

Лекція 9. Тема: МЕТОДИ ВСТАНОВЛЕННЯ ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ

ПИТАННЯ 1. МЕТОД УСТАНОВЛЕННЯ ОСЕРЕДКУ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ КОНФІГУРАЦІЇ ЗОН ПОЖЕЖІ

Як використання експрес-методу визначення осередку виникнення пожежі може бути рекомендований метод, розроблений у ВПТШ МВС СРСР.

Пожежа як явище має свої просторові характеристики - форму і розміри. Форма пожежі може бути приведена до відповідної геометричної фігури: кола, еліпса, півкола, прямокутника (до фігур на площині) чи кулі, конусу, циліндру (до об'ємних фігур) і т.і.

Кожна з перерахованих геометричних фігур має свій центр, визначення якого засноване на відомих з курсу геометрії способах і прийомах. На цьому ґрунтується запропонований метод визначення осередку виникнення пожежі за зонами його розвитку.

При визначенні границь розвитку зон горіння і теплового впливу, необхідно враховувати умови газообміну, наявність відкритих дверних, віконних і технологічних прорізів, а також систем приточної і витяжної вентиляції.

Для графічної побудови можливої зони виникнення пожежі необхідно у відповідному масштабі побудувати план приміщення, у якому відбулася пожежа, і нанести координатну сітку. Координатну сітку плану приміщення прив'язують до плану колон. На плані приміщення вичерчують форму і границі зон горіння і теплового впливу. Після виконання даної дії приступають до геометричної побудови можливої зони виникнення пожежі. Побудова цієї зони здійснюється в наступній послідовності.

Вибирають довільні точки по периметру зони теплового впливу чи зони горіння. Кількість обраних точок визначають у кожному конкретному випадку з урахуванням форми зон горіння чи теплового впливу.

Для випадків, коли форма цих зон близька до кола, число обраних точок повинне бути не менш 5, а при формі, близької до еліпса, - не менш 10. Тут варто мати на увазі, що чим більше точок вибирають, тим точніше буде побудова можливої зони виникнення горіння.

Через довільно обрані точки проводять дотичні і перпендикуляри до них. Перпендикуляри проводять до взаємного перетинання один з одним усередині відповідної зони пожежі.

Точки взаємного перетинання перпендикуляра один з одним нумерують чи позначають відповідними буквами. Далі ці точки з'єднують ламаною лінією. Площина, обмежена ламаною лінією, указує на ділянку можливої зони виникнення пожежі.

Після визначення границь можливої зони виникнення пожежі роблять прив'язку даної ділянки до координатної сітки об'єкта, де виникла пожежа. Приступають до більш ретельного дослідження виділеного району з метою виявлення речових доказів, що вказують на причину пожежі, і визначення точного місця його виникнення.

Викладені принципи визначення центра різних геометричних фігур можуть застосовуватися як на стадії експертного і слідчого огляду місця пожежі, так і в процесі виробництва пожежно-технічної експертизи за матеріалами кримінальних справ. Правомірність використання даного методу визначення осередку виникнення пожежі доведена експериментально.

При формах зон розвитку пожежі, близьких до кола, відсоток відхилення дійсного місця первісного крапкового впливу джерела запалювання від визначеного геометричною побудовою по границях зон розвитку пожежі і координатних осей X і Y не перевищує 10-15%, але у всіх випадках крапка первісного впливу джерела запалювання лежить у зоні фігури, обкресленої через точки взаємного перетинання перпендикулярів.

Для форм зон розвитку пожежі, близьких до прямокутної, крапка первісного впливу джерела запалювання знаходиться в межах окружності з радіусом, рівним половині ширини прямокутника, проведеного з

геометричного центра даної фігури. При формах зон розвитку пожежі, близьких до еліпса, крапка первісного впливу джерела запалювання лежить в межах окружності, рівній половині мінімального діаметра даної фігури.

Викладені методи визначення осередку виникнення пожежі взаємно доповнюють один одного і тому при слідчих і експертних оглядах місця пожежі можуть застосовуватися одночасно з метою об'єктивного визначення осередку виникнення пожежі.

