах устанавливаются не следует;
 - установку обратных клапанов у вентиляторов, конструктивное исполнение которых соответствует требованиям, предъявляемым к противопожарным клапанам по подпункту «в» пункта 7.11 (по требуемым пределам огнестойкости и оснащению автоматически и дистанционно управляемыми приводами). Допускается не предусматривать установку обратных клапанов, если в обслуживаемом помещении имеются избытки теплоты более 23 Вт/м³ (при переходных условиях).

Вентиляторы для удаления продуктов горения следует размещать в отдельных помещениях с ограждающими строительными конструкциями, имеющими пределы огнестойкости не менее требуемых для конструкций пересекающих их воздуховодов.

Вентиляторы противодымных вытяжных систем допускается (в соответствии с техническими данными предприятий-изготовителей) размещать на кровле и снаружи зданий с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц. Допускается установка вентиляторов непосредственно в каналах при условии обеспечения соответствующих пределов огнестойкости вентиляторов и каналов.

В соответствии с ФЗ-123, незадымляемые лестничные клетки в зависимости от способа защиты от задымления при пожаре подразделяются на следующие типы:

1) Н1 – лестничные клетки с входом на лестничную клетку с этажа через незадымляемую наружную воздушную зону по открытым переходам;

2) Н2 – лестничные клетки с подпором воздуха на лестничную клетку при пожаре;

3) Н3 – лестничные клетки с входом на них на каждом этаже через тамбур-шлюз, в котором постоянно или во время пожара обеспечивается подпор воздуха.

Системы **приточной** противодымной вентиляции должны применяться только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции. Обособленное применение систем приточной противодымной вентиляции без устройства соответствующих систем вытяжной противодымной вентиляции не допускается.

Подачу наружного воздуха при пожаре системами приточной противодымной вентиляции следует предусматривать:

- в шахты лифтов (при отсутствии у выходов из них тамбур-шлюзов, защищаемых приточной противодымной вентиляцией), установленных в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками;

- в шахты лифтов с режимом «перевозка пожарных подразделений» независимо от назначения, высоты надземной и глубины подземной части зданий и наличия в них незадымляемых лестничных клеток – предусматривая отдельные системы;

- в незадымляемые лестничные клетки типа Н2;

- в тамбур-шлюзы при незадымляемых лестничных клетках типа Н3;

- в тамбур-шлюзы, парно-последовательно расположенные при выходах из лифтов в помещения хранения автомобилей подземных автостоянок;

- в тамбур-шлюзы при внутренних открытых лестницах 2-го типа, ведущих в помещения первого этажа из цокольного этажа, в помещениях которого применяются или хранятся горючие вещества и материалы,

- из цокольного этажа с коридорами без естественного проветривания, а также из подвального или подземных этажей. В плавильных, литейных, прокатных и других горячих цехах в тамбур-шлюзы допускается подавать воздух, забираемый из аэрируемых пролетов здания;

- в тамбур-шлюзы на входах в атриумы и пассажи с уровней подземных, подвальных и цокольных этажей;

- в тамбур-шлюзы при незадымляемых лестничных клетках типа Н2 в высотных многофункциональных зданиях и комплексах, в жилых зданиях высотой более 75 м, в общественных зданиях высотой более 50 м;

- в нижние части атриумов, пассажей и других помещений, защищаемых системами вытяжной противодымной вентиляции – для возмещения объемов удаляемых из них продуктов горения.

- в тамбур-шлюзы, отделяющие помещения для хранения автомобилей закрытых надземных и подземных автостоянок от помещений иного назначения;

- в тамбур-шлюзы, отделяющие помещения для хранения автомобилей от изолированных рамп подземных автостоянок, или – в сопловые аппараты воздушных завес, устанавливаемые над воротами изолированных рамп со стороны помещений для хранения автомобилей подземных автостоянок (как равнозначные по технической эффективности варианты защиты);

- в тамбур-шлюзы при выходах в вестибюли из незадымляемых лестничных клеток типа Н2, сообщающихся с надземными этажами зданий различного назначения;

- в тамбур-шлюзы (лифтовые холлы) при выходах из лифтов в цокольные,

подвальные, подземные этажи зданий различного назначения;

- для лифтов, имеющих остановки на этажах подземной автостоянки и только на нижнем надземном этаже, устройства двойных тамбур-шлюзов не требуется;
- в помещения безопасных зон.

Допускается предусматривать подачу наружного воздуха для создания избыточного давления в общих коридорах помещений, из которых непосредственно удаляются продукты горения, а также в коридорах, сообщающихся с рекреациями, другими коридорами, холлами, атриумами, защищаемыми системами вытяжной противодымной вентиляции.

Для лифтов, имеющих остановки на этажах подземной автостоянки и только на нижнем надземном этаже, устройства двойных тамбур-шлюзов не требуется.

Для систем приточной противодымной вентиляции следует предусматривать:

- установку вентиляторов в отдельных от вентиляторов другого назначения помещениях, с ограждающими строительными конструкциями, имеющими пределы огнестойкости не менее требуемых для конструкций, пересекающих их воздухопроводов. В пределах одного пожарного отсека допускается размещать вентиляторы систем приточной противодымной вентиляции в помещении для оборудования приточных систем, а также непосредственно в защищаемых объемах лестничных клеток, коридоров и тамбур-шлюзов. Вентиляторы противодымных приточных систем допускается (в соответствии с техническими данными предприятий-изготовителей) размещать на кровле и снаружи зданий с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц;

▪ воздухопроводы и каналы из негорючих материалов класса герметичности В с пределами огнестойкости не менее:

- EI 150 – при прокладке воздухозаборных шахт и приточных каналов за пределами обслуживаемого пожарного отсека;

▪ EI 120 – при прокладке каналов приточных систем, защищающих шахты лифтов с режимом перевозки пожарных подразделений;

▪ EI 60 – при прокладке каналов подачи воздуха в тамбур-шлюзы на поэтажных входах в незадымляемые лестничные клетки типа Н2 или Н3, а также в помещениях закрытых автостоянок;

▪ EI 30 – при прокладке воздухозаборных шахт и приточных каналов в пределах обслуживаемого пожарного отсека;

▪ установку обратного клапана у вентилятора;

▪ приемные отверстия наружного воздуха, размещаемые на расстоянии не менее 5 м от выбросов продуктов горения систем противодымной вытяжной вентиляции;

▪ противопожарные нормально закрытые клапаны в каналах подачи воздуха в тамбур-шлюзы с пределами огнестойкости:

▪ EI 120 – для систем, обслуживающих шахты лифтов с режимом «перевозка пожарных подразделений»;

▪ EI 60 – для систем, обслуживающих тамбур-шлюзы;

▪ EI 30 – для систем, обслуживающих коридоры без естественного проветривания, а также подземные этажи и тамбур-шлюзы на входах в атриумы и пассажи с уровней подземных и цокольных этажей.

Противопожарные клапаны не следует устанавливать для систем, обслуживающих один тамбур-шлюз.

Не допускается применение в качестве нормально закрытых противопожарных клапанов в каналах подачи воздуха в тамбур-шлюзы изделий, заслонки которых выполнены без термоизоляции.

1.1. Противодымная защита жилых зданий

В жилых зданиях эвакуация людей при пожаре происходит по незадымляемым лестничным клеткам.

В соответствии с требованиями СП 7.13130.2013, противодымная защита выполняется в зданиях высотой более 28 м. При этом высота здания определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней отметки открывающегося окна.

Величина 28 м – размер пожарных лестниц, которыми обеспечены пожарные подразделения, т.е. с этой высоты можно «снять» людей из окон горящих помещений. При большей высоте обеспечивать безопасную эвакуацию людей должны системы противодымной защиты зданий.

В жилых зданиях проектируются:

- система дымоудаления из лестнично-лифтового холла и система подпора воздуха в шахты лифтов и в незадымляемые лестничные клетки типа
- в тамбуры-шлюзы незадымляемых лестничных клеток типа НЗ;
- системы дымоудаления из глухих коридоров и холлов встроено-пристроенных помещений и глухих коридоров подвалов;
- дымоудаление из подземных стоянок автомобилей (см. соответствующий раздел);
- системы подпора воздуха в тамбур-шлюзы.

Величина 28 м – размер пожарных лестниц, которыми обеспечены пожарные подразделения, т.е. с этой высоты можно «снять» людей из окон горящих помещений. При большей высоте обеспечивать безопасную эвакуацию людей должны системы противодымной защиты зданий.

На рис. 1 представлена принципиальная схема вытяжной противодымной вентиляции из коридоров и холлов, а также из коридоров и пешеходных тоннелей подвальных и цокольных этажей при выходах в эти коридоры (тоннели) из помещений с постоянным пребыванием людей.

В лестнично-лифтовых холлах на каждом этаже проектируются шахты дымоудаления с механической вытяжкой (общие для всех этажей жилой части здания в пределах одного пожарного отсека).

Системы дымоудаления помещений 1-го нежилого этажа и подвала (например, из глухих коридоров и холлов, из отдельных глухих помещений, из стоянок автомобилей) должны быть автономными.

Под потолком межквартирного коридора на каждом этаже в шахте устанавливается клапан, который при пожаре открывается автоматически от датчика дыма: пройдя через дымовой клапан, дым поступает в дымовую шахту, из которой по воздуховодам подается к вентилятору.

Предел огнестойкости противопожарных шахт – не менее EI 60.

Материал для каналов дымоудаления – негорючий: монолитный бетон или металл с огнестойким покрытием и соединением класса «П», толщина стали под огнестойкое покрытие должна быть не менее 0,8 мм.

В случае размещения подземной автостоянки в пределах габаритов жилого здания размещать вентилятор дымоудаления следует в верхней части здания, т.е. система должна быть безнапорной.

Предел огнестойкости шахт и каналов дымоудаления из перечисленных помещений, проходящих в лестнично-лифтовом холле жилой части здания должен быть не менее EI 90.

В системах дымоудаления жилых зданий устанавливаются жаростойкие вентиля-

торы, выдерживающие температуру удаляемых газов 400°C в течении 1 часа. Это вентиляторы из углеродистой стали, в которых установлена крыльчатка для обдува электродвигателя.

Выброс дыма производится на высоте 2 м над кровлей из горючих материалов. Допускается осуществлять выброс дыма на меньшей высоте, если вокруг шахты радиусом не менее 2 м выполнена кровля из негорючего материала.

Вентиляторы систем дымоудаления следует размещать в отдельных помещениях, выгороженных противопожарными перегородками 1-го типа (предел огнестойкости EI 45), предусматривая вентиляцию, обеспечивающую при пожаре температуру воздуха, не превышающую 60°C в теплый период года (параметры Б) или соответствующую техническим данным изготовителей вентиляторов.

Приведение в действие систем противодымной защиты должно осуществляться автоматически или дистанционно от кнопок ручного пуска, устанавливаемых на лестничных площадках на этажах, в лифтовых холлах и тамбур-шлюзах.

Подача наружного воздуха при пожаре производится приточной противодымной вентиляцией:

- в лифтовые шахты;
- автономной системой – в лифтовые шахты, имеющие режим «перевозка пожарных подразделений» в жилых зданиях выше 50 м.

Воздух от систем подпора воздуха (приточной противодымной вентиляции) следует подавать в верхнюю часть каждого отсека.

На рис. 2 представлена принципиальная схема приточной противодымной вентиляции в жилых зданиях с незадымляемыми лестничными клетками типа Н1 (лестничные клетки с наружным переходом).

В зданиях с лестничными клетками Н1 системы подпора воздуха проектируются только в шахты лифтов.

В зданиях с лестничными клетками Н1 системы подпора воздуха проектируются только в шахты лифтов.

Лестничные клетки типа Н2 разделяются на отсеки (зоны) путем устройства на высоту этажа сплошной стенки из негорючих материалов, имеющей предел огнестойкости не менее EI 45. Выход из незадымляемой лестничной клетки типа Н2 в вестибюль следует устраивать через тамбур-шлюз с подпором воздуха.

На рис. 3 представлена принципиальная схема приточной противодымной вентиляции в жилых зданиях с незадымляемыми лестничными клетками типа Н2 (подача воздуха в ЛК и шахты лифтов отдельными системами).

Подача наружного воздуха при пожаре производится приточной противодымной вентиляцией:

- в незадымляемую лестничную клетку типа Н2;
- в лифтовые шахты:
автономной системой в лифтовые шахты, имеющие режим «перевозка пожарных подразделений» в жилых зданиях выше 50м.

Предел огнестойкости транзитных воздуховодов – EI 30.

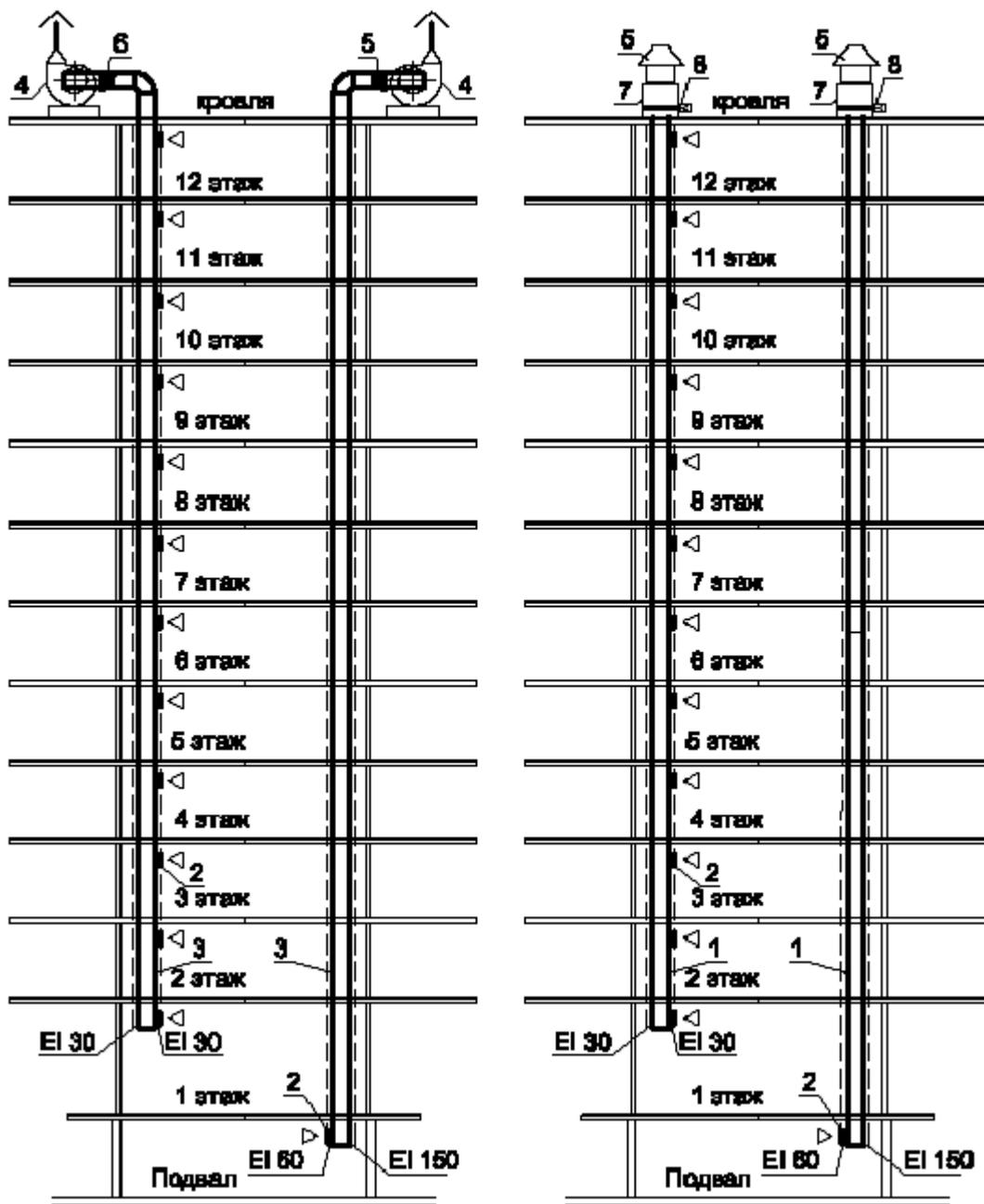


Рисунок 1 – Принципиальные схемы вытяжной противодымной вентиляции из коридоров и холлов, «глухих» коридоров цокольных и подвальных этажей жилых зданий

1 – дымовая шахта; 2 – противопожарный нормально закрытый клапан с электроприводом; 3 – воздуховод с нормируемой степенью огнестойкости; 4 – радиальный вентилятор с пределом огнестойкости не менее 1ч/400°C; 5 – крышный вентилятор с пределом огнестойкости не менее 1ч/400°C; 6 – обратный клапан; 7 – монтажный стакан с утепленным клапаном; 8 – электропривод утепленного клапана.

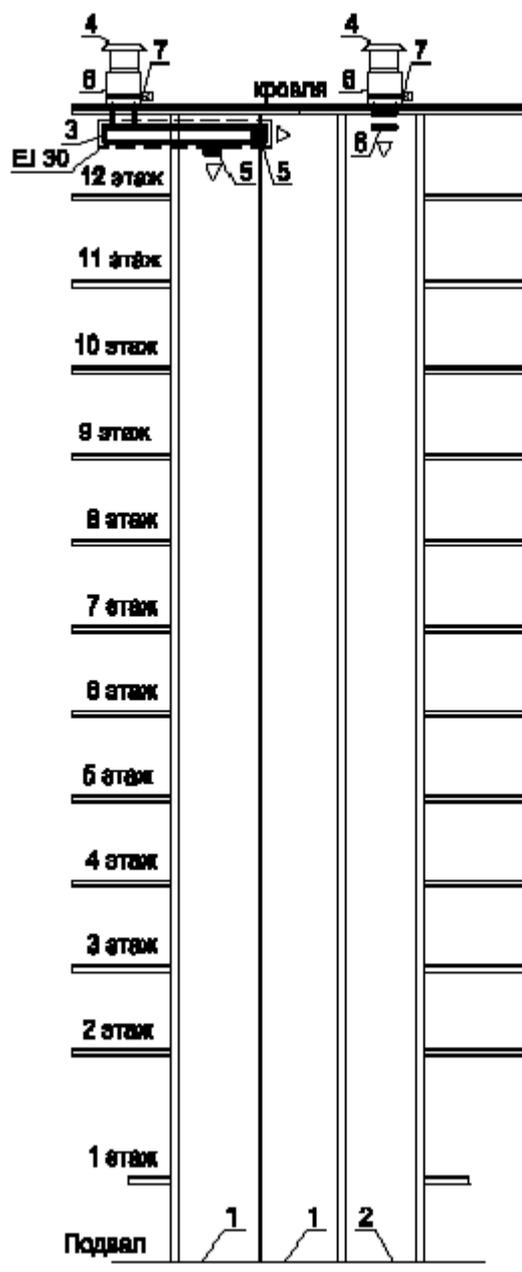


Рисунок 2 – Принципиальная схема приточной проиводымной вентиляции в жилых зданиях с незадымляемыми лестничными клетками типа Н1

1 – шахты лифтов; 2 – шахта лифта с режимом «перевозка пожарных подразделений»; 3 – воздуховод с нормируемой степенью огнестойкости; 4 – крышный приточный вентилятор; 5 – противопожарный нормально закрытый клапан с электроприводом; 6 – монтажный стакан с утепленным клапаном; 7 – электропривод утепленного клапана; 8 – вентиляционная решетка

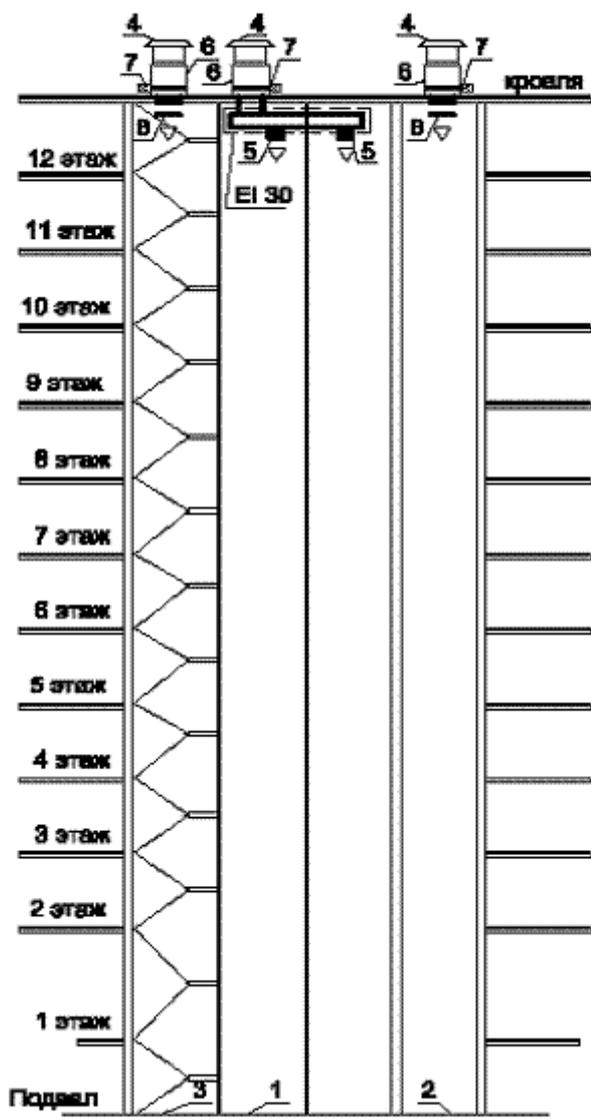


Рисунок 3 – Принципиальная схема приточной противодымной вентиляции в жилых зданиях с незадымляемыми лестничными клетками типа Н2

1 – шахты лифтов; 2 – шахта лифта с режимом «перевозка пожарных подразделений»; 3 – лестничная клетка; 4 – крышный приточный вентилятор; 5 – противопожарный нормально закрытый клапан с электроприводом; 6 – монтажный стакан с утепленным клапаном; 7 – электропривод утепленного клапана; 8 – вентиляционная решетка.

1.2. Противодымная защита общественных зданий

На рис. 4 представлена принципиальная схема вытяжной противодымной вентиляции из коридоров и холлов общественных зданий.

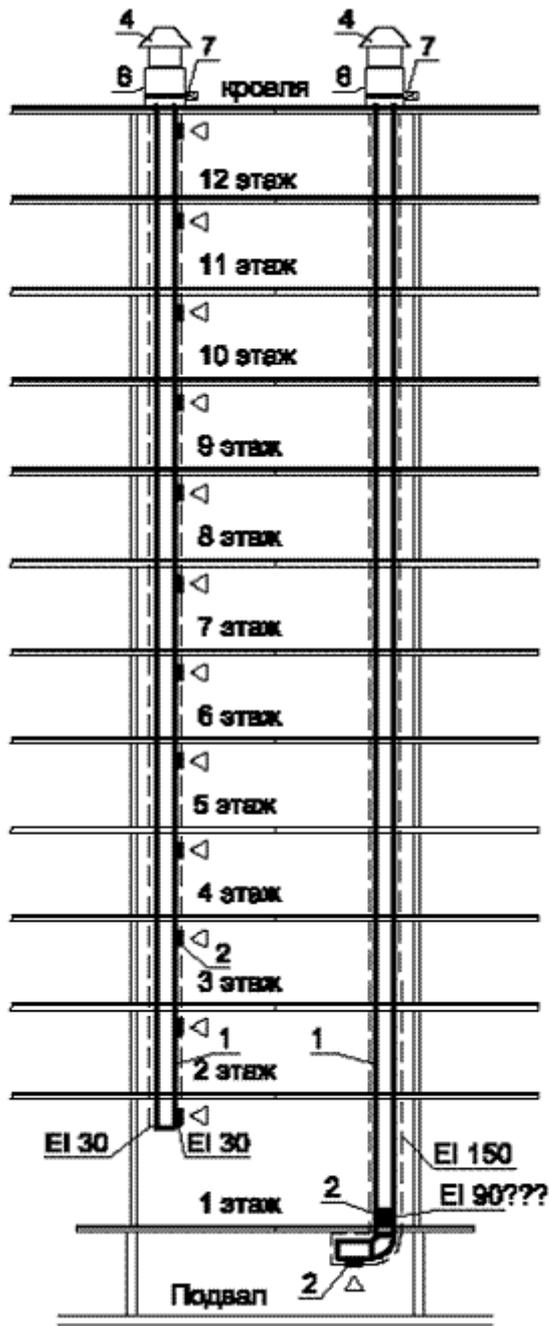


Рисунок 4 – Принципиальные схемы вытяжной противодымной вентиляции из коридоров и холлов общественных зданий

1 – дымовая шахта; 2 – противопожарный нормально закрытый клапан с электроприводом; 3 – воздуховод с нормируемой степенью огнестойкости; 4 – крышный вентилятор с пределом огнестойкости не менее 1ч/400°C; 6 – монтажный стакан с утепленным клапаном; 7 – электропривод утепленного клапана

Дымоприемные устройства размещаются на шахтах под потолком коридора, но не ниже верхнего уровня дверного проема.

Допускается установка дымоприемных устройств на ответвлениях к дымовым

шахтам. Длина коридора, приходящаяся на одно дымоприемное устройство, должна составлять:

- не более 45 м при прямолинейной конфигурации коридора;
- не более 30 м при угловой конфигурации коридора;
- не более 20 м при кольцевой (замкнутой) конфигурации коридора.

Количество клапанов дымоудаления не более 2-х на одном этаже.

Вентиляторы дымоудаления могут быть приняты радиальными.

Материал шахт дымоудаления – бетон или сталь с огнезащитным покрытием.

На рис. 5 представлена принципиальная схема вытяжной противодымной вентиляции из помещений общественных зданий.

Помещения крупных магазинов, выставочных залов, различных многофункциональных комплексов разделяются на отдельные пожарные отсеки с учетом площадей помещений и их функционального назначения.

Для каждого пожарного отсека проектируются самостоятельные системы противодымной вентиляции.

Вентиляторы (крышные или радиальные) систем противодымной вентиляции должны быть способны перемещать газо-воздушную среду с температурой 400°С в течение 2-х часов или с температурой 600°С в течение 1 часа.

Предел огнестойкости воздуховодов указан.

Предел огнестойкости противопожарных клапанов – EI 60.

На рис. 6 представлена принципиальная схема приточной противодымной вентиляции атриумов.

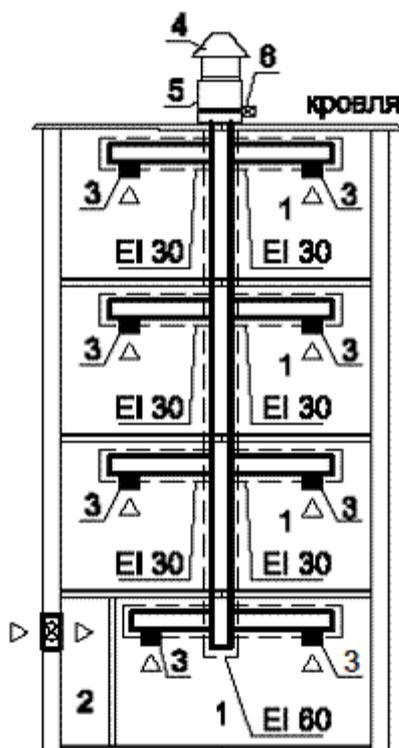


Рисунок 5 – Принципиальная схема вытяжной противодымной вентиляции в помещениях общественных зданий

1 – торговые помещения, выставочные залы и т.п.; 2 – тамбур-шлюз; 3 – противопожарный нормально закрытый клапан с электроприводом; 4 – крышный вытяжной вен-

тилятор с пределом огнестойкости не менее 1ч/600°C; 5 – монтажный стакан с утепленным клапаном; 6 – электропривод утепленного клапана.

На рис. 6 представлена принципиальная схема приточной противодымной вентиляции атриумов.

Расход системы вытяжной противодымной вентиляции определяется.

Компенсирующий воздух должен подаваться с небольшой скоростью. Воздух должен равномерно распределяться по всему атриуму.

Расход приточного воздуха должен составлять не менее 80% от вытяжки для поддержания в атриуме отрицательного давления относительно давления воздуха в соседних помещениях.

Подача приточного воздуха должна осуществляться в нижние части атриумов, пассажей и других помещений, защищаемых системами вытяжной противодымной вентиляции для возмещения объемов удаляемых из них продуктов горения.

Дымоудаление из атриумов может быть естественным, при этом компенсирующий приток воздуха – механическим или естественным через открываемые дверные проемы.

Предел огнестойкости огнезащитных воздуховодов – EI 60. Предел огнестойкости противопожарных клапанов – EI 60.

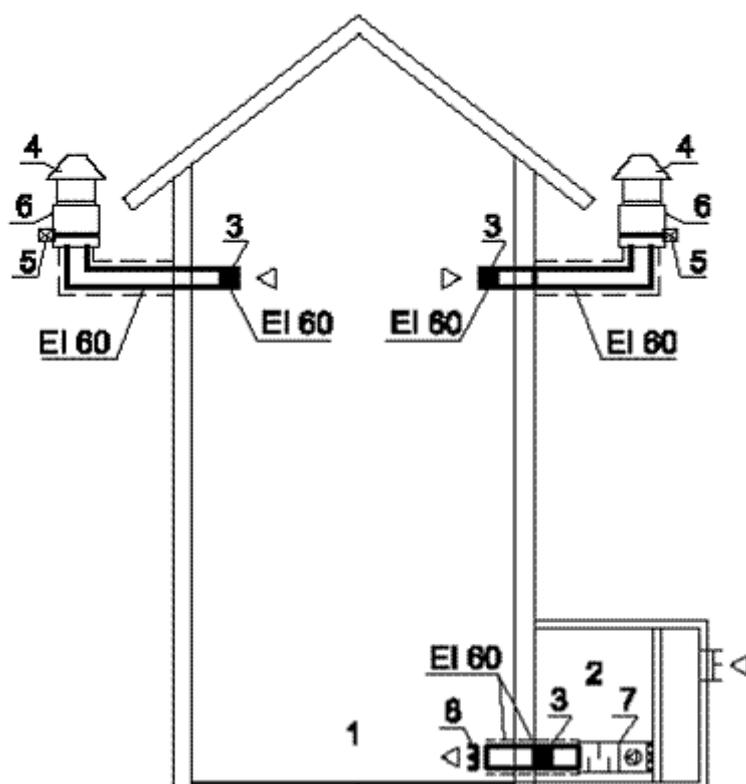


Рисунок 6 – Принципиальная схема приточной противодымной вентиляции атриумов
 1 – атриум; 2 – вентиляционная камера; 3 – противопожарный нормально закрытый клапан с электроприводом; 4 – крышный вытяжной вентилятор с пределом огнестойкости не менее 1ч/600°C; 5 – монтажный стакан с утепленным клапаном; 6 – электропривод утепленного клапана; 7 – приточная установка; 8 – вентиляционная решетка.

На рис. 7 представлена принципиальная схема вытяжной противодымной вентиляции из коридоров без естественного освещения в общественных зданиях.

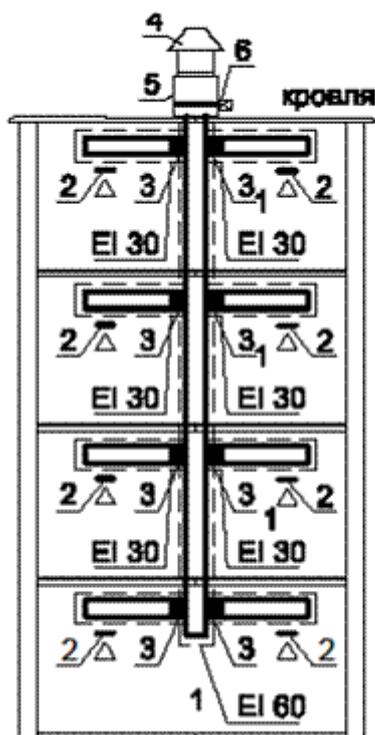


Рисунок 7 – Принципиальная схема вытяжной противодымной вентиляции из коридоров без естественного освещения в общественных зданиях

1 – коридоры без естественного освещения; 2 – вентиляционная решетка; 3 – противопожарный нормально закрытый клапан с электроприводом; 4 – крышный вытяжной вентилятор с пределом огнестойкости не менее $1ч/600^{\circ}\text{C}$; 5 – монтажный стакан с утепленным клапаном; 6 – электропривод утепленного клапана

Длина коридора, обслуживаемого одним дымоприемным устройством, должна быть не более 30 м.

Системы дымоудаления из коридоров должны быть отдельными от системы дымоудаления из помещений.

Предел огнестойкости горизонтальных воздуховодов EI 30, вертикального сборного воздуховода EI 60.

Предел огнестойкости противопожарных клапанов EI 60.

Для удаления продуктов горения непосредственно из помещений *одноэтажных зданий* следует применять вытяжные системы с естественным побуждением через шахты с дымовыми клапанами, дымовые люки или открываемые незадуваемые фонари.

Конструкции дымовых люков, клапанов, фонарей и фрамуг должны обеспечивать условия непримерзания створок, незадуваемости, фиксации в открытом положении при срабатывании и иметь площадь проходного сечения, соответствующую расчетным режимам действия вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением.

В многоэтажных зданиях следует применять вытяжные системы с механическим побуждением.

На рис. 8 представлен дымовой люк, устанавливаемый на кровле одноэтажного общественного здания.



Рисунок 8 – Дымовой люк

Дымовые люки, вмонтированные в крышу исполняют функцию удаления из помещений дыма, тепла и токсических субстанций возникающих во время пожара.

В нормальных условиях люки можно использовать для освещения, проветривания и вентиляции помещений.

Использование дымоудаляющих люков в местах концентрации людей таких как: спортивные залы, холлы, промышленные объекты, большие магазины, торговые центры и т.д., исполняют следующие функции:

- дымоудаление из помещения;
- улучшение эвакуации путём удержания без дыма нижней части здания;
- защита конструкции от перегрева;
- уменьшение убытков нанесённых дымом и горячими газами;
- подача воздуха для эффективного пожаротушения.

Помещения, имеющие автоматическую пожарную сигнализацию, должны быть оборудованы дистанционными устройствами для отключения вентиляции при пожаре, размещенными вне обслуживаемых ими помещений.

Противопожарные и противопожарные клапаны, противопожарные люки, фонари, фрамуги и окна, а также противодымные экраны с опускающимися полотнами, предназначенные для противодымной защиты, должны иметь автоматическое, дистанционное и ручное (в местах установки) управление.

Управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должно осуществляться в автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации или автоматических установок пожаротушения) и дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах) режимах.

Управляемое совместное действие систем регламентируется в зависимости от реальных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара в здании – расположением горящего помещения на любом из его этажей. Заданная последовательность действия систем должна обеспечивать опережающее включение вытяжной противодымной вентиляции от 20 до 30 с относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» М: Государственная дума Российской Федерации, 2008.
2. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» М.: Министерство РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2014.
3. СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003" М.: Министерство регионального развития Российской Федерации, 2012.
4. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты», М: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), 2012.