

ЛЕКЦІЯ 4. ТЕМА: ВИНИКНЕННЯ РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ОЗНАК ГОРІННЯ

З урахуванням розглянутих особливостей процесів виникнення та розвитку пожеж слід чітко усвідомлювати, що різноманітність умов, за яких вони відбуваються, визначають у свою чергу відмінності обстановки після пожежі навіть на типових чи споріднених об'єктах.

Визначення ознак осередку пожежі викликає певну складність і вимагає прискіпливого та тривалого огляду. Місце пожежі, характер пошкоджень конструкцій та предметів слід оглядати з різних точок, оскільки деякі з них можна виявити лише з певного місця. Іноді доводиться створювати належні умови для того, щоб зникли сумніви у достовірності визначення осередку. Адже іноді виявленню ознак заважає дим, наявність пролітої під час гасіння пожежі води, скупчення людей, погане освітлення. Досить часто затримка з проведенням огляду призводить до неминучого знищення осередкових ознак. Формування цих ознак відбувається під впливом вже відомих факторів пожеж. Оскільки такі умови протікання процесів горіння під час пожежі, як температурний режим і види теплообміну, інтенсивність газового обміну змінюються у часі, то й інтенсивність та ступінь пошкоджень і руйнувань відбивають особливості розвитку пожежі у вигляді непрямих ознак теплового впливу на матеріали та конструкції. Слід зважати також на можливе викривлення картини пожежі під впливом вжитих для їх гасіння заходів, зокрема застосованих вогнегасних засобів.

Для різних матеріалів і конструкцій сполучення зазначених факторів та умов виявляється в особливостях формування ознак осередку пожежі залежно від групи чи підгрупи, до якої вони відносяться.

ПИТАННЯ 1. СЛІДИ ВПЛИВУ ВОГНЮ І ТЕМПЕРАТУРИ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ.

«КОНСТАНТИ» ПОЖЕЖІ. ЗОНИ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ

Розрізняють три зони розвитку пожежі: горіння, теплового впливу та задимлення (рисунок 1).

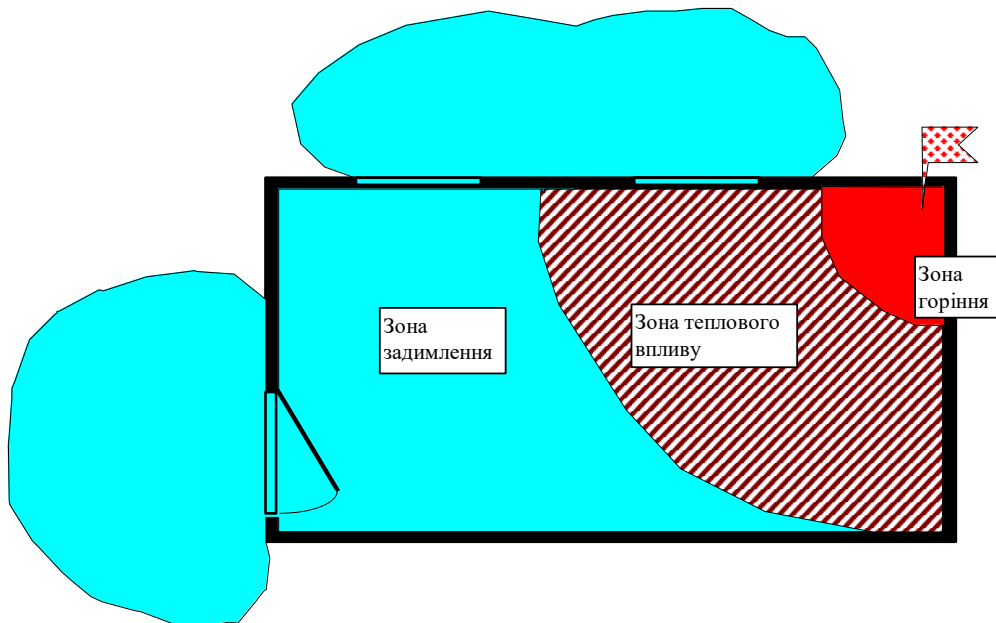


Рисунок - Зони пожежі

Зоною горіння називається частина простору, у якому відбуваються процеси термічного розкладу або випаровування горючих речовин та матеріалів у об'ємі дифузійного факела полум'я. Ця зона може обмежуватися огорожаю будівлі (споруди), стінками технологічних установок, апаратів, резервуарів. Зону горіння після пожежі визначають ознаки, які свідчать про місце знаходження осередку її виникнення:

- наскрізні прогари;
- повне вигорання пожежного навантаження;
- глибоке обвуглювання окремих конструкцій та предметів;
- критичні деформації та обвалювання негорючих конструктивних елементів споруд;
- утворення тріщин у бетоні, руйнування його захисного шару і оголення арматури;

- відшарування захисних покриттів конструкцій та інші.