ПИТАННЯ 2. МЕТОД ВСТАНОВЛЕННЯ ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ХВИЛЬ

В даний час у слідчій і експертній практиці найбільш широко використовується метод визначення осередку виникнення пожежі по Б.В.Мегорському. Сутність даного методу полягає в тім, що об'єкт пожежі піддається суцільному огляду з визначеною межею зорового сприйняття обстановки. У ході огляду виявляються ознаки спрямованості поширення горіння, сліди й ознаки, що вказують на осередок виникнення пожежі, і речові докази, що підтверджують безпосередню (технічну) причину виникнення пожежі.

Даний метод є досить надійним при установленні осередку виникнення пожежі, але для його здійснення вимагаються значні витрати часу, особливо на пожежах великих розмірів.

Для скорочення витрат часу і виключення суб'єктивних помилок при цьому методі огляду Ленінградською філією ВНДПО МВС СРСР розроблений метод комплексного обстеження залізобетонних конструкцій за допомогою ультразвукових хвиль для виявлення осередкових ознак пожежі.

Для обстеження залізобетонних конструкцій за допомогою ультразвукових хвиль при огляді місця пожежі застосовуються наступні прилади, матеріали і пристосування: прилад КК-10ПМ чи УКБ-1М – 1; датчики з плоскими контактами на частоту 60 кГц чи експонентні концентратори на частоту 90-100 кГц; штанга для кріплення датчиків,

використовувана при прозвучиванні високо розташованих конструкцій; кабель для підключення датчиків з розніманнями на кінцях довжиною 10 м; провід для заземлення приладу - 30 м; кабель для електроживлення приладу - 30 м; електролампа з патроном переносна; журнал для ведення записів; допоміжний інструмент, що складається з викрутки, бокорізів, ножа, електричного індикатора, шукача, крейди і ізоляційної стрічки.

По прибуттю на об'єкт пожежі експертна група з'ясовує по проектним даним і на місці пожежі план і висоту приміщення з указівкою фактичного розташування пожежного навантаження, устаткування і т.і.; габаритні розміри, марку бетону, товщину захисного шару і вид обробки поверхні залізобетонних плит і панелей стін, перекриттів, покриттів і інших елементів; напрямок стиків між плитами і панелями; температуру конструкцій і повітря в приміщенні в момент початку прозвучування УЗ-хвилями.

Перед початком прозвучування описуються дані про пожежу, а саме характер і місця видимих руйнувань негорючих і важкогорючих конструкцій; моменти виникнення і ліквідації пожежі; час активного горіння; передбачувана причина пожежі; характер дій пожежних підрозділів при гасінні пожежі і використані при цьому вогнегасні засоби.

Установлення осередку виникнення пожежі здійснюється шляхом порівняння. Сутність методу полягає в порівнянні швидкості проходження УЗ-хвиль у нагрітих і не нагрітих зонах конструкцій через співвідношення:

$$C_T/C_{To} \text{ чи } C_i/C_{To},$$

де: C_T - середнє значення швидкості проходження поверхневої УЗ-хвилі в бетоні, підданому температурному впливу при пожежі;

C_{To} - середнє значення швидкості проходження поверхневої УЗ-хвилі в бетоні, не підданому температурному впливу при пожежі;

C_i - середнє значення швидкості проходження подовжної УЗ-хвилі в бетоні, підданому температурному впливу при пожежі;

С_{го} - середнє значення швидкості проходження продольної УЗ-хвилі в бетоні, не підданому температурному впливу при пожежі.

Чим менше зазначені відносини швидкостей, тим більше руйнувань у бетоні і, отже, вище температурний вплив при пожежі на досліджуваній ділянці конструкції. Зони розподілу мінімальних значень відносин швидкостей визначають зону осередку виникнення пожежі.

Тактика установлення осередку пожежі цим методом здійснюється в такий спосіб.

На місці пожежі намічають план обстеження і вибирають найбільш характерні типи конструкцій. У відповідному масштабі складають план обраної конструкції і на ньому роблять розмітку по квадратах прозвучування. У кожному квадраті визначають точки прозвучування, що нумерують у визначеній послідовності. Кроки прозвучування вибирають з урахуванням ступеня поразки і розмірів конструкції в межах від 25 до 50 см. Потім розмітку з плану переносять на натуру з урахуванням обраного масштабу побудованого плану.

У визначених точках прозвучування конструкції при необхідності захищають від залишків шпаклівки, фарби для створення акустичного контакту.

Обстеження конструкцій здійснюється за допомогою поверхневих і подовжніх УЗ-хвиль. Поверхневими хвилями прозвучивають конструкції, що при пожежі піддаються однобічному прогріву (стіни, перегородки, перекриття, покриття і т.і.). Подовжніми хвилями прозвучивають конструкції, що при пожежі піддаються трибічному чи чотирибічному прогріву (колони, ферми, балки, ригеля і т.і.).

На результати прозвучування впливає положення арматурного стрижня в бетоні. Якщо напрямок поширення УЗ-хвилі і розташування арматурного стрижня збігаються, то швидкість проходження хвилі підвищується. Якщо напрямок прозвучування перпендикулярний арматурному стрижню, то його положення не впливає на результати вимірів. Тому й в обраних точках для

прозвучування виміри проводять при двох взаємно перпендикулярних положеннях шаблона з концентраторами і з отриманих даних вибирають найбільше значення часу проходження УЗ-хвилі.

При застосуванні поверхневих УЗ-хвиль, конструкції в намічених точках обстежують методом однобічного прозвучування. У залежності від стану бетону базу прозвучування вибирають у межах від 6 до 10 см. Час проходження УЗ-хвилі фіксують по першому максимумі прийнятого сигналу. Для порівняння з однотипною конструкцією поза зоною горіння визначають середню швидкість проходження поверхні хвилею, що приймають за еталонну $C_{го}$. Результати прозвучування поверхневими звуковими УЗ-хвилями в прийнятих точках заносять у таблицю.

Для обстеження конструкцій прозвучуванням подовжніми хвилями вибирають ті самі елементи частин будинків. Обстеження проводять методом наскрізного прозвучування. Датчики встановлюють із протилежних сторін обраної конструкції точно навпроти один одного, заміряють товщину конструкції в тім місці, що вважають базою вимірів. Час проходження УЗ-хвилі фіксують по першому надходженню прийнятого сигналу. На непрогрітій ділянці чи на однотипній конструкції визначають середню швидкість подовжньої хвилі, що приймають за еталонну $C_{го}$.

Результати прозвучування подовжніми УЗ-хвилями в прийнятих точках заносять у таблицю.

Після завершення прозвучування обраних конструкцій для кожної точки обстеження розраховують середнє значення часу проходження поверхневої (подовжньої) УЗ-хвилі по формулі:

$$t = \sum_{i=1}^n t_i / n$$

де: t - середній час проходження поверхневої (подовжньої) УЗ-хвилі, мкс;

t_i - обмірюване значення часу прохордження УЗ-хвилі в досліджуваній точці, мкс;

n - число вимірів за часом проходження поверхневої (подовжньої) точці вимірів повинне бути не менш п'яти.

При прозвучиванні поверхневими УЗ-хвилями відносна швидкість, виражену через відношення обмірюваної швидкості проходження УЗ-хвилі до еталонного, розраховують по формулі:

$$C_i/C_{ro} = (t_r - t_o)/(t_{ro} - t_o)$$

де: t_r - середній час проходження поверхневих УЗ-хвиль у досліджуваній точці, мкс;

t_{ro} - середній час проходження поверхневих УЗ-хвиль у бетоні, не підданому температурному впливу при пожежі, мкс;

t_o - середній час затримки УЗ-хвилі в датчиках і сполучних кабелях, мкс.

При прозвучиванні подовжніми УЗ-хвилями відносна швидкість, виражену через відношення обмірюваної швидкості проходження УЗ-хвилі до еталонного, розраховують по формулі:

$$C_i / C_{ro} = (\delta_i \cdot 10^6) / (t_i - t_{ю}) \cdot \delta_{ю}$$

де: δ_i , $\delta_{ю}$ - відповідно база прозвучивання в досліджуваній точці на місці пожежі й у бетоні, не підданому температурному впливу при пожежі, м;

t_i і $t_{ю}$ - відповідно середній час проходження подовжніх УЗ-хвиль у досліджуваній точці на місці пожежі й у бетоні, не підданому температурному впливу при пожежі, мкс.

Після завершення розрахунків відносної швидкості проходження поверхневих (продольних) УЗ-хвиль їх значення проставляють на плані конструкції. Потім на плані умовно обраним штрихуванням відзначають зони, у яких відносна швидкість проходження УЗ-хвиль знаходиться відповідно в межах 1.6 - 0.91; 0.9 - 0.81; 0.8 - 0.71; 0.7 - 0.61; 0.6 - 0.51 і т.і. Зона найменшої відносної швидкості відповідає зоні найбільших руйнувань конструкції під дією тепла на пожежі і відповідає, як правило, осередку виникнення пожежі.

Остаточний висновок про положення осередку виникнення пожежі роблять тільки з урахуванням розташування і характеру вигорання пожежного навантаження на об'єкті, де відбувається пожежа.

При відомому часі горіння по відносній швидкості проходження поверхневих (подовжніх) УЗ-хвиль можна визначити поле розподілу температур, до яких нагрівалася конструкція при пожежі в приміщенні з точністю до $\pm 50^{\circ}\text{C}$. Зона максимальних температур відповідає осередку виникнення пожежі. Викладений метод визначення осередку виникнення пожежі за допомогою УЗ-хвиль істотно доповнює перший. Але область застосування даного методу поки обмежується тільки залізобетонними конструкціями, виконаними з марок бетону від М200 до М600.

ПИТАННЯ 3. МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ ПО ДОСЛІДЖЕННЮ ОБВУГЛЕНИХ ЗАЛИШКІВ ДЕРЕВИНИ.

У ряді випадків осередкові ознаки на місці пожежі виражені не ясно і тому виникають утруднення при установленні осередку пожежі, отже, і з'ясуванні її причини.

Одним з найбільш доступних у приладовому відношенні й, у той же час, найбільш інформативних є метод визначення осередку пожежі по залишках обвуглювання дерев'яних конструкцій.

Суть даного методу полягає в тому, що деревина термічно розкладається в умовах пожежі, проходить цілий ряд хімічних перетворень своєї структури, а також і фізико-хімічних властивостей.

Фізико-хімічні властивості вугілля, що утворюється в умовах пожежі, визначається в основному температурою і тривалістю теплового впливу. Вплив інших умов, наприклад, повітрообміну, як правило, є другорядним і їм можна зневажити.

До безсумнівних переваг цього методу варто віднести те, що на обумовлені фізико-хімічні властивості вугілля не здійснюють впливу ні

порода досліджуваної деревини, ні можлива присутність на поверхні деревини в момент виникнення пожежі ЛЗР і ГР.

У той же час збереження на поверхні вугілля деяких інших, що заважають його аналізу компонентів, наприклад, мінеральних залишків лакофарбових покриттів, істотно змінюють фізико-хімічні властивості вугілля за глибиною вугільного шару. Це обумовлює досить тверді вимоги до добору проб вугілля на місці пожежі. Тільки при дотриманні всіх описаних вище вимог метод визначення осередку пожежі по деревинних вугільних залишках буде максимально інформативний.

ПИТАННЯ 4. ДОБІР ПРОБ ОБВУГЛЕНИХ ЗАЛИШКІВ ДЕРЕВИНИ НА МІСЦІ ПОЖЕЖІ.

Насамперед при доборі проб вугілля необхідне ретельне візуальне обстеження обгорілих конструкцій і предметів. Добір проб доцільний у точках з найбільшою глибиною обвуглювання, на ділянках, де по тим чи іншим розумінням передбачається осередок пожежі, зона тривалого горіння чи тління, а також в інших точках, інформація про тривалість і інтенсивність процесу горіння, який становить першочерговий інтерес для дослідника.

Дуже доцільний добір проб у значній кількості точок (15-20 і більш) по всій зоні пожежі. Це дає можливість більш об'єктивно відтворити картину її розвитку. Дуже важливо, щоб у намічених точках добору проб шар вугілля не був порушений, сколений, тому що ушкоджена ділянка вугілля непридатна для аналізу.

В обраних точках змінюється товщина шару вугілля. Зручніше за все це робити за допомогою штангенциркуля-глибиноміра. При його відсутності для вимірів може бути використана тонка металева лінійка. Вона також легко протикає шар вугілля, але не входить у деревину.

Крім товщини шару вугілля в даній точці визначