

**ТЕМА 7. ОБЪЕМНО-
ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И
КОНСТРУКТИВНЫЕ
РЕШЕНИЯ
ЭВАКУАЦИОННЫХ
ПУТЕЙ И ВЫХОДОВ**

Сегодня, как и тысячи лет прежде, для людей эвакуация остается естественным способом самим спасти себя в современных чрезвычайных ситуациях. Решив эвакуироваться, человек намечает свой маршрут движения, т.е. ту последовательность участков пути, которую ему предстоит пройти для того, чтобы попасть с места его нахождения в то место, куда он наметил себе прийти за кратчайшее время. При пожаре такими местами являются: помещение, в котором ему будет более безопасно, чем в том, где он находится в данный момент; зона пожарной безопасности, специально созданная в здании и на территории, окружающей здание.

- ❖ При эвакуации люди используют систему коммуникационных путей, обеспечивающую взаимосвязь между помещениями здания в повседневных условиях его эксплуатации. Эта система состоит из проходов между мебелью и оборудованием в помещениях; коридоров, фойе, кулуаров, лестниц, вестибюлей и входов (выходов), соединяющих их между собой и с территорией, окружающей здание.
- ❖ От правильности размещения эвакуационных путей и выходов в плане здания зависит организованное и беспрепятственное движение людей при вынужденной эвакуации. Многолетним опытом проектирования и эксплуатации общественных, жилых и производственных зданий установлено, что кратковременность процесса эвакуации обеспечивается не только количеством и размерами эвакуационных путей и выходов, но и их конструктивно-планировочным решением. Существенное значение имеют также конструктивно-планировочные решения для локализации и ликвидации возможной паники среди эвакуирующихся.

Лекция 1. Объемно-планировочные и конструктивные решения эвакуационных путей и выходов

Вопросы лекции

- ❖ 1. Особенность объемно-планировочных решений эвакуационных путей и выходов
- ❖ 1.1. Помещения с массовым пребыванием людей.
- ❖ 1.2. Производственные помещения.
- ❖ 2. Эвакуационные коридоры.
- ❖ 3. Лестницы.
- ❖ 4. Выходы. Разгрузочные площадки и безопасные зоны.

1. Особенность объемно-планировочных решений эвакуационных путей и выходов

Имеющиеся нормативы в области планировки и конструирования эвакуационных путей и выходов учитывают одновременно условия обеспечения безопасной вынужденной эвакуации людей и создания комфорта при их движении в нормальных условиях. Требования в части создания комфорта и условий безопасности взаимно связаны, что в ряде случаев их трудно разграничить. Создание комфортных условий для движения людей органически связано с обеспечением их безопасности на случай пожара или аварии, поэтому нормируемые принципы планировочных и конструктивных решений разработаны и освещены в строительной литературе.

К нормируемым решениям относятся следующие:

- ✓ планировка мест для зрителей в помещениях с массовым пребыванием людей;
- ✓ планировка и конструктивное оформление проходов и коридоров;
- ✓ планировка и конструктивное оформление лестниц;
- ✓ планировка и конструктивное оформление входных узлов;
- ✓ планировка и конструктивное оформление эвакуационных выходов.

1.1. Помещения с массовым пребыванием людей

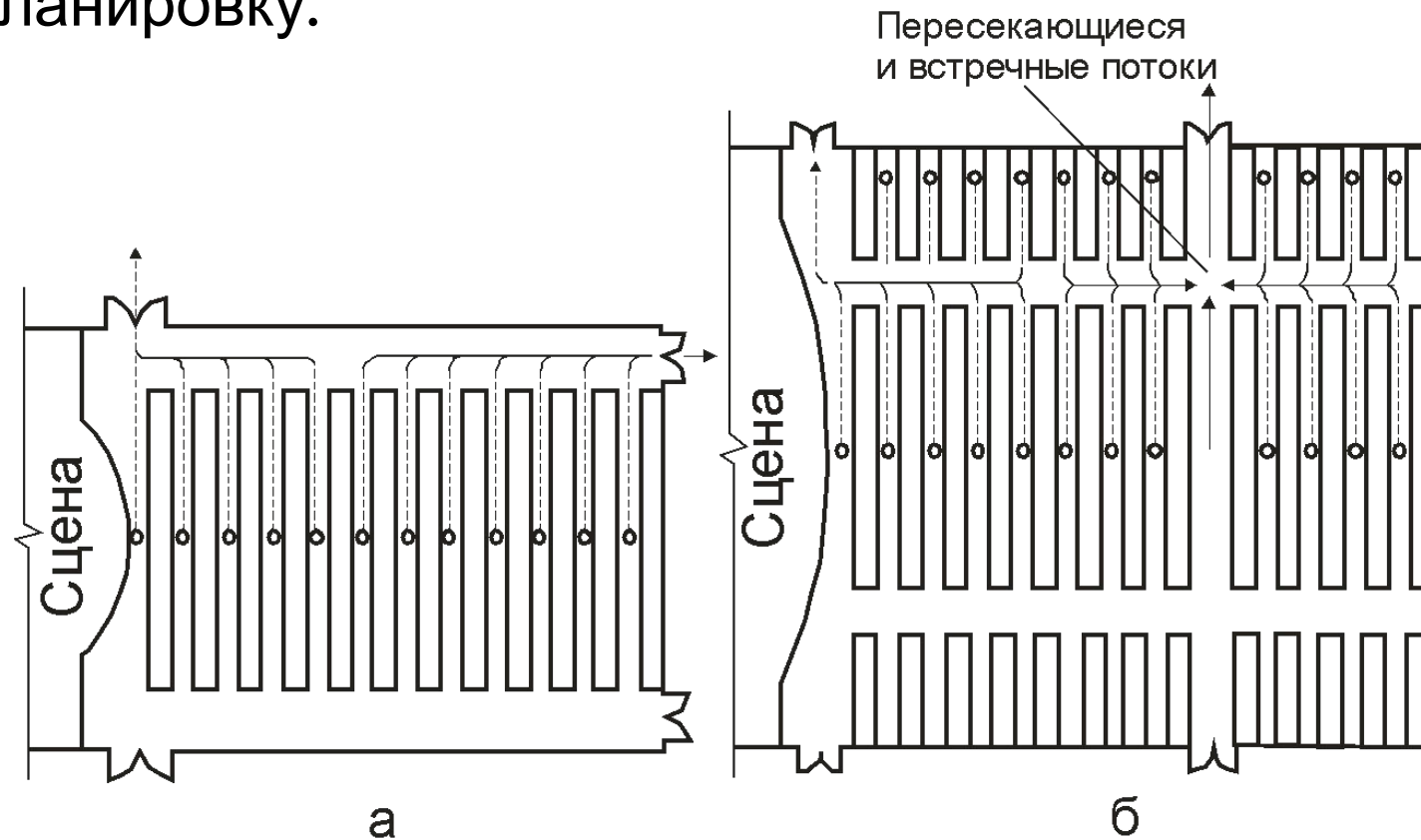
При нормировании конструктивно-планировочных решений используются следующие основные принципы:

- ✓ членение массы людей на группы небольшой численности
- ✓ обеспечение нормального ритма движения
- ✓ беспрепятственности движения
- ✓ организованного движения людей и условий для успешной работы пожарных
- ✓ незадымляемости путей эвакуации
- ✓ техническая возможность и экономическая целесообразность принятых решений.

Статистика свидетельствует о том, что наибольшее количество жертв приходится на пожары в зданиях **с массовых пребыванием людей**. На некоторых пожарах в театрах, кинотеатрах, дансингах, универмагах и крытых спортивных сооружениях количество жертв достигало сотен человек. Главной, нередко решающей, причиной трагедии являлась **неправильная планировка помещений**.

Соблюдение принципа деления массы людей на сравнительно небольшие изолированные друг от друга группы в зрелищных предприятиях и залах собраний достигается ***устройством продольных и поперечных проходов между рядами кресел.*** Ряды кресел изолируют людей друг от друга и направляют их к определенным проходам и выходам. Для того чтобы кресла выполняли эту функцию, они должны быть закреплены на полу. Незакрепленные кресла допускаются только в ложах при количестве мест не более

- ✓ Планировка зала должна обеспечивать организованное, направленное движение людей к выходам. Различают планировку длинными, короткими рядами (рис. 3.17), а также смешанную планировку.

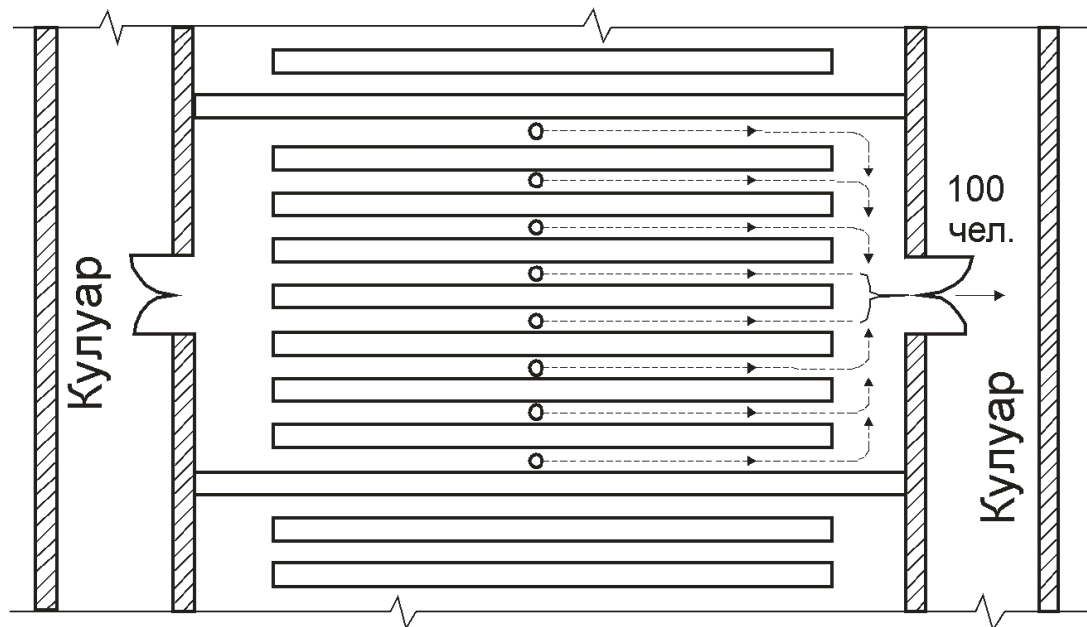


✓ При планировке **длинными рядами** проходы располагаются у боковых стен зала. Такая планировка предопределяет нормальный ритм и четкую направленность движения людей, экономически выгодна. Однако при планировке длинными рядами невозможно изменение направления движения в опасной ситуации, при размещении выходов у сцены затруднена эвакуация зрителей из передних рядов. Исследованиями установлено, что при пожарах в зрелищных предприятиях с колосниковой сценой опасность от тепловой радиации для зрителей первых рядов партера появляется через 0,5 мин пожара. Учитывая это, планировка первых от колосниковой сцены мест длинными рядами в театрах, клубах, домах и дворцах культуры нецелесообразна.

✓ При планировке **короткими рядами** устраиваются продольные и поперечные проходы. Это способствует перераспределению нагрузки на эвакуационные проходы и выходы, увеличивает свободу движения. Эвакуирующийся может значительно быстрее уйти от опасности в тот или иной поперечный или продольный проход. Недостатком этого вида планировки является наличие встречных и пересекающихся потоков. В случае устройства в продольных проходах ступеней или уклонов в сторону сцены давление со стороны эвакуирующихся, движущихся в проходах под уклон к выходам, может оказаться значительно больше, чем давление встречного потока, и приостановить движение этого потока.

- ✓ Важное значение, как уже отмечалось, имеет разделение массы людей на сравнительно небольшие группы и направление каждой группы к своему эвакуационному выходу. Международный опыт проектирования (Англия, Канада, Германия, Австрия) показывает, что численность такой группы в зале с массовым пребыванием людей не должна превышать 300 чел. Этой нормой целесообразно руководствоваться для большинства помещений с массовым пребыванием людей. В кинотеатрах и крытых спортивных сооружениях нормы устанавливают численность группы 600 чел.

- ✓ Изоляция групп осуществляется различными приемами. При планировке длинными рядами изоляция может достигаться путем продления рядов кресел до продольных боковых стен и устройства самостоятельного выхода для каждой группы в кулуары



- ✓ Ширина продольных и поперечных проходов и выходов из зала определяется расчетом, но независимо от результатов расчетов не должна быть меньше минимально допустимой величины, регламентируемой нормативными требованиями. Обычно минимальная ширина проходов составляет от 1 до 1,2 м, а выходов от 1,1 м до 1,2 м. При проектировании необходимо устранить препятствия и предусмотреть такую величину уклона, при которой сохраняется устойчивость человека при движении вниз. Следует учитывать, что при движении по наклонной плоскости вниз неустойчивость усиливается вследствие подталкивания человека идущими сзади людьми. Уклон пола не должен превышать 1:7, а пандусов 1:6. Движение по участкам пути с таким уклоном затруднительно, поэтому их длина не должна превышать 4-5 м. При большем уклоне следует предусматривать ступенчатый спуск или подъем.

- ✓ Важно обеспечить равномерность расположения (рассредоточенность) эвакуационных выходов. При проектировании кинотеатров наблюдается стремление к размещению в их залах двойных и даже тройных дверей, что небезопасно.
- ✓ В помещениях с количеством людей более 100 чел. выходы обозначаются световыми указателями, подключенными к сети аварийного освещения.
- ✓ При количестве мест более 50 с балконов должно быть не менее двух эвакуационных выходов, эти выходы не должны проходить через зал.

- ✓ Зрительные залы театров и помещений с массовым пребыванием людей должны иметь необходимое количество эвакуационных выходов, обеспечивающих безопасную эвакуацию людей. Требования к путям эвакуации изложены в СП 1.13130.2009.

- ✓ Ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов в свету в культурно-зрелищных учреждениях должна быть не менее 1,2 м для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений более 50 чел. Ширина дверей проемов в зрительном зале должна быть 1,2 – 2,4 м, ширина кулуаров не менее 2,4 м.
- ✓ Ширина дверных проемов в ложе допускается 0,8 м. Двери выходов из зрительного зала и на путях эвакуации спортивных сооружений должны быть самозакрывающимися с уплотнениями в притворах.
- ✓ Глубина кресел, стульев, скамей в зрительном зале должна обеспечивать ширину прохода между рядами не менее 0,45 м. Число непрерывно установленных мест в ряду следует принимать при одностороннем выходе из ряда не более 26, при двухстороннем - не более 50

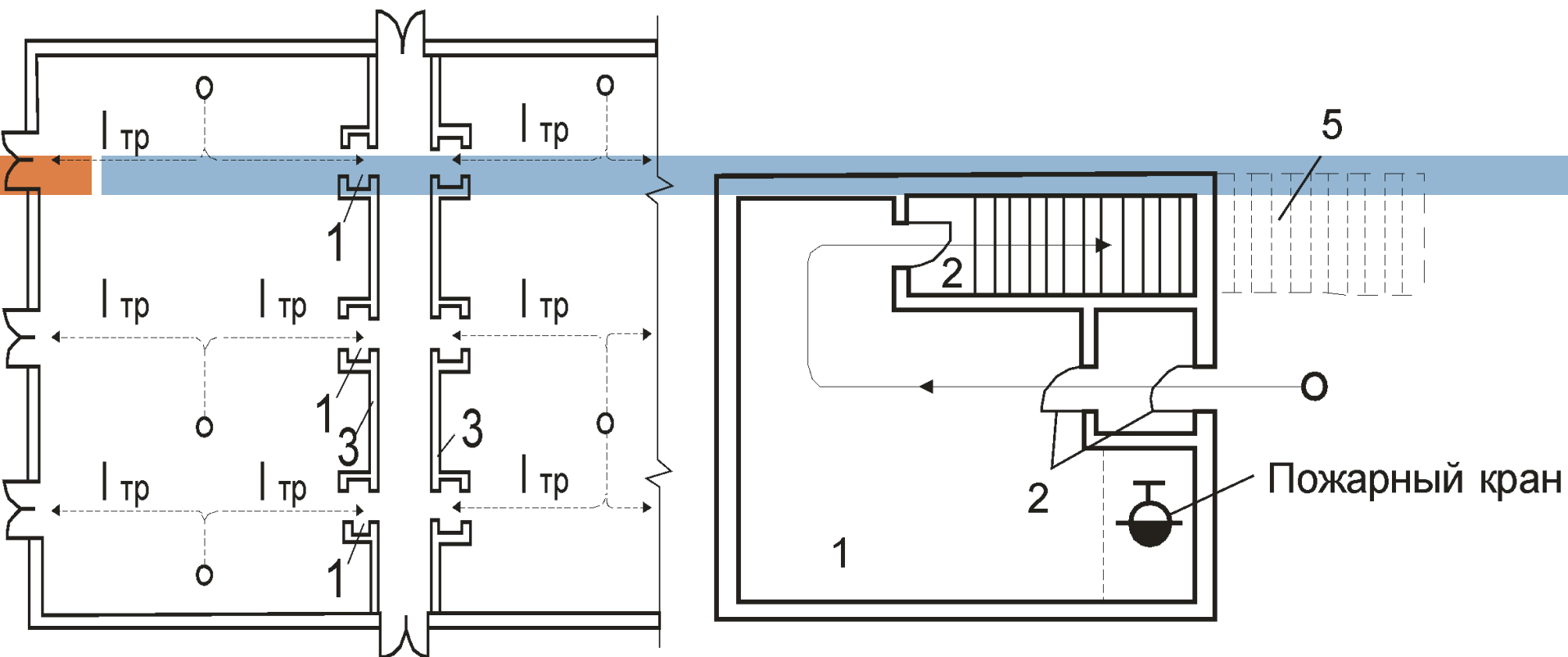
- ✓ Таким образом, зрительные залы театров, помещения с массовым пребыванием людей должны иметь необходимое количество эвакуационных выходов, обеспечивающих безопасную эвакуацию людей. Не допускается, чтобы при проведении спектаклей двери и выходы были закрыты на замки, труднозакрывающиеся запоры. Ряды в залах должны быть прикреплены к полу, кроме лож с количеством не более 12 при наличии самостоятельного выхода.
- ✓ В зрительном зале запрещается устраивать дополнительные приставные стулья или боковые откидывающиеся сиденья.
- ✓ Ковры, дорожки на путях эвакуации жестко прикрепляются к полу, они не должны быть из горючих и синтетических материалов.

1.2. Производственные помещения

- ✓ В производственных помещениях могут размещаться пожаро- и взрывоопасные процессы, представляющие в условиях пожара опасность для персонала.
- ✓ При разработке планировочных решений необходимо добиться не только равномерного размещения эвакуационных выходов, но и того, чтобы при движении к выходам люди не направлялись в сторону возможных источников опасности (пожаро- или взрывоопасных аппаратов), наоборот, движение к эвакуационному выходу должно удалять от источника опасности.
- ✓ Оборудование должно быть расположено относительно эвакуационных выходов так, чтобы оставались достаточно широкие проходы, ведущие к выходам. Для того чтобы эвакуирующиеся видели выходы и организованно двигались к ним, проходы должны быть по возможности прямые, без поворотов.

- ✓ В производственных помещениях нередко естественное освещение является недостаточным или отсутствует (например, в бесфонарных зданиях), а искусственное освещение при возникновении пожара может выйти из строя. Поэтому для обеспечения нормальной эвакуации в производственных помещениях, в которых работает более 50 чел., предусматриваются аварийное освещение путей эвакуации и световые указатели эвакуационных выходов, подключенные к сети аварийного освещения.

- В отдельных случаях современные производственные помещения имеют настолько большие размеры, что расстояния от рабочих мест до выходов, устраиваемых в наружных стенах, значительно превышают допустимую протяженность путей эвакуации. Поэтому приходится разрабатывать специальные технические решения, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей. Примерами таких решений являются эвакуационные коридоры и эвакуационные тоннели, показанные на рисунке.



- Пути эвакуации в производственных помещениях с большими размерами: а - эвакуационные коридоры; б - план помещения безопасности

- ✓ Вход в эвакуационный коридор или тоннель осуществляется через противопожарные тамбур-шлюзы 1 с самозакрывающимися противопожарными дверями 2. При наличии в помещении взрывоопасных процессов тамбур-шлюзы обеспечиваются постоянным подпором воздуха при давлении 20 Па. Предел огнестойкости ограждающих конструкций эвакуационных коридоров 3 и помещений безопасности 4 на входе в эвакуационный тоннель 5 должен быть достаточным, чтобы обеспечить не только эвакуацию людей, но и безопасность пожарных. Кроме того, ограждающие конструкции помещения безопасности должны рассчитываться на прочность с учетом динамического воздействия обрушающихся в условиях пожара конструкций.

2. Эвакуационные коридоры

Связь между отдельными помещениями в здании осуществляется различными способами. Различают коридорную и анфиладную планировки, а также планировку, при которой связь между отдельными помещениями осуществляется через зал, вокруг которого сосредоточены вспомогательные помещения (например, театры, кинотеатры). Наиболее распространена коридорная планировка. Анфиладная планировка обычно применяется в музеях, универмагах, библиотеках; при этой планировке смежные помещения с точки зрения эвакуации следует рассматривать как коридоры.

Для того чтобы эвакуирующиеся смогли быстро покинуть помещение, площадь коридора должна быть достаточной для их размещения. Ширина и протяженность коридора должны обеспечить достаточно быстрое прохождение эвакуирующихся в лестничную клетку или наружу. Поэтому ширина и протяженность коридора определяются расчетом или по таблицам СП. При этом ширина коридора должна быть больше минимально допустимого значения, регламентируемого нормами проектирования и находящегося для различных зданий в пределах от 1,2 до 3,2 м. Коридоры, не ведущие в лестничную клетку или наружу, не считаются эвакуационными и в расчет не принимаются.

Чтобы обеспечить беспрепятственное движение людей, коридоры проектируют без местных сужений, крутых поворотов, тупиков и выступающих на уровне роста человека конструкций и оборудования. В коридоре не разрешается устройство ступеней, ограничивается уклон пола до 1:6 (в театрах 1:12).

Для обеспечения видимости при эвакуации, а также возможности проветривания при задымлении коридоры должны иметь естественное освещение. Коридоры без естественного освещения устраиваются как исключение и обеспечиваются аварийным эвакуационным освещением и устройствами для удаления дыма. Эвакуирующиеся: должны видеть выходы наружу или в лестничные клетки. С этой целью двери выходов из коридора оборудуют световыми указателями «Выход». В зданиях с массовым пребыванием людей световые указатели рекомендуется устанавливать также на стенах коридоров.

- ✓ Большое значение для обеспечения безопасности эвакуирующихся и пожарных имеют огнестойкость и отделка стен эвакуационных коридоров.
- ✓ Согласно СП 1.13130.2009 п.4.3.2 в зданиях всех степеней огнестойкости и классов конструктивной пожарной опасности, кроме зданий V степени огнестойкости и зданий класса С3, на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем:
 - ✓ Г1, В1, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;
 - ✓ Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;
 - ✓ Г2, РП2, Д2, Т2 – для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;
 - ✓ В2, РП2, Д3, Т2 – для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.
- ✓ Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации следует выполнять из негорючих материалов.
- ✓ Особую осторожность следует проявлять к устройству в стенах коридоров светопрозрачных окон и фрамуг для естественного освещения коридоров.

В коридорах, указанных в п.4.3.3 СП 1.13130.2009, не допускается размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарный кранов. Коридоры длиной более 60 м следует разделять противопожарными перегородками 2-го типа на участки, длина которых определяется по СП 7.13130.2009, но не должна превышать 60 м.

- ✓ При дверях, открывающихся из помещений в коридоры, за ширину эвакуационного пути по коридору следует принимать ширину коридора, уменьшенную:
- ✓ на половину ширины дверного полотна – при одностороннем расположении дверей;
- ✓ на ширину дверного полотна – при двустороннем расположении дверей; это требование не распространяется на поэтажные коридоры (холлы), устраиваемые в секциях класса Ф1.3 между выходом из квартиры и выходом в лестничную клетку.
- ✓ Для того чтобы эвакуирующиеся смогли быстро покинуть помещение, площадь коридора должна быть достаточной для их размещения. Ширина и протяженность коридора должны обеспечить достаточно быстрое прохождение эвакуирующихся в лестничную клетку или наружу. Поэтому ширина и протяженность коридора определяются расчетом или по таблицам СП.

3. Лестницы

При проектировании здания необходимо исходить из того, что при расчете путей эвакуации лифты и эскалаторы не учитываются, так как они имеют ненадежный в условиях пожара механический привод. Кроме того, лифты имеют ограниченную вместимость, а эскалаторы — ограниченную ширину и большой угол наклона, при котором в случае остановки эскалатора возможны несчастные случаи, давка и паника. С этой точки зрения надежными путями эвакуации являются эвакуационные лестницы.

- Согласно ст. 39 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности лестницы, предназначенные для эвакуации людей из зданий, при пожаре, могут быть трех типов: 1 – внутренние лестницы, размещаемые на лестничных клетках; 2 – внутренние открытые лестницы; 3 – наружные открытые лестницы.

□ Ст.40 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности определяет классификацию лестничных клеток.

- Обычные лестничные клетки в зависимости от способа освещения подразделяются на типы:
- Л1 – лестничные клетки с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в наружных стенах на каждом этаже;
- Л2 – лестничные клетки с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в покрытии.
- Незадымляемые лестничные клетки в зависимости от способа защиты от задымления при пожаре подразделяются на типы:
- Н1 – лестничные клетки с входом на лестничную клетку с этажа через незадымляемую наружную воздушную зону по открытым переходам;
- Н2 – лестничные клетки с подпором воздуха на лестничную клетку при пожаре;
- Н3 – лестничные клетки с входом на них на каждом этаже через тамбур-шлюз, в котором постоянно или во время пожара обеспечивается подпор воздуха.

- П. 4.4.2. СП 1.13130.2009. Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1; ширина проступи - как правило, не менее 25 см, а высота ступени - не более 22 см.
- Уклон открытых лестниц для прохода к одиночным рабочим местам допускается увеличивать до 2:1.
- Допускается уменьшать ширину проступи криволинейных парадных лестниц в узкой части до 22 см; ширину проступи лестниц, ведущих только к помещениям (кроме помещений класса Ф5 категорий А и Б) с общим числом рабочих мест не более 15 чел. - до 12 см.

- П. 4.3.4. СП 1.13130.2009. На путях эвакуации не допускается устройство винтовых лестниц, лестниц полностью или частично криволинейных в плане, а также забежных и криволинейных ступеней, ступеней с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки.
- Чрезвычайно важно также обеспечить беспрепятственность движения эвакуирующихся по лестнице. Препятствиями могут быть оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестницы, недостаточная высота проходов, местные сужения на лестничных площадках и при выходе из лестничной клетки. Ширина лестничных площадок и наружных дверей лестничной клетки должна быть не менее ширины марша.

- Если ширина среднего марша разветвляющейся двухмаршевой лестницы более 2,2 м, то для устойчивости движения его целесообразно разделить промежуточными перилами на две части, чтобы человек, идущий по середине марша, смог дотянуться до поручня. Высота перил 0,85 м. В дошкольных детских учреждениях, кроме этих перил, должны быть перила для детей высотой 0,5 м.