

ТЕМА 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ У РАЗІ ПОЖЕЖІ

Мета вивчення теми

Проаналізувати фактори, що створюють загрозу для людини під час пожежі, ознайомитися з вимогами щодо проектування шляхів евакуації, розглянути основні принципи розробки плану евакуації з будівель та місць з масовим перебуванням людей.

План

1. Фактори, що створюють загрозу для людини, яка перебуває в зоні пожежі.
2. Особливості проектування шляхів евакуації.
3. Вимоги щодо оформлення плану евакуації з будівель та місць з масовим перебуванням людей.
4. Заходи з протидимного захисту споруд.

1 Фактори, що створюють загрозу для людини, яка перебуває в зоні пожежі

Пожежі є одними з найбільш руйнівних стихійних лих. Найнебезпечніші з них – загоряння будівель і споруд, оскільки вони безпосередньо загрожують здоров'ю і життю людини. В результаті таких пожеж люди отримують опіки, пошкодження, отруєння дихальних шляхів, позбавляються даху і майна.

Виходячи з аналізу пожеж та загибелі людей на них, можна зробити висновок, що найсуттєвими факторами, які створюють загрозу для життя та здоров'я людини, яка перебуває в зоні пожежі, є [Рожков]:

- токсичні продукти горіння;
- вогонь та променисті потоки;
- підвищена температура середовища;
- дим;
- недостатність (знижена концентрація) кисню;
- вибухи, та витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі;
- руйнування будівельних конструкцій;
- ураження електричним струмом;
- паніка.

За оцінками експертів, встановлено, що більшість людей гине на пожежах внаслідок отруєння токсичними продуктами горіння.

Токсичні продукти горіння. Основними з них є оксиди вуглецю та сірки, аміак, газоподібні соляна (хлористоводнева) і синильна (ціанистоводнева) кислоти, ароматичні та аліфатичні вуглеводні, аліфатичні альдегіди.

Показник токсичності продуктів горіння – це відношення кількості матеріалу (речовини) до одиниці об'єму замкнутого простору, в якому

газоподібні продукти горіння матеріалу (речовини), спричиняють до загибелі 50% піддослідних тварин.

Частіше за все під час пожежі люди отримують смертельне отруєння карбон (II) оксидом (CO, чадний газ), який небезпечний тим, що в 200-300 разів інтенсивніше реагує з гемоглобіном крові, ніж кисень. Внаслідок цього кров'яні тільця втрачають здатність постачати організм киснем, що викликає кисневе голодування, гіпоксію, порушення координації рухів, депресію. Людина втрачає здатність розмірковувати, її поведінка стає неадекватною – вона втрачає бажання уникнути існуючої загрози та не здійснює заходів до власного рятування. Можливе припинення дихання, смерть. Підвищена небезпека оксиду вуглецю пояснюється не тільки його високою токсичністю, але й відносно великою концентрацією в продуктах горіння.

Карбон (IV) оксид (CO₂) може призвести до смерті через декілька хвилин при відносно великій концентрації 8-10%, яка на пожежах зустрічається досить рідко. Однак і при менших концентраціях діоксид вуглецю небезпечний у зв'язку з тим, що викликає прискорене дихання, яке в свою чергу призводить до збільшення поглинання організмом інших токсичних продуктів горіння. Так, при концентрації CO₂ 2% частота дихання збільшується в 1,1 рази, а при 6% – в 1,5 рази.

Гідроген хлорид (HCl, хлористий водень) викликає набряк трахеї та легенів, подразнення очей та дихальних шляхів, може викликати серйозні пошкодження слизової оболонки. У людини з'являється печія у грудях, спазми в горлі, неможливість дихання. Смерть настає від ядухи.

Гідроген ціанід (HCN, синильна кислота), або синильна кислота, – найбільш токсична речовина, що зустрічається на пожежах, її вплив полягає в припиненні доступу кисню до тканин організму, що послаблює серцеву діяльність та заважає диханню.

В якості критичної концентрації продуктів горіння доцільно приймати не смертельно небезпечне значення, а таке, за яким має місце втрата здатності до пересування. Наприклад, при концентрації оксиду вуглецю у повітрі 3,6 г/м³ через декілька хвилин впливу втрачається координація рухів та евакуація стає неможливою.

В табл. 18 наведені орієнтовні критичні значення токсичних продуктів горіння.

Таблиця 18 – Орієнтовні критичні значення токсичних продуктів горіння

Найменування речовини	Величина критичного значення, г/м ³
Ціанистий водень	0,2
Фосген	0,2
Оксиди азоту	1,0
Сірководень	1,1
Хлористий водень	3,0
Оксид вуглецю	3,6
Сірчистий ангідрид	8,0
Діоксид вуглецю	162,0

Продукти горіння потрапляють при диханні, через шлунково-кишковий тракт та відкриті рани. Біологічний вплив продуктів горіння підсилюється дією на людину навантажень: механічних, теплових, фізичних, психічних тощо. При цьому продукти горіння здатні накопичуватися в організмі, виводитися з нього, біотрансформуватися. Рівень впливу таких речовин визначається віком, наявністю захворювань, станом організму.

Вогонь та променисті потоки. Критерієм ураження організму людини тепловим випромінюванням полум'я та вогневих куль є величина теплової дози, що визначається значенням теплового потоку, який діє на людину, а також тривалістю опромінювання.

Відкритий вогонь надзвичайно небезпечний, але випадки його безпосередньої дії на людей досить рідкі. Небезпеку являють також променисті потоки. Найбільша інтенсивність таких потоків спостерігається при пожежах технологічних установок. У таких випадках людина без спеціальних засобів захисту неспроможна наблизитися до палаючого устаткування ближче ніж на 10-15 м. Небезпечні для людей значення променистих потоків наведені в табл. 19 [Рожков].

Таблиця 19 – Небезпечні для людей значення променистих потоків

Величина інтенсивності теплової радіації, Вт/м ²	840	1400	2100	2800	3500	7000
Тривалість часу, протягом якого людина може переносити цю інтенсивність радіації, с	360	150	40-60	30-40	10-30	5-11

В якості критичного значення променистих потоків можна приймати величину 3000 Вт/м², за якої час до виникнення больових відчуттів складає 10-15 с, а тривалість часу, за який людина переносить це значення теплової радіації, – 30-40 с.

Підвищена температура середовища. Вплив на людину температури більше 100 °С в умовах пожежі призводить до втрати свідомості та загибелі вже через декілька хвилин. Вдихання розігрітого повітря й продуктів горіння призводить до ураження й некрозу верхніх дихальних шляхів. Підвищена температура здатна викликати також опіки шкіри.