Зона горіння розвивається за рахунок зони теплового впливу, у якій формуються умови для подальшого поширення пожежі. У результаті цього формуються сліди спрямованості поширення горіння, за якими зрештою, можна судити про осередок його виникнення. Необхідно враховувати, що часто сліди більшого теплового впливу утворюються внаслідок горіння речовин з більшою теплоутворювальною здатністю. Тому при оцінюванні ступеня ураження матеріалів і конструкцій та визначенні осередку пожежі слід брати до уваги фізико-хімічні характеристики пожежного навантаження.

Безпосередній вплив факторів, що діють у зоні горіння, призводить до загибелі людей і тварин внаслідок втрати життєвих функцій через глибокі ураження (у вигляді обвуглювання) тканин і внутрішніх органів від вогню і високої температури; отруєння токсичними газоподібними продуктами термічного розпаду речовин та матеріалів; через зниження концентрації кисню та підвищення вмісту окису і двоокису вуглецю, а також вдихання сажистих часток продуктів неповного згоряння.

Загибель людей відбувається через бурхливий інтенсивний розвиток горіння та поширення площі пожежі; відсутність можливості врятуватися самостійно; знаходження у панічному стані, стані алкогольного сп'яніння чи хвороби.

Зона теплового впливу межує із зоною горіння. У цій частині простору відбуваються процеси теплообміну між поверхнею полум'я й оточувальними матеріалами. Передавання тепла у навколишнє середовище здійснюється трьома способами: конвекцією, випромінюванням і теплопровідністю. Залежно від умов, за яких відбувається горіння, переважає теплообмін за рахунок однієї або двох цих складових.

Межі зони визначають за станом матеріалів і конструкцій, зміни у яких за рахунок теплового впливу явно помітні. На її розміри суттєво впливають умови газообміну та характер пожежного навантаження. Якщо у цій зоні зосереджені горючі матеріали, то ймовірність їх займання та подальшого

розвитку пожежі різко зростає, особливо у напрямку, де знаходяться горючі речовини, що мають нижчі температури самозаймання.

Зону теплового впливу характеризують непрямі ознаки теплового впливу на конструктивні і оздоблювальні матеріали, які наводяться у таблицях 1-2 додатку 1. Допустима тривалість перебування людей у цій зоні залежить від температури та вологості повітря у приміщенні пожежі (додаток 1, таблиця 3).

Зазвичай, у результаті перебування людей та тварин в зоні теплового впливу вони гинуть через вдихання продуктів неповного згоряння, отруєння токсичними продуктами та отримані опіки. Нерідко це стає можливим також через обвалення елементів конструкцій, ураження електричним струмом, вибухи чи спалахування газо-паро-пилових сумішей. Причини, що призводять до таких наслідків пояснюються можливою втратою орієнтації, знаходженням у стані сп'яніння, хвороби чи сну.

Зоною задимлення називають частину простору, що межує з зоною горіння і заповнена димовими газами у тихих концентраціях, що створюють загрозу для життя та здоров'я людей або ускладнюють дії пожежних підрозділів. Зона задимлення включає в себе зону теплового впливу і за розмірами перевищує її.

Характерні особливості зони задимлення залежать від багатьох факторів, але найбільше - від особливостей газового обміну. Дим, що виділяється під час горіння різних речовин та матеріалів, відрізняється за запахом, кольором та щільністю, залежно від видів матеріалів, їх вологості, коефіцієнту надлишку повітря та інших факторів (додатку 1, таблиця 4). Зовнішніми межами зони задимлення вважаються місця, де щільність диму складе $0,0001 \div 0,0006 \text{ кг/м}^{-3}$, видимість предметів 6-12 м, концентрація кисню у задимленому середовищі не менше 16%, токсичність газів не становить небезпеки для людей, що знаходяться без засобів захисту органів дихання [39]. Дані про вплив зниження концентрації кисню, дію газів і пари на

організм людини, а також отруйні гази, які виділяються під час горіння матеріалів, наводяться у таблицях 5-8 додатку.

У зоні задимлення відбувається рух димових продуктів та зміна їх складу. Рух диму під час пожежі нерівномірний, носить вихороподібний характер і залежить від температури та величини зони горіння. Дим під час горіння більшості органічних речовин складається з продуктів повного згорання (вуглекислий газ, водяна пара), продуктів неповного згорання (окис вуглецю, сажа) та залишкових газів (кисень, азот). Окрім цього у димі можуть бути токсичні гази, які утворюються в результаті піролізу і викликають сублетальну інтоксикацію, а також протікання вторинних реакцій в ураженому організмі. За даними [11] кількість газоподібних або летких отрут, що заслуговують на увагу, зводиться до невеликої кількості. Межа початку отруєння ними розташована однаково низько. Наприклад, при 0,5 масового відсотку CO і відповідно при 0,01 масового відсотку HCN летальний результат настає через декілька хвилин. Синильна кислота за своєю дією майже у 50 разів переважає окис вуглецю. Типовими утворювачами CO є целюлозні матеріали (бавовна, ацетат целюлози, деревина, папір); CN - азотвмісні матеріали (вовна, нейлон, поліакрилонітрил). Усі горючі матеріали, незалежно від їх складу, здатні виділяти високотоксичні продукти в умовах пожеж. У випадках їх високої концентрації теплокровні організми гинуть через кілька хвилин.

З урахуванням вищевикладеного слід відзначити, що загибель людей та тварин у зоні задимлення відбувається в результаті інтоксикації через відсутність можливості врятуватися самостійно, втрату орієнтації, знаходження у стані сп'яніння, хвороби чи сну.

Характерними для дослідження пожеж, своєрідними «Константами» дослідження є температури горіння та плавлення матеріалів:

A1 - горіння (вугілля, торф, бавовна, деревина, сіно) тління до 250 °C, горіння - біля 800 °C.

A2 - гомогенне, дифузійне, турбулентне горіння, що характерне для більшості пожеж (пластмаси, гума) температура до 850-1050 °С.

B1, B2 -Температура полум'я спиртів, нафтопродуктів 1200-1350 °С.

C- Температура полум'я горючих газів досягає 1350-1500 °С.

D- температура горіння металів до 3000 °С

- **межами зони задимлення вважаються місця, де видимість предметів 6-12 м**
- **Алюміній - 660°С**
- **Мідь - 1083°С (Золото --- 1063°С)**
- **Железо - 1539°С**
- **Вольфрам - 3410°С**

розм'ягчення звичайного скла- 570 °С

Розм'ягчення кварцового скла-1300 °С

ПИТАННЯ 2. ПРИЧИНИ УТВОРЕННЯ ОСЕРЕДКОВИХ ЗОН . РУЙНУВАННЯ І СЛІДИ ГОРІННЯ У ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ ПРИ СПРИЯТЛИВИХ УМОВАХ ДЛЯ ГОРІННЯ. ОЗНАКИ ОСЕРЕДКІВ ПОЖЕЖ, ЩО ВИНИКАЮТЬ НА ВІДКРИТОМУ ПРОСТОРИ

Пожежі на відкритому просторі характеризуються розвинутим газообміном, теплообмін відбувається переважно за рахунок конвекції та випромінювання. В силу особливостей виникнення та розвитку цих пожеж визначення місцезнаходження їх осередків часом ускладнюється. Воно може визначатися у першу чергу на підставі свідчень очевидців про побачені вогонь і дим, співставлення у часі, уточнення та перевірки цих даних. Пошук осередків повинен здійснюватись з урахуванням метеорологічних умов на підставі відомих схем розвитку пожеж, а також знайдених речових доказів, які дозволяють висувати версії про можливі причини виникнення. У окремих випадках при великих розмірах пожеж визначення осередків потребує

застосування транспортних засобів. Наявність незалежних вторинних осередків можлива за рахунок перенесення іскор та головешок на значні відстані.

2.4 Зони пожежі та їхній вплив на конструктивні матеріали, конструкції та організм людини

Розрізняють три зони розвитку пожежі: горіння, теплового впливу та задимлення.

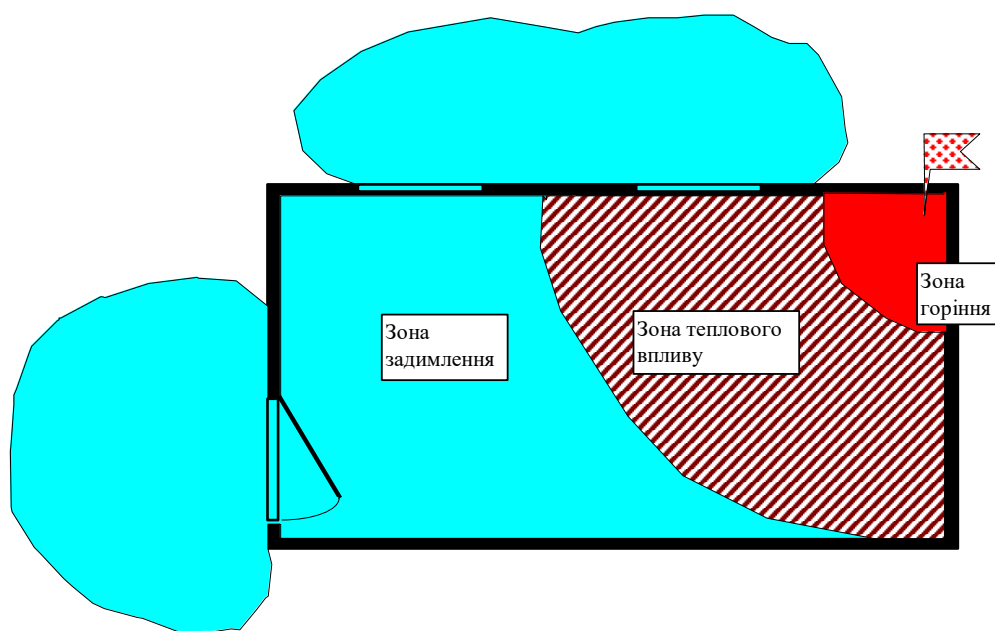


Рисунок - Зони пожежі

Зоною горіння називається частина простору, у якому відбуваються процеси термічного розкладу або випаровування горючих речовин та матеріалів у об'ємі дифузійного факела полум'я. Ця зона може обмежуватися огорожаю будівлі (споруди), стінками технологічних установок, апаратів, резервуарів. Зону горіння після пожежі визначають ознаки, які свідчать про місце знаходження осередку її виникнення:

- наскрізні прогари;
- повне вигорання пожежного навантаження;
- глибоке обвуглювання окремих конструкцій та предметів;

- критичні деформації та обвалювання негорючих конструктивних елементів споруд;

- утворення тріщин у бетоні, руйнування його захисного шару і оголення арматури;

- відшарування захисних покриттів конструкцій та інші.

Зона горіння розвивається за рахунок зони теплового впливу, у якій формуються умови для подальшого поширення пожежі. У результаті цього формуються сліди спрямованості поширення горіння, за якими зрештою, можна судити про осередок його виникнення. Необхідно враховувати, що часто сліди більшого теплового впливу утворюються внаслідок горіння речовин з більшою теплоутворювальною здатністю. Тому при оцінюванні ступеня ураження матеріалів і конструкцій та визначенні осередку пожежі слід брати до уваги фізико-хімічні характеристики пожежного навантаження.

Безпосередній вплив факторів, що діють у зоні горіння, призводить до загибелі людей і тварин внаслідок втрати життєвих функцій через глибокі ураження (у вигляді обвуглювання) тканин і внутрішніх органів від вогню і високої температури; отруєння токсичними газоподібними продуктами термічного розпаду речовин та матеріалів; через зниження концентрації кисню та підвищення вмісту окису і двоокису вуглецю, а також вдихання сажистих часток продуктів неповного згоряння.

Загибель людей відбувається через бурхливий інтенсивний розвиток горіння та поширення площі пожежі; відсутність можливості врятуватися самостійно; знаходження у панічному стані, стані алкогольного сп'яніння чи хвороби.

Зона теплового впливу межує із зоною горіння. У цій частині простору відбуваються процеси теплообміну між поверхнею полум'я й оточувальними матеріалами. Передавання тепла у навколишнє середовище здійснюється трьома способами: конвекцією, випромінюванням і теплопровідністю. Залежно від умов, за яких відбувається горіння, переважатиме теплообмін за рахунок однієї або двох цих складових.

Межі зони визначають за станом матеріалів і конструкцій, зміни у яких за рахунок теплового впливу явно помітні. На її розміри суттєво впливають умови газообміну та характер пожежного навантаження. Якщо у цій зоні зосереджені горючі матеріали, то ймовірність їх займання та подальшого розвитку пожежі різко зростає, особливо у напрямку, де знаходяться горючі речовини, що мають нижчі температури самозаймання.

Зону теплового впливу характеризують непрямі ознаки теплового впливу на конструктивні і оздоблювальні матеріали, які наводяться у таблицях 1-2 додатку 1. Допустима тривалість перебування людей у цій зоні залежить від температури та вологості повітря у приміщенні пожежі (додаток 1, таблиця 3).

Зазвичай, у результаті перебування людей та тварин в зоні теплового впливу вони гинуть через вдихання продуктів неповного згоряння, отруєння токсичними продуктами та отримані опіки. Нерідко це стає можливим також через обвалення елементів конструкцій, ураження електричним струмом, вибухи чи спалахування газо-паро-пилових сумішей. Причини, що призводять до таких наслідків пояснюються можливою втратою орієнтації, знаходженням у стані сп'яніння, хвороби чи сну.

Зоною задимлення називають частину простору, що межує з зоною горіння і заповнена димовими газами у тихих концентраціях, що створюють загрозу для життя та здоров'я людей або ускладнюють дії пожежних підрозділів. Зона задимлення включає в себе зону теплового впливу і за розмірами перевищує її.

Характерні особливості зони задимлення залежать від багатьох факторів, але найбільше - від особливостей газового обміну. Дим, що виділяється під час горіння різних речовин та матеріалів, відрізняється за запахом, кольором та щільністю, залежно від видів матеріалів, їх вологості, коефіцієнту надлишку повітря та інших факторів (додатку 1, таблиця 4). Зовнішніми межами зони задимлення вважаються місця, де щільність диму складе $0,0001 \div 0,0006 \text{ кг/м}^3$, видимість предметів 6-12 м, концентрація кисню

у задимленому середовищі не менше 16%, токсичність газів не становить небезпеки для людей, що знаходяться без засобів захисту органів дихання [39]. Дані про вплив зниження концентрації кисню, дію газів і пари на організм людини, а також отруйні гази, які виділяються під час горіння матеріалів, наводяться у таблицях 5-8 додатку.

У зоні задимлення відбувається рух димових продуктів та зміна їх складу. Рух диму під час пожежі нерівномірний, носить вихороподібний характер і залежить від температури та величини зони горіння. Дим під час горіння більшості органічних речовин складається з продуктів повного згоряння (вуглекислий газ, водяна пара), продуктів неповного згоряння (окис вуглецю, сажа) та залишкових газів (кисень, азот). Окрім цього у димі можуть бути токсичні гази, які утворюються в результаті піролізу і викликають сублетальну інтоксикацію, а також протікання вторинних реакцій в ураженому організмі. Кількість газоподібних або летких отрут, що заслуговують на увагу, зводиться до невеликої кількості. Межа початку отруєння ними розташована однаково низько. Наприклад, при 0,5 масового відсотку CO і відповідно при 0,01 масового відсотку HCN летальний результат настає через декілька хвилин. Синильна кислота за своєю дією майже у 50 разів переважає окис вуглецю. Типовими утворювачами CO є целюлозні матеріали (бавовна, ацетат целюлози, деревина, папір); CN - азотвмісні матеріали (вовна, нейлон, поліакрилонітрил). Усі горючі матеріали, незалежно від їх складу, здатні виділяти високотоксичні продукти в умовах пожеж. У випадках їх високої концентрації теплокровні організми гинуть через кілька хвилин.

З урахуванням вищевикладеного слід відзначити, що загибель людей та тварин у зоні задимлення відбувається в результаті інтоксикації через відсутність можливості врятуватися самостійно, втрату орієнтації, знаходження у стані сп'яніння, хвороби чи сну.

ПИТАННЯ 3. СЛІДИ ВПЛИВУ ВОГНЮ І ТЕМПЕРАТУРИ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ.

ОЗНАКИ ОСЕРЕДКІВ ВІДКРИТИХ ПОЖЕЖ, ЩО ВИНИКАЮТЬ В ВЕЛИКИХ ОГОРОЖАХ

Ця група пожеж характеризується вільним газообміном у приміщеннях висотою до 6 м, при цьому теплообмін здійснюється більшою мірою за рахунок теплопередачі та випромінювання.

Пожежі розвиваються при повністю або частково відкритих отворах, в бік яких інтенсивно поширюється горіння. В приміщенні, де виникла пожежа швидко зростає температура, створюються умови для займання пожежного навантаження, охоплення його полум'ям та переростання горіння з поверхневого в об'ємне. Через віконні прорізи відбувається поширення пожежі назовні, а в окремих випадках - на сусідні будівлі. Можливе виникнення горіння в суміжних та вищерозташованих приміщеннях, інколи навіть під приміщенням пожежі

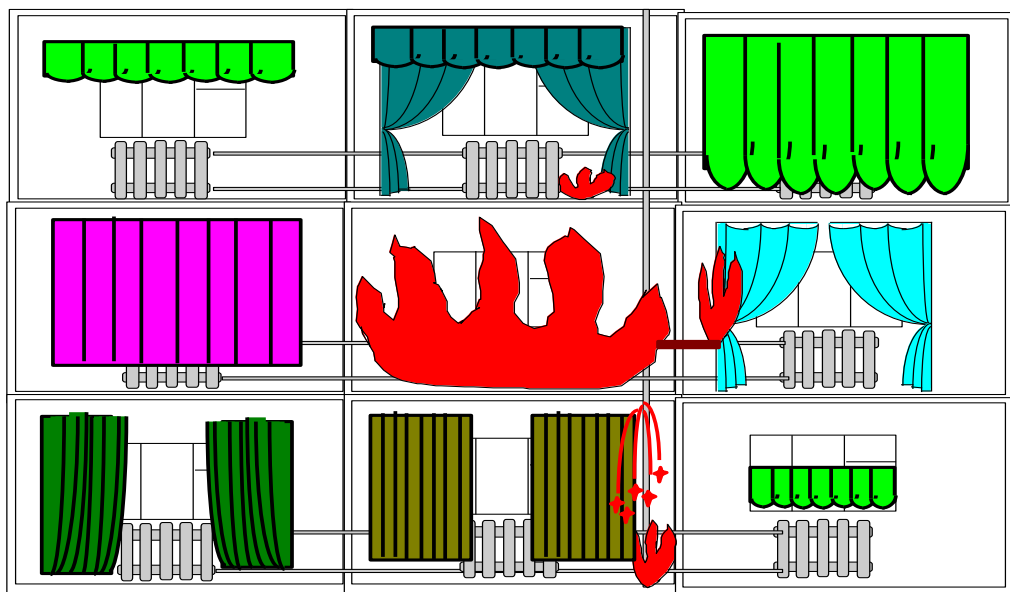


Рисунок - Шляхи поширення горіння у приміщеннях будівель

Осередкові ознаки виявляються у деформації або руйнуванні матеріалів конструкцій перекриття за рахунок дії теплового розширення (відшарування штукатурки, захисного шару бетону, прогорання деревини, оголення арматури). Теплове розширення поверхонь, що звернені до осередка, призводить до виникнення вигинів гіпсових перегородок, металевих конструкцій, ґрат, дверей, випадання залишків скляних шибок усередину приміщення. [Напрями деформації елементів металевих каркасів у сукупності досить виразно вказують на місце розташування осередку виникнення горіння.

У приміщеннях висотою більше 6 метрів пожежі характеризуються розвиненим газообміном. Теплообмін більшою мірою визначається конвекцією та випромінюванням. За рахунок більших перепадів тиску по висоті між центрами припливних та витяжних отворів газові потоки переміщуються з більшими швидкостями, в силу чого вигорання пожежного навантаження відбувається більш інтенсивно.

Конвективна складова теплообміну на цих пожежах найбільш виявлена, що призводить до виникнення над осередком пожежі характерних пошкоджень конструкцій перекриттів у вигляді повного відшарування захисного шару бетону, вогневої ерозії металу, повздовжньої деформації несучих конструкцій та їх обвалення разом з елементами покриттів . Схема теплопередачі ілюструється рисунком

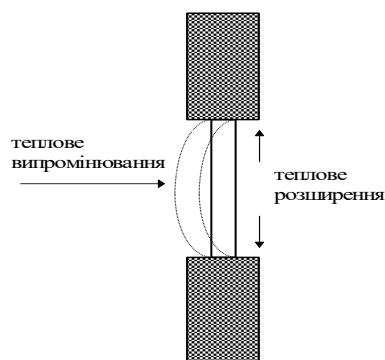


Рисунок - Схема дії теплового випромінювання на фіксовані об'єкти (віконні шибки, ґрати, металеві двері).

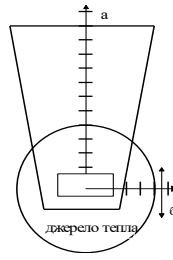


Рисунок - Схема теплопередачі від первинного джерела займання до нав-колишнього простору: а) конусоподібно вгору шляхом термоконвекції; б) рівномірно у всі сторони шляхом тепловипромінювання.

Інтенсивність теплового випромінювання визначається розмірами площі пожежі і висотою зони горіння.

Чим ближче до джерела тепла, тим більший вплив температури на матеріали, конструкції і обладнання, а відповідно і ступінь їх пошкоджень. В умовах пожежі конструкції можуть зазнавати впливу полум'я або продуктів згоряння, нагрітих до високих температур з одного, двох, трьох або чотирьох боків. Залежно від характеру горіння і розташування осередку пожежі конструкції можуть нагріватися як по всій поверхні, так і на окремих ділянках. Колони більшого поперечного перерізу з невеликою кількістю арматури краще опираються дії вогню, ніж колони меншого поперечного перерізу з великою кількістю арматури. У перекриттях з нерозрізних балок і балочних плит, які працюють у одному напрямку і під час пожежі нагріваються знизу, прогин з'являється від навантаження та нерівномірного нагрівання по висоті перерізу

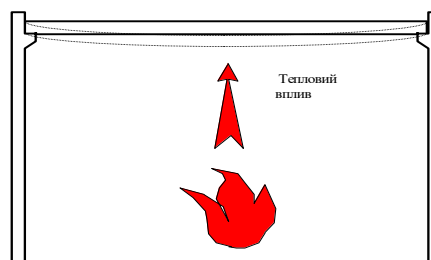


Рисунок - Схема деформації конструкцій перекриттів з нерозрізних балок і балочних плит, які працюють в одному напрямку

Якщо температурні шви або стики у будівлях та спорудах не забезпечують вільне переміщення частини конструкції у результаті температурного розширення, то під час пожежі в одному з приміщень можливі пошкодження конструкцій також у суміжних приміщеннях внаслідок перерозподілу зусиль.

Залежно від інтенсивності вогневого впливу залізобетонні конструкції отримують різні пошкодження. Розрізняють три основні зони пошкоджень: 1) найбільш інтенсивного вогневого впливу (в осередку пожежі); 2) прилеглі до осередку пожежі і не пошкоджені вогнем.

Прилегла до осередку пожежі зона в свою чергу поділяється на ділянки важких, сильних і слабких пошкоджень.

У масивних елементів (наприклад, колон) частина бетону, прогріта до температури 500-550 °С, за умови дво- або тристороннього обігріву відвалюється після удару молотком.

Односторонній обігрів тонкостінних залізобетонних конструкцій (панелей плит) призводить до їх відносно рівномірного прогрівання, внаслідок якого тонкостінні елементи знаходяться у складному напруженому стані і перекалені вогнем ділянки їх перерізів руйнуються під впливом їх власної маси під час демонтажу.

Ознаками, які непрямо свідчать про руйнування залізобетонних конструкцій, є наявність залишкових прогинів, які перевищують припустимі в 10 і більше разів (більше $1/20 \div 1/50$ прольоту), і розкриття тріщин на ширину більше 5 мм. Стіни внаслідок нагрівання з одного боку руйнуються за такими схемами:

– з незворотнім розвитком прогину в бік поверхні прогрівання і її руйнуванням усередині по нагрітій арматурі або “холодному” бетону, що характерне для гнучких стін, у яких відношення розрахункової висоти до найменшого розміру перерізу більше 16;

- з прогином елемента спочатку в бік прогрівання, а потім у протилежному напрямку, що характерно для менш гнучких стін з платформним опиранням;

- з руйнуванням усередині стіни у вертикальному напрямку по нагрітому бетону або “холодній” (розтягнутій) арматурі стін з платформним опиранням; напрям прогину змінюється як за другою схемою, але руйнування стіни відбувається у приопорних зонах по бетону або по косих перерізах.

У багатьох випадках руйнування настає внаслідок зменшення перерізу і виходу з ладу арматури при прогріванні її до критичних температур. Інколи руйнування не відбувається, але у результаті утворення великого незворотнього прогину конструкції значною мірою втрачають міцність або жорсткість.

ПИТАННЯ 4. РУЙНУВАННЯ І СЛІДИ ГОРІННЯ У ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ ПРИ НЕДОСТАТНЬОМУ ГАЗООБМІНІ. ОЗНАКИ ОСЕРЕДКІВ ЗАКРИТИХ ПОЖЕЖ, ЩО ВИНИКАЮТЬ В ОГОРОЖАХ

Закриті пожежі підгрупи 2б характеризуються недостатнім або обмеженим газовим обміном, який відбувається здебільшого за рахунок інфільтрації повітря та газів через нещільності. Особливості газообміну визначають характер теплообміну, який здійснюється шляхом випромінювання та теплопередачі. Зовнішні ознаки осередку часто не залежать від джерела виникнення пожежі і характеристик матеріалів, що горять. Навіть якщо здійснено підпал з використанням легкозаймистих рідин, первісне горіння за цих умов може перейти у тління з утворенням глибоких, чітко визначених у плані приміщення прогарів. Ці ознаки пожежі нерідко можуть бути виявлені й при повному знищенні будівлі вогнем, якщо

загоряння виникло на підлозі першого поверху і ця підлога хоча б частково збереглася.

Подібний стан осередку може спостерігатися у випадках, коли пожежа виникла у сприятливих для доступу повітря умов, але від незначного малокалорійного джерела і на матеріалі, для горіння якого необхідне більш потужне джерело. Відсутність активного горіння матеріалу у цьому випадку може погіршити умови газообміну у наступний період внаслідок заповнення об'єму приміщення продуктами згоряння, що буде перешкоджати поширенню вогню і сприятиме утворенню значних місцевих руйнувань у осередку пожежі.

Слідами й характерними ознаками осередку пожежі при недостатньому газообміні можуть бути:

- глибоке обвуглювання деревини у центрі і незначне на прилеглих ділянках;
- утворення наскрізних прогарів підлоги, перегородок, дерев'яних перекриттів;
- поява білих (світлих) плям на повністю закіпчених поверхнях залізобетонних перекриттів, покриттів, стін, перегородок, колон;
- відшарування захисного шару арматури;
- температурні деформації металевих конструкцій, їх обвалення;
- наявність смолистих нальотів на холодних поверхнях об'єкта (наприклад на віконному склі, стінах або дверях).

Слід відмітити, що ознаки осередку пожежі, яка розвивається в умовах недостатнього газообміну, можуть зберегтися незалежно від кінцевих наслідків пожежі. Особливо це стосується до підлоги приміщень, котрі за всіх умов повинні бути очищені від сміття і ретельно оглянуті. У разі виявленні прогарів у підлозі слід дослідити причини їх утворення з урахуванням конструктивних особливостей приміщення, обставин виникнення, розвитку і гасіння пожежі.

“Осередковий конус”

Найбільш поширеною ознакою осередку пожежі є “осередковий конус”, який утворюється на місці пожежі у приміщеннях. Висхідний потік газоподібних продуктів згоряння (конвективна колонка) має тенденцію до розрішення при підніманні і тому представляє собою конус, що звернений своєю вершиною донизу, в бік осередку. До нього може бути застосоване таке визначення: **“осередковий конус”** - це уявна конусо- або лійкоподібна фігура, умовна поверхня якої утворена множиною подібних за умовами горіння, теплового впливу або задимлення точок на матеріалах і конструкціях. Проектуючись на поверхні конструкцій “конус” залишає сліди у вигляді трикутника, трапеції, кола або еліпса. Залежно від умов “осередковий конус” може проявлятися більш чи менш чітко, а форма і пропорції його елементів можуть бути різними. У невисоких приміщеннях, де розподілення температури більш рівномірне, ознаки конуса можуть згладжуватися або будуть менш помітні. Кут розкриття вершини “конуса” у цих приміщеннях буває більшим, ніж у приміщеннях значної висоти. Величина кута у ряді випадків може свідчити про інтенсивність тепловиділення в осередку, оскільки між ними має місце прямо пропорційна залежність. Ця характеристика важлива для оцінки теплової потужності, а відповідно і виду джерела запалювання. Ступінь відхилення умовної осі проєкції “конуса” від вертикалі свідчить про інтенсивність та направленість газоповітряних потоків під час пожежі

Виявлення осередкового конуса можливе по слідах обвалення штукатурки, руйнування захисного шару бетону, зміни кольору поверхні, глибини прогоряння дерев'яних конструкцій, характеру пошкоджень конструкційних і облицювальних матеріалів.

У ряді випадків при великих розмірах пожеж “осередковий конус” чітко вирізняється під час огляду об'єкта з певного боку, коли в поле зору потрапляють характерні руйнування огорожувальних конструкцій або

відбитки зони задимлення. Вершина “конуса”, Зазвичай, дозволяє зорієнтуватися і визначити напрямки та місця можливого детального огляду.

Іноді осередковий конус може мати зрізану вершину. Така картина характерна для верхніх поверхів будинків з дерев’яними перекриттями; для рухомого складу залізничного транспорту, коли осередок знаходиться у підвагонному просторі; у випадках підпалів, коли горіння виникає одночасно по всій площі розлитих ЛЗР (ГР).

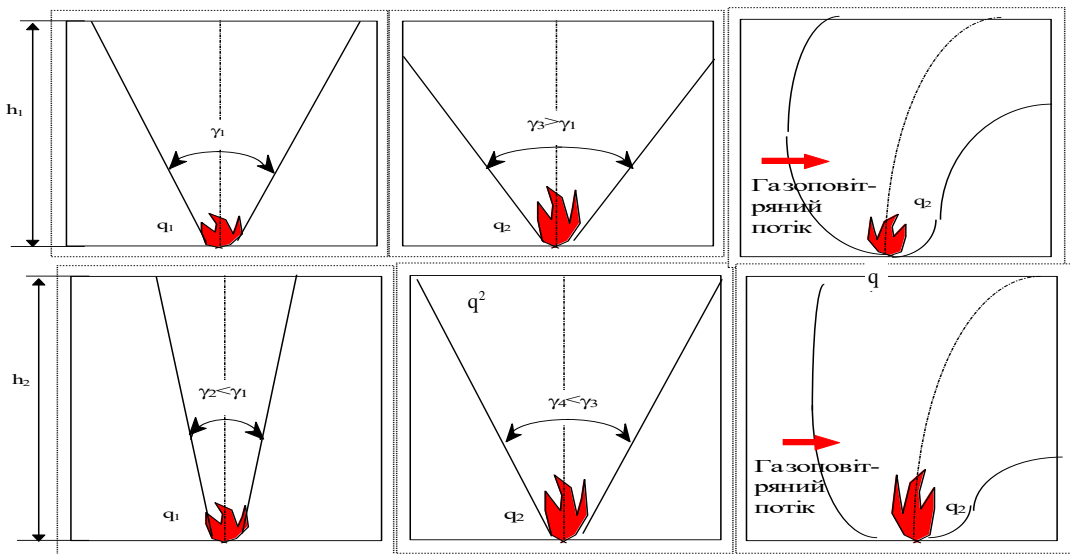


Рисунок 10 - Кут розкриття та положення осі проєкції “осередкового конуса” на вертикальну огорожувальну конструкцію залежно від її висоти, потужності джерела запалювання та інтенсивності газового обміну.

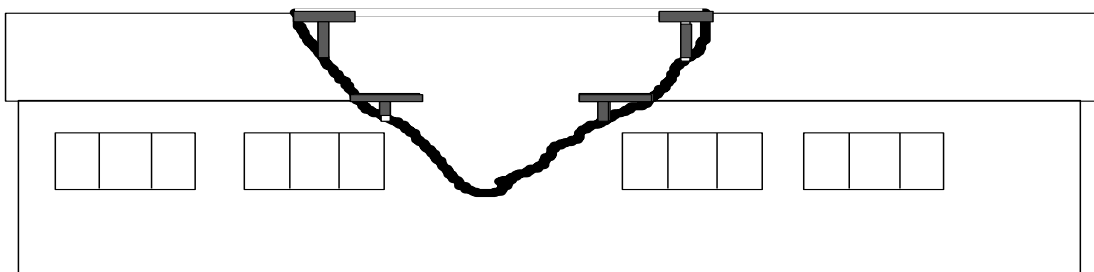


Рисунок 11 - “Осередковий конус” визначає напрямки та місця детального огляду.

Слід відмітити, що в останньому випадку кут розкриття осередкового конуса значно більший за рахунок підвищеної теплової потужності осередка пожежі.

Трапляється, що утворення “конуса” безпосередньо не пов’язане з осередками і відбувається у ході розвитку пожежі як результат вигорання ділянки пожежного навантаження з більшою, ніж на сусідніх, теплотою згорання. Тому кінцевий висновок щодо розміщення осередку має робитися на підставі зваженого аналізу обстановки, яка передувала виникненню горіння.

До ознак осередку пожежі слід також віднести окремі явища, які відбивають перебіг процесів горіння під час пожежі, спрацьовування технічних пристроїв у момент її виникнення, реакції людей і тварин на факт пожежі. Ознакою осередку пожежі може вважатися, наприклад, спрацьовування або вихід з ладу того чи іншого обладнання чи приладів (первинних засобів пожежогасіння, приладів і систем виявлення, сповіщення та гасіння пожеж, телефонного зв’язку, електричних годинників, контрольно-вимірювальної апаратури). Тіла людей, які загинули від небезпечних факторів пожеж, Зазвичай, лежать головою в напрямку протилежному від осередку в місцях інфільтрації повітря біля вікон і дверей.

На відміну від осередкових ознак, які утворюються безпосередньо в осередку пожежі або над ним, ознаки горіння можуть бути розташовані по більш або менш значній периферії від осередку в межах відомих зон пожежі.