Небезпечною температурою для людини при пожежі в приміщеннях прийнято вважати температуру, що перевищує 55 °С.

Як показали випробування, що проводилися в Канаді, у вологій атмосфері, яка є типовою для початкової стадії пожежі, опіки другого ступеня викликає температура 55 °С при тривалості впливу 20 с, температура 70 °С – протягом 1 с.

Дим – видимі тверді та (або) рідкі частинки в газах, що утворюються в результаті горіння або піролізу матеріалів. Являє собою велику кількість найдрібніших частинок незгорілих речовин, що зважені у повітрі. Активно впливає на слизову оболонку органів дихання, викликає сльозотечу, сильний кашель, навіть набряк легенів. Крім того, дим усередині приміщень непрозорий, що значно ускладнює орієнтування людей у просторі, порушує

організований рух, значно підвищує час евакуації або робить її зовсім неможливою.

Недостатність кисню (знижена концентрація) викликається зниженням його концентрації під час горіння речовин і матеріалів в умовах пожежі..

У нормальній атмосфері міститься близько 21 % кисню. Зменшення його концентрації лише на 3 % здатне викликати погіршення рухових функцій організму. Небезпечною вважається концентрація 14 % кисню, бо при цьому втрачається координація рухів, погіршується здатність адекватно оцінювати навколишню ситуацію, утруднюється евакуація людей. При вмісті кисню 10-11 % смерть настає протягом декількох хвилин.

При понижених концентраціях кисню на пожежах утворюється продукт неповного згорання вуглецю – СО, вплив якого на людину було наведено вище.

Вибухи, витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі. Пожежі на окремих підприємствах, які мають технологічне устаткування та установки під високим тиском, ємності та трубопроводи з хімічно активними рідинами та небезпечними газами, можуть викликати вибухи та розгерметизацію устаткування, внаслідок чого люди, що перебувають поблизу, можуть підпадати під дію вибухової хвилі, дістати ураження металевими уламками, хімічні опіки та отруєння. Такі техногенні наслідки аварій, викликаних пожежами, суттєво впливають і на психіку людей, що, у свою чергу, значно ускладнює успішну евакуацію й надання їм ефективної допомоги.

Руйнування будівельних конструкцій. Відбувається внаслідок втрати несучої здатності під впливом високих температур та вибухів. Залежить від ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій, тривалості теплового впливу, потужності вибухової хвилі. Людина може отримати значні механічні травми, опинитися під уламками завалених конструкцій. До того ж можуть бути просто зруйновані шляхи евакуації, завалені евакуаційні виходи.

Ураження електричним струмом. Враховуючи високу електронасиченість сучасних об'єктів та руйнівну дію пожежі, цілком можливі ураження людей електричним струмом і отримання ними електротравм. Безпосереднє ураження можливе від струмів витікання, контакту з оголеними провідниками та окремими елементами будівель і споруд, що можуть перебувати під напругою.

Паніка. Жахливе явище, здатне призвести до масової загибелі людей. Опинившись у зоні пожежі (для більшості людей це трапляється вперше у житті), людина потрапляє в так звані екстремальні умови. Під впливом вищенаведених факторів пожежі фізичний і особливо морально-психічний стан людини може швидко зазнати суттєвих змін, поведінка повністю вийти як з-під власного, так і з-під стороннього контролю. Втрачаючи в такому разі здатність об'єктивного аналізу й сприйняття навколишньої обстановки, людина може несвідомо діяти сама собі на шкоду.

Отже, під час пожеж у будинках і спорудах, які відносяться до об'єктів з масовим перебуванням людей можливі наступні пожежні ризики:

- наявність великої кількості людей, яким загрожують небезпечні фактори пожежі;
- наявність категорії людей з непередбачуваною поведінкою (хворі, малі діти тощо);
- виникнення паніки;
- наявність людей з обмеженими фізичними можливостями;
- наявність людей, у яких стресова ситуація може спровокувати погіршення здоров'я;
- задимлення на поверхах, де відбувається горіння, на нижче та вище розташованих поверхах;
- поширення вогню та токсичних продуктів горіння у вертикальному напрямку як усередині будівлі, так і ззовні;
- задимлення сходових кліток і верхніх поверхів через шахти ліфтів та інші вертикальні канали;
- висока температура на шляхах евакуації та поверхах, де виникла пожежа (у коридорах і на сходових клітках);
- вибухи та спалахи;
- якщо кількість дверних і віконних прорізів обмежено, можливе підвищення температури до небезпечного для людини рівня не тільки в приміщеннях, де зона горіння, а й у сусідніх;
- велике горюче навантаження приміщень;
- поверхневе горіння матеріалів і речовин;
- швидке поширення вогню та диму через значну кількість дверей, вікон, побутових і технологічних отворів, комунікацій, балконів тощо;
- втрата цілісності, несучої здатності будівельних конструкцій та їх обвалення, поширення в цих місцях полум'я;
- горіння в порожнинах будівельних конструкцій та в завалах;
- наявність матеріалів, у разі горіння яких виділяються небезпечні хімічні речовини;
- заповнення приміщень вибухонебезпечними та токсичними леткими продуктами горіння, які не можна виявити візуально;
- пошкодження електромереж та електроприладів під напругою;
- пошкодження газових магістралей;
- розповсюдження пожежі на значні площі, задимлення великих об'ємів приміщень;
- складність планування рятувальних робіт.

2 Особливості проєктування шляхів евакуації

На кожному підприємстві необхідно дотримуватися протипожежного режиму, зокрема належно утримувати шляхи евакуації, щоб запобігти нещасним випадкам під час евакуації працівників у разі пожежі та інших надзвичайних ситуацій.

Від своєчасності та правильності евакуації працівників до безпечного місця у разі пожежі чи іншої надзвичайної ситуації залежить їхнє здоров'я і навіть життя [<http://www.pmgd.dn.ua/?p=5808>].

На підприємствах необхідно вживати заходів, щоб створити умови для своєчасної та безперешкодної евакуації працівників у разі пожежі та їх захисту на шляхах евакуації від дії небезпечних чинників пожежі. Ці заходи забезпечують комплексом об'ємно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень. Їх приймають, враховуючи:

- призначення;
- категорію за вибухопожежною та пожежною безпекою;
- ступінь вогнестійкості;
- умовну висоту або поверховість будинку;
- кількість працівників, яких потрібно евакуювати.

У разі пожежі людей евакуюють шляхами евакуації через евакуаційні виходи, евакуаційні сходи та сходові клітки.

Основні вимоги до проектування шляхів евакуації визначає ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

Сходи і сходові клітки, які призначені для евакуації людей та для проведення робіт пожежно-рятувальними підрозділами, та зовнішні пожежні драбини, які призначені для проведення робіт пожежно-рятувальними підрозділами, поділяють за типами відповідно до табл.20.

Таблиця 20 – Типи сходів, сходових клітинок та зовнішніх пожежних драбин

Типи	Планувальні та конструктивні рішення
Сходи	
C1	Внутрішні, що розміщуються в сходових клітках
C2	Внутрішні відкриті (без огорожувальних стін)
C3	Зовнішні відкриті
Звичайні сходові клітки	
СК1	З природним освітленням крізь вікна, що відчиняються, в зовнішніх стінах на кожному поверсі
СК2	З природним освітленням крізь заклені світлові ліхтарі в покритті, що відчиняються
Незадимлювані сходові клітки	
H1	Із входом до сходової клітки з кожного поверху через зовнішню повітряну зону по відкритих назвних переходах по балконах, лоджіях, галереях та з природним освітленням на кожному поверсі крізь вікна в зовнішніх стінках
H2	З підпором повітря до сходової клітки в разі пожежі, з природним освітленням на кожному поверсі крізь вікна в зовнішніх стінах та із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежні двері 2-го типу (крім дверей виходу зі сходової клітки безпосередньо назвних)
H3	Із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря в разі пожежі та з природним освітленням на кожному поверсі крізь вікна в зовнішніх стінах.
H4	Без природного освітлення, з підпором повітря до сходової клітки в разі пожежі та із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря в разі пожежі.
Зовнішні пожежні драбини	

П1	Вертикальна металева, що починається з висоти не більше ніж 2,5 м від рівня землі, має ширину не менше ніж 0,7 м та площадку перед виходом на покрівлю з огорожею заввишки не менше ніж 0,6 м. Починаючи з висоти 10 м драбина повинна мати дуги через кожних 0,7 м з радіусом заокруглення 0,35 м і з центром, віддаленим від драбини на 0,45 м.
П2	Маршова металева, що починається з висоти не більше ніж 2,5 м від рівня землі та має марші з ухилом не більше ніж 6:1, шириною не менше ніж 0,7 м, проступи шириною не менше 0,25 м, площадки не рідше ніж через 8 м по довжині маршу і огорожу заввишки 1,2 м з поручнями.
Примітка 1	У внутрішніх стінах сходових кліток типів Н1-Н4 допускається влаштовувати лише дверні прорізи та прорізи для системи підпору повітря.
Примітка 2	Вікна в зовнішніх стінах сходових кліток типів Н2 повинні бути такими, що не відчиняються

Частини будинків, які відділені протипожежними стінами 1-го типу (протипожежні відсіки), повинні бути забезпечені самостійними (окремими) шляхами евакуації, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

Приміщення, які розділені на частини перегородками, що трансформуються, або протипожежними завісами (екранами), повинні мати самостійні (окремі) евакуаційні виходи з кожної частини.

Ліфти, у тому числі пожежні ліфти, ескалатори та інші механічні засоби транспортування людей, а також засоби, що передбачені для рятування людей під час пожежі, в тому числі зовнішні пожежні драбини типу П1, П2, не слід враховувати під час проектування шляхів евакуації.

Не допускається розміщувати приміщення категорій А і Б за вибухопожежною та пожежною небезпекою безпосередньо над або під приміщеннями, призначеними для одночасного перебування понад 50 осіб.

Евакуаційні виходи, шляхи евакуації повинні мати позначення з використанням знаків безпеки згідно з ДСТУ ISO 6309, ДСТУ 7313, ГОСТ 12.4.026.

Проектування та влаштування евакуаційного освітлення слід здійснювати відповідно до вимог ПУЕ, ДБН В.2.5-23, ДБН В 2.5-28, ДБН В.2.5-56 та інших нормативних документів.

Евакуаційні виходи. Виходи відносяться до евакуаційних, якщо вони ведуть із приміщень:

- першого поверху – назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль (фойє, хол), сходову клітку, сходи;

- будь-якого надземного поверху, крім першого: через коридор, хол (крім холу, зазначеного у підпункті а) пункту 7.3.1 цих Норм), вестибюль (фойє), покрівлю або її ділянку, що відповідає вимогам 7.3.12 цих Норм, до сходової клітки або сходів; безпосередньо до сходової клітки (сходів);

- цокольного, підвального, підземного поверхів – назовні безпосередньо, через сходи, сходову клітку, які мають вихід назовні безпосередньо, або через коридор, який веде до таких сходів, сходової клітки. Допускається вихід назовні із зазначених сходів, сходової клітки влаштовувати через тамбур, який відокремлений від поверху суцільною протипожежною перегородкою 1-го типу;

- у сусіднє приміщення на тому ж поверсі, яке забезпечено виходами, зазначеними в попередніх підпунктах та цього пункту, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

До евакуаційного виходу відноситься вихід, що веде із експлуатованого виду покрівлі до сходової клітки або сходів.

Допускається передбачати:

- евакуаційні виходи з цокольних, підвальних і підземних поверхів через загальні сходові клітки будинку з окремим виходом назовні, який відокремлюється від іншої частини сходової клітки суцільною протипожежною перегородкою 1-го типу на висоту одного поверху, крім випадків, обумовлених у НД;

- евакуаційні виходи із вестибюля (фойє, холу), гардеробних, приміщень для куріння, санітарних вузлів, розташованих у цокольних, підвальних і підземних поверхах будинку громадського призначення у вестибюль (фойє, хол), коридор першого поверху по окремих сходах типу С2.

Евакуаційні виходи не влаштовуються через розсувні та піднімально-опускні двері й ворота, двері, що обертаються, та турнікети, що обертаються або розсуваються, за винятком розсувних дверей, які під час пожежі вручну відкриваються та функціонують як розтульні двері, за умови виконання вимог, що наведені у п 7.2.7 ДБН В.1.1-7:2016.

Евакуаційні виходи назовні допускається передбачати через тамбури.

Ширину тамбурів або тамбур-шлюзів слід приймати більше за ширину виходів (прорізів) не менше ніж на 0,5 м (по 0,25 м з кожного боку прорізу), а глибину – більше за ширину виходу (прорізу) на 0,2 м, але не менше за 1,2 м, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

Із будинку, з кожного поверху, протипожежного відсіку, приміщення, а також з частини поверху, відокремленої суцільними стінами (перегородками), слід передбачати не менше двох евакуаційних виходів по самостійних (окремих) шляхах евакуації, які ведуть назовні, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

Допускається передбачати один евакуаційний вихід із:

а) приміщення з одночасним перебуванням не більше ніж 50 людей, якщо відстань від найвіддаленішої точки підлоги до зазначеного виходу не перевищує 25 м;

б) приміщення площею не більше ніж 300 м², розташованого у цокольному, підвальному, підземному поверхах, якщо кількість людей, які постійно перебувають у ньому, не перевищує 5 осіб. При кількості людей від 6 до 15 слід передбачати додатковий вихід через люк з розмірами не менше ніж 0,6 м × 0,8 м з вертикальними металевими сходами (скобами) або через вікно з розмірами не менше ніж 0,75 м × 1,5 м та з пристосуванням для виходу по металевих сходах (скобах). Зазначені металеві сходи (скоби) повинні мати такі параметри: ширина – не менше ніж 0,45 м, відстань між східцями по вертикалі – не більше ніж 0,3 м, нижня сходинка на висоті не більше ніж 0,5 м від рівня підлоги або нижньої поверхні прямика, відстань від сходів до стіни, до якої вони кріпляться, – не менше ніж 0,3 м;

в) цокольного, підвального, підземного поверхів площею не більше ніж 300 м² та призначених для одночасного перебування не більше ніж 5 людей. При кількості людей від 6 до 15 з поверху повинен передбачатися додатковий вихід відповідно до підпункту б) цього пункту.

Кількість евакуаційних виходів з будинку повинна бути не менша за кількість евакуаційних виходів з будь-якого його поверху.

Евакуаційні виходи повинні розташовуватися розосереджено.

Мінімальну відстань L , м, між суміжними евакуаційними виходами з приміщення слід визначати за емпіричною формулою:

$$L = 1,5 \cdot \sqrt{P} \quad (7)$$

Де P – периметр приміщення, м.

Слід взяти до уваги, що відстань між евакуаційними виходами з приміщення вимірюється за периметром внутрішніх стін приміщення між найближчими краями прорізів евакуаційних виходів.

Висота та ширина у просвіті евакуаційних виходів (дверей) для будинків різного призначення встановлюється відповідними НД. При цьому висота цих виходів повинна бути не менша за 2,0 м, а ширина – 0,8 м. У разі влаштування на шляхах евакуації двостулкових дверей ширина у просвіті одного з полотен повинна бути не менша ніж 0,8 м, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

Ширина зовнішніх дверей сходових кліток і дверей, що ведуть зі сходових кліток до вестибюля, а також з вестибюля назовні, повинна бути не менша за нормовану (розрахункову) ширину сходових маршів, але не менша за ширину маршів, установлену в ДБН В.1.1-7:2016.

Висоту дверей і проходів, що ведуть до приміщень, які призначені лише для розміщення інженерного обладнання та/або прокладання інженерних мереж без постійних робочих місць, допускається зменшувати до 1,9 м, а дверей, що є виходами на горище або суміщене покриття, – до 1,5 м, крім дверей евакуаційних виходів з експлуатованого виду покрівлі, зазначених у ДБН В.1.1-7:2016.

Двері евакуаційних виходів і двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу людей з будинків.

Не нормується напрямок відчинення дверей для:

- а) квартир у житлових будинках;
- б) приміщень з одночасним перебуванням не більше ніж 15 осіб, крім приміщень категорій А і Б за вибухопожежною та пожежною небезпекою, а також парильних саун;
- в) комор і технічних приміщень площею не більше ніж 200 м² і без постійних робочих місць;
- г) технічних поверхів площею не більше ніж 200 м², в яких розміщується тільки інженерне обладнання та/або прокладаються інженерні мережі будинку, і в яких відсутні постійні робочі місця;

- д) балконів, лоджій (за винятком дверей, що ведуть до зовнішньої повітряної зони сходових кліток типу Н1);
- е) виходів на площадки сходів типу С3;
- ж) санітарних вузлів.

Двері евакуаційних виходів з коридорів поверху, сходових кліток, вестибюлів (фойє, холів) та інші двері на шляхах евакуації не повинні мати заборів, що перешкоджають їх вільному відчиненню зсередини без ключа у разі пожежі.

Пристроями для самозачинення та ущільненнями в притулах повинні бути обладнані двері виходів:

- а) до сходових кліток усіх типів, у тому числі двері зовнішньої повітряної зони сходової клітки типу Н1, сходів типу С1, вестибюля (фойє, холу), а також до приміщення, в якому розташовані сходи типу С2;
- б) з приміщень безпосередньо на сходові клітки, у вестибюль (фойє, хол), крім випадків, обумовлених у нормативних документах;
- в) з ліфтових холів.

Із технічних поверхів, призначених тільки для розміщення інженерного обладнання та прокладання комунікацій будинку, допускається влаштовувати виходи назовні або до сходових кліток через: двері висотою не менше за 1,5 м та шириною не менше 0,75 м або люки у перекриттях (покриттях) з розмірами не менше ніж 0,6 м × 0,8 м, по вертикальних металевих сходах (скобах), що відповідають вимогам підпункту б) пункту 7.2.4 ДБН В.1.1-7:2016.

При площі технічного поверху до 300 м² допускається влаштовувати один вихід. При площі поверху понад 300 м² слід передбачати не менше двох розосереджених виходів, а відстань від найбільш віддаленої точки поверху, що розташована між виходами, до найближчого виходу не повинна перевищувати 50 м, відстань до найближчого виходу із тупикової частини приміщення повинна бути не більше 25 м, крім випадків, обумовлених в нормативних документах.

Виходи з технічного поверху, який має позначку підлоги, нижчу за позначку поверхні землі, повинні влаштовуватися безпосередньо назовні. Допускається такі виходи проектувати згідно з ДБН В.1.1-7:2016, як для цокольних, підвальних і підземних поверхів.

Евакуаційні шляхи. Евакуаційні шляхи слід проектувати згідно з ДБН В.1.1-7:2016. Вони не повинні включати ділянки, що ведуть:

- а) через ліфтові холи й тамбури перед ліфтами у будинках із сходовими клітками типів Н1–Н4 та умовною висотою понад 26,5 м;
- б) через приміщення, виходи з яких повинні бути закриті відповідно до умов експлуатації;
- в) транзитом через сходові клітки, коли площадка сходової клітки є частиною коридора;
- г) покрівлю будинку, за винятком: експлуатованого виду покрівлі; спеціально обладнаної ділянки покрівлі, що відповідає вимогам нормативних документів;
- д) через протипожежні завіси (екрани).

Гранично допустима відстань по шляхах евакуації від найвіддаленішої точки підлоги приміщення (для приміщень виробничого призначення – найвіддаленішого робочого місця) до найближчого евакуаційного виходу в коридор, на сходи типу С3, сходову клітку або безпосередньо назовні повинна обмежуватися та прийматися з урахуванням призначення, категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою цього приміщення, ступеня вогнестійкості будинку, кількості людей, які евакуюються, геометричних параметрів приміщень та евакуаційних шляхів, розташування технологічного та іншого обладнання. Ця відстань вимірюється по осі евакуаційного шляху та встановлюється нормативними документами з проектування будинків відповідного призначення.

Довжину шляху евакуації сходами типу С2 слід приймати такою, що дорівнює потрібній висоті їх маршів.

У будинках усіх ступенів вогнестійкості, крім будинків V ступеня вогнестійкості, на шляхах евакуації не допускається застосовувати будівельні матеріали з вищою пожежною небезпекою ніж:

а) Г1, В1, Д2, Т2 – для облицювання стін, стель і заповнення в підвісних стелях вестибюлів, сходових кліток, ліфтових холів;

б) Г2, В2, Д2, Т2 – для облицювання стін, стель і заповнення в підвісних стелях коридорів, холів і фойє;

в) Г2, РП1, Д2, Т2 – для покриттів підлог вестибюлів, сходів, сходових кліток, ліфтових холів;

г) В2, РП2, Д2, Т2 – для покриттів підлог коридорів, холів, фойє.

Допускається в коридорах, холах (окрім ліфтових холів), фойє влаштувати підлоги з деревини.

У коридорах поверхів не допускається розміщувати:

а) обладнання, комунікації, які виступають з площини стін на висоті, меншій за 2 м, крім вертикальних комунікацій тепло- та водопостачання, які не зменшують нормовану (розрахункову) ширину евакуаційного шляху, а також випадків, обумовлених у нормативних документах;

б) трубопроводи та інші комунікації для транспортування горючих газів, рідин, матеріалів, пилоповітряних сумішей;

в) шафи, у тому числі вбудовані, за винятком шаф для комунікацій будинку та пожежних кран-комплектів. При цьому шафи для пожежних кран-комплектів та для комунікацій повинні виконуватися з негорючих матеріалів та не зменшувати нормовану (розрахункову) ширину евакуаційного шляху.

Коридори поверхів завдовжки понад 60 м слід поділяти протипожежними перегородками 2-го типу на ділянки довжиною не більше 60 м, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

У будинках з умовною висотою понад 26,5 м зазначені перегородки повинні бути протипожежними 1-го типу.

Висота та ширина шляхів евакуації встановлюється НД відповідно до призначення будинку. При цьому висота шляхів евакуації повинна бути не меншою ніж 2,0 м, а їх ширина – 1,0 м.

Ширину проходів до одиночних робочих місць у межах одного приміщення допускається зменшувати до 0,7 м.

За наявності дверей, що відчиняються з приміщень у коридори поверхів (крім поверхів житлових будинків), ширину евакуаційних шляхів по коридору слід приймати такою, що дорівнює ширині коридора, яку зменшено:

а) на половину ширини найширшого дверного полотна – при розташуванні дверей з одного боку коридора;

б) на ширину найширшого дверного полотна – при розташуванні дверей з двох боків коридора.

Відчинення дверей, що ведуть до сходової клітки (крім сходової клітки житлових будинків), не повинно зменшувати (перекривати) ширину евакуаційного шляху сходовою кліткою більше ніж на 0,2 м.

На підлозі по шляху евакуації не допускається влаштовувати перепади висот і виступи, за винятком:

а) перепаду висот, на якому влаштовано пандус з ухилом не більше ніж 1:6;

б) перепаду висот понад 0,45 м, на якому влаштовані сходи, що мають не менше трьох сідців і огорожу з поручнями;

в) порогів, які влаштовуються в евакуаційних виходах і мають висоту не більше ніж 0,05 м.

На шляхах евакуації не допускається влаштовувати гвинтові сходи та забіжні сідці, а також сходові марші з різною шириною проступів та/або різною висотою присідців у межах одного сходового маршу, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

У вестибюлях допускається розміщувати відкриті гардероби, огорожені робочі місця для охорони таким чином, щоб вони не перешкождали евакуації людей. Огорожі робочих місць для охорони повинні виконуватися з негорючих матеріалів або матеріалів групи горючості Г1.

У будинках I, II, III ступенів вогнестійкості вестибюль, фойє, хол, через які влаштовується вихід назовні зі сходових кліток, повинні відокремлюватися від суміжних приміщень:

- протипожежними перегородками та перекриттям з класами вогнестійкості EI 60, REI 60 відповідно – у будинках I ступеня вогнестійкості;

- протипожежними перегородками 1-го типу, перекриттями 3-го типу – у будинках II, III ступенів вогнестійкості.

Допускається не відокремлювати вестибюль, фойє, хол протипожежними перегородками, перекриттями, якщо сходові клітки, крім виходу у вестибюль (фойє, хол), має вихід безпосередньо назовні.

Поверхневий шар ділянки покрівлі або поверхневий шар експлуатованого виду покрівлі, по якій передбачається евакуація людей, слід виконувати з негорючих матеріалів. Така покрівля (ділянка покрівлі) повинна бути розрахована на додаткові навантаження від людей під час евакуації, мати ширину не менше 1,2 м, огорожу заввишки не менш ніж 1,2 м та обладнана знаками безпеки щодо напрямку евакуації згідно з ДСТУ EN ISO 7010:2019.

Евакуація по сходах і сходових клітках.

Ширина у просвіті сходового маршу повинна бути не менша за нормовану (розрахункову) ширину евакуаційного виходу (дверей) на сходову клітку з поверху, на якому перебуває найбільша кількість людей. При цьому ширина сходового маршу не повинна бути меншою за 1,0 м, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

Ширина сходового маршу у просвіті визначається як відстань між стіною та його огорожею або між його огорожами. Така ширина не повинна перевищувати довжину проступів сходового маршу.

Ширина сходових площадок повинна бути не меншою за ширину маршу, а перед входами до ліфтів з розтульними дверима – не меншою за суму ширини маршу та половину ширини дверей ліфта (але не менше ніж 1,6 м).

Проміжні площадки у прямому сходовому марші повинні мати ширину не менше ніж 1 м.

Ширина проступів сходових маршів та окремих сходинок повинна бути не менше ніж 0,25 м, а висота східця – не більше ніж 0,22 м, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

Допускається:

а) зменшувати до 0,22 м ширину проступів у вузькій частині криволінійних у плані сходів, які допускаються нормативних документах для використання під час евакуації людей;

б) зменшувати до 0,12 м ширину проступів сходів, що ведуть тільки до приміщення, в якому одночасно може перебувати не більше ніж 5 осіб (крім приміщень категорій А і Б за вибухопожежною та пожежною небезпекою).

Сходові клітки типу СК1 передбачаються в будинках будь-якого призначення з умовною висотою не більше ніж 26,5 м, крім випадків, обумовлених у нормативних документах. У зазначених будинках можуть передбачатися сходові клітки типів Н1, Н2, Н3, Н4.

Сходові клітки типу СК2 допускається передбачати в будинках І, ІІ, ІІІ ступенів вогнестійкості житлового та громадського призначення з умовною висотою не більше ніж 9 м, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

У будинках громадського призначення допускається передбачати не більше ніж 50 % сходових кліток типу СК2 від загальної кількості евакуаційних сходів та сходових кліток.

У житлових будинках секційного типу із сходовими клітками типу СК2 слід передбачати у кожній квартирі, розташованій вище першого поверху, вихід на відкритий балкон (лоджію) із суцільним простінком розміром не менше ніж 1,2 м від торця балкона (лоджії) до віконного (дверного) прорізу, або не менше ніж 1,6 м – між зашкеленими прорізами, що виходять на балкон (лоджію).

У будинках з умовною висотою понад 26,5 м слід передбачати незадимлювані сходові клітки типів Н1, Н2, Н3, Н4, крім випадків, обумовлених у нормативних документах. Кількість сходових кліток типу Н1 повинна бути не менше 50 % від загальної кількості незадимлюваних сходових кліток, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

Сходи типу С3 слід розміщувати біля зовнішніх стін будинку, що мають клас вогнестійкості не менше ніж REI 30, EI 30 або біля ділянки (частини) зовнішньої стіни, яка відповідає таким вимогам: висота ділянки дорівнює висоті зовнішньої стіни будинку або перевищує не менше ніж на 8 м висоту розташування сходів типу С3; ширина ділянки по горизонталі складає не менше ніж 4 м в кожену сторону відносно сходів типу С3; клас вогнестійкості ділянки стіни не менше ніж REI 30 (EI 30); вузли кріплення зовнішньої стіни – згідно з 6.18 цих Норм.

Вікна, що розташовані на відстані до 8 м по вертикалі від сходів типу С3 та/або до 4 м по горизонталі від сходів типу С3, повинні бути такими, що не відчиняються, та мати клас вогнестійкості не менше Е 30.

Сходи типу С3 слід виконувати з негорючих матеріалів. Ці сходи повинні мати ширину не менше ніж 0,8 м, площадки на рівні евакуаційних виходів та огорожі заввишки не менше 1,2 м.

Під час проєктування сходів типу С3 слід передбачати заходи щодо захисту від обледеніння маршів, проступів і площадок.

Висота розташування сходів типу С3 визначається за найвищим рівнем (поверху) виходу на сходову площадку.

Евакуація людей тільки сходами типу С3 допускається, якщо це передбачено у нормативних документах.

У сходових клітках, сходах не допускається розміщувати:

а) обладнання, яке виступає за площину стін на висоті до 2,2 м від поверхні проступів маршів і сходових площадок;

б) паропроводи, газопроводи, трубопроводи для транспортування горючих рідин, повітроводи;

в) шафи, в тому числі вбудовані, крім шаф для пожежних кран-комплектів, які не повинні зменшувати нормовану (розрахункову) ширину площадки сходової клітки;

г) системи електропроводки, крім прихованої електропроводки для освітлення коридорів і сходових кліток;

д) вбудовані приміщення будь-якого призначення;

е) ліфти, крім ліфтів, зазначених у ДБН В.1.1-7:2016, виходи з вантажних ліфтів і вантажних підйомників, сміттєпроводи.

У житлових будинках з умовною висотою до 26,5 м у сходових клітках типів СК1, СК2 допускається передбачати сміттєпроводи та приховану електропроводку для електроживлення квартир.

У сходових клітках типів Н1, Н2, Н3, Н4 допускається розміщувати тільки прилади водяного опалення, а також електромережі освітлення сходових кліток.

В об'ємі сходових кліток типів СК1, СК2 допускається розміщувати не більше двох пасажирських ліфтів, при цьому вони не повинні опускатися в цокольний, підвальний, підземний поверхи. Огороджувальні конструкції таких ліфтових шахт мають бути з негорючих матеріалів, їх межа вогнестійкості не нормується, огороджувальні конструкції кабін ліфтів також мають бути з негорючих матеріалів.

Зазначені у цьому пункті пасажирські ліфти не повинні бути гідравлічного типу.

Сходові клітки повинні мати вихід назовні на прилеглу до будинку територію безпосередньо або через вестибюль (фойє, хол) першого (основного) поверху. При цьому вестибюль (фойє, хол) слід відокремлювати від суміжних приміщень відповідно до ДБН В.1.1-7:2016.

Сходові клітки типу Н1 повинні мати вихід тільки безпосередньо назовні. Сполучення сходової клітки типу Н2 з вестибюлем (фойє, хол) першого (основного) поверху слід виконувати через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря в разі пожежі.

При влаштуванні евакуаційних виходів з двох сходових кліток через загальний вестибюль (фойє, хол) одна з них, крім виходу до вестибюля (фойє, холу), повинна мати вихід безпосередньо назовні.

Площа вікон у зовнішніх стінах сходових кліток типу СК1 має бути не менше ніж $1,2 \text{ м}^2$, сходових кліток типів Н1, Н2, Н3 – як правило, не менше $1,2 \text{ м}^2$. Такі вікна слід передбачати на кожному поверсі будинку. Вікна сходових кліток типів СК1, Н1, Н3 слід обладнувати пристроями для їх відчинення з рівня сходових площадок, маршів.

У сходових клітках типу СК2 заklenі світлові ліхтарі в покритті повинні мати площу не менше ніж 4 м^2 і люк для димовидалення площею не менше ніж $1,2 \text{ м}^2$ з дистанційним керуванням (з кожного поверху). Заповнення зазначених прорізів слід передбачати з армованого або загартованого скла.

Просвіт між сходовими маршами у сходових клітках типу СК2 повинен бути завширшки не менше ніж $0,7 \text{ м}$, якщо інше не обумовлено в нормативних документах.

Двері сходових кліток типів СК1, СК2, Н1, а також двері виходів на сходи типу С3 повинні бути суцільними або з армованим склом.

Системи підпору повітря (системи створення різниці тисків) у сходових клітках типів Н2, Н3, Н4 повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-56 та іншими нормативними документами.

У випадках, визначених у норма, сходові клітки типів Н2, Н4 слід поділяти по висоті на секції (відсіки) протипожежними перегородками 1-го типу для створення у їх об'ємі необхідного тиску повітря.

Незадимлюваність сходових кліток типу Н1 забезпечується конструктивними й об'ємно-планувальними рішеннями відкритих назовні переходів по балконах, лоджіях, галереях. Зазначені переходи не слід розташовувати у внутрішніх кутах зовнішніх стін будинку, що утворюють кут менше 90° .

У разі прилягання однієї частини зовнішньої стіни будинку до іншої під кутом менше ніж 120° включно необхідно, щоб відстань по горизонталі від вершини внутрішнього кута зовнішньої стіни до дверного прорізу входу на відкритий назовні перехід, а також до дверного прорізу виходу з цього переходу була не менше ніж 4 м . Зазначену відстань (4 м) може бути зменшено до величини виступу зовнішньої стіни. Дана вимога не розповсюджується на

переходи, розташовані у внутрішніх кутах 120° і більше, а також на виступ зовнішньої стіни величиною не більше 1,2 м.

Довжина відкритого назовні переходу визначається з розрахунку, щоб відстань між осями дверних прорізів виходу з поверху на такий перехід і входу до сходової клітки була не менша за 2,2 м. Ширина переходу і висота його огорожі повинні становити не менше ніж 1,2 м. Ширина суцільного простінку між дверними прорізами повітряної зони та найближчим вікном приміщення повинна становити не менше ніж 2 м.

Двері входу на відкритий назовні перехід сходової клітки типу Н1 та двері виходу з цього переходу слід, як правило, розташовувати паралельно фасаду будинку в одній або паралельних площинах.

У будинках, крім житлових, допускається за умовами технології передбачати окремі сходи для сполучення між цокольным, підвальним, підземним поверхами та першим поверхом за умови виконання вимог п. 6.36 ДБН В.1.1-7:2016. Ці сходи не враховуються під час проектування шляхів евакуації, крім випадків, обумовлених у ДБН В.1.1-7:2016.

Якщо зазначені сходи мають вихід у вестибюль (фойє, хол) першого поверху, то сходові клітки надземної частини будинку, які мають вихід у цей вестибюль, повинні мати також вихід безпосередньо назовні.

Відстань між виходом з цокольного, підвального, підземного поверхів у коридор або у вестибюль (фойє, хол) першого поверху та виходом із сходової клітки надземних поверхів повинна бути не менша за 5 м.

У будинках I та II ступенів вогнестійкості допускається передбачати сходи типу С2 із вестибюля першого поверху до другого поверху з урахуванням вимог п. 6.37 ДБН В.1.1-7:2016, крім випадків, обумовлених у нормативних документах.

У будинках громадського призначення I та II ступенів вогнестійкості з умовною висотою не більше ніж 26,5 м, а у будинках III ступеня вогнестійкості з умовною висотою не більше ніж 9 м допускається застосовувати сходи типу С2, що з'єднують більше двох поверхів, за умов виконання вимог п. 6.38 ДБН В.1.1-7:2016.

Крім сходів типу С2, зазначені будинки повинні мати сходові клітки, які відповідають вимогам цих Норм.

Ескалатори та траволатори у будинках слід проектувати відповідно до вимог, встановлених для сходів типу С2 у п. 7.3.33, п. 7.3.34 ДБН В.1.1-7:2016.

3 Вимоги щодо оформлення плану евакуації з будівель та місць з масовим перебуванням людей

План евакуації – це документ, у якому вказано шляхи евакуювання та евакуювальні виходи, визначено правила поведінки людей, а також порядок і послідовність дій обслуговувального персоналу.

Мета плану евакуації – зорієнтувати людей у маршруті виходу, коли в них лічені хвилини – наприклад, під час пожежі. Його наявність – вимога п. 5 розділу II Правил пожежної безпеки [Правила пожежної безпеки]. План

евакуації використовують у протипожежних тренуваннях, інструктажах персоналу щодо правил поведінки при евакуюванні, та проведенні – аварійно-рятувальних робіт.

4 Заходи з протидимного захисту споруд

Заходами з протидимного захисту споруд є [Рожков]:

- обмеження розповсюдження продуктів горіння по будівлях та приміщеннях;
- ізоляція можливих місць виникнення пожежі;
- примусове видалення диму.

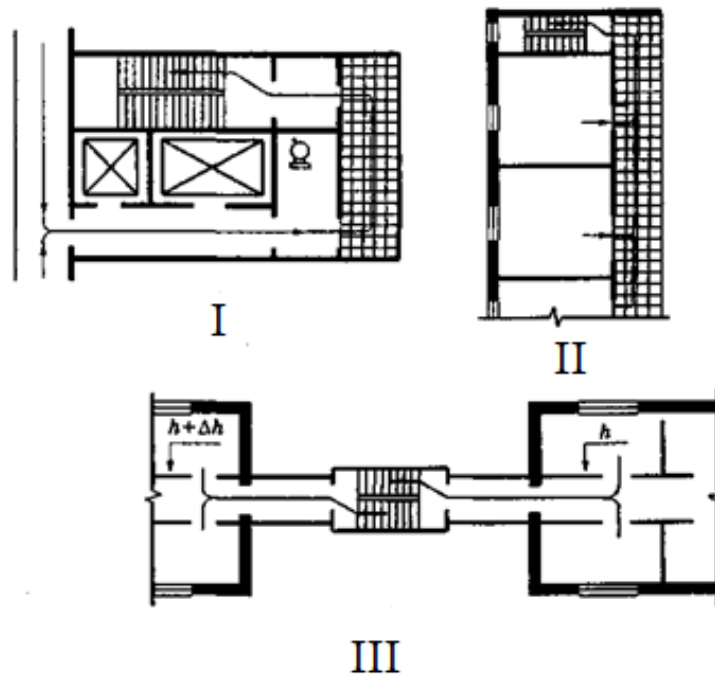
У безвіконних приміщеннях обов'язково передбачаються системи димовидалення з природною або механічною витяжкою продуктів горіння. Особливу увагу вимагає ізоляція приміщень, розташованих у підвальних та цокольних поверхах. Від вищерозташованих поверхів вони відділяються протипожежними перекриттями, які виконані з негорючих матеріалів. Такі перекриття повинні прилягати до ділянок зовнішніх стін, що не мають закладення, та не мати отворів і прорізів, через які можуть проникнути продукти горіння при пожежі. Підвальні та цокольні поверхи розділяють на відсіки. Для зменшення інтенсивності задимлення й випуску диму в кожному відсіку підвалу передбачають спеціальні віконні прорізи та приямки.

Значна увага приділяється питанням обмеження розповсюдження продуктів горіння по вертикальних та горизонтальних комунікаціях будівель. При перетинанні стін, перегородок, перекриттів різними комунікаціями зазори між ними та огорожувальними конструкціями необхідно наглухо замурувати будівельним розчином або мастикою із негорючих матеріалів. Обмеження розповсюдження диму по сміттєпроводах досягається надійною ізоляцією сміттєзбірних камер від суміжних приміщень, улаштуванням ущільнень в місцях стикування трубопроводів та кожухів приймальних клапанів зі стволом, виведенням оголовку сміттєпроводу вище рівня покрівлі з улаштуванням на ньому дефлектора.

Протидимний захист сходів забезпечується конструктивними, об'ємно-планувальними та спеціальними технічними рішеннями з урахуванням призначення будівель та їх поверховості, основними з яких є:

- ізоляція сходів від приміщень різного призначення на поверхах будівель;
- ізоляція сходів від підвалів;
- застосування пристроїв, що вивільняють сходи від диму.

Особлива увага приділяється протидимному захисту будівель підвищеної поверховості (10 та більше поверхів), в яких улаштовуються спеціальні незадимлювані сходові клітки (рис. 7.10).



I – з поповерховим переходом по лоджіях; II – вхід в сходову клітку через галерею; III – вхід в сходову клітку через відкритий перехід

Рисунок 7.10 – Принципова схема улаштування незадимлюваних сходових кліток **[Рожков]**

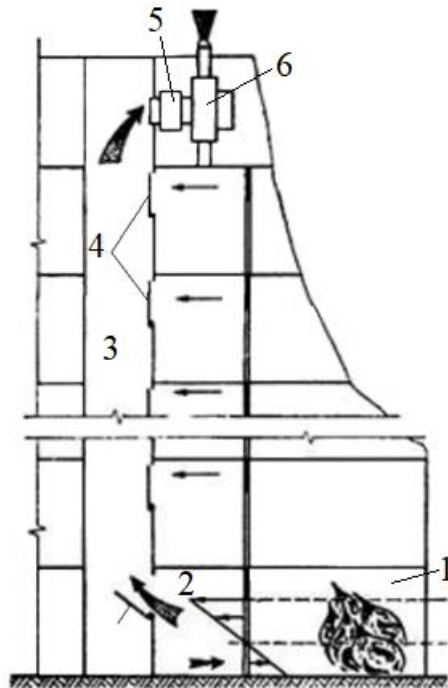
У незадимлюваних сходових клітках сходи відділені від усіх приміщень будівель глухими димонепроникними стінами з улаштуванням поповерхових входів в них через зовнішню зону по балконах, лоджіях або галереях.

У будівлях з 10 та більше поверхів для видалення диму з поповерхових коридорів і холів передбачається улаштування шахт димовидалення з примусовою витяжкою та клапанами на кожному поверсі. Принципова схема системи димовидалення наведена на **рис. 7.11**.

Особливі вимоги висуваються до поповерхових клапанів, які повинні бути достатньо герметичними та надійними в роботі в умовах високих температур (**рис. 7.12**).

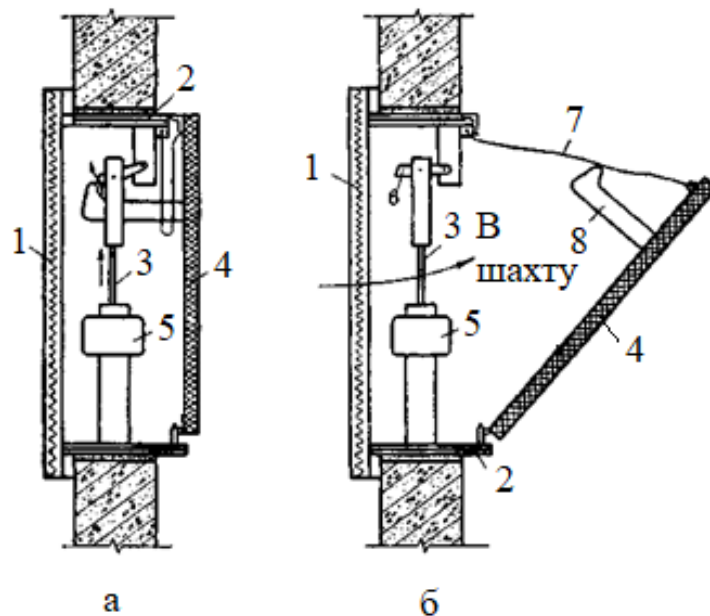
Клапан приводиться до дії шляхом подачі напруги на електромагнітний привід 5, який виштовхує шток 3 доверху, вивільняє від закріплення клямку 6 з гаком клапана 8. Клапан під дією розрідження, що утворюється вентилятором у шахті димовидалення, відкидається в шахту й пропускає продукти горіння всередину її.

Безпечні зони в будівлях підвищеної поверховості можна також створювати за допомогою вентиляційних систем протидимного захисту. Така система автоматично створює розрідження в зоні пожежі та надлишковий тиск у суміжних зонах, що виключає можливість розповсюдження диму на інші поверхи (**рис. 7.13**).



1 – приміщення, що горить; 2 – коридор; 3 – шахта; 4 – поперхові клапани; 5 – шумопоглинальна вставка; 6 – вентагрегат

Рисунок 7.11 – Схема димовидалення в будівлях підвищеної поверховості



а – клапан закритий; б - клапан відкритий; 1 – решітка (сітка); 2 – корпус; 3 – шток; 4 – клапан; 5 – електромагнітний привід; 6 – клямка; 7 – трос; 8 – гак

Рисунок 7.12 – Схема клапана димового поперхового (КДП):



Рисунок 7.13 – Створення безпечних зон за допомогою вентиляційних установок (димовидалення)

Питання до самоконтролю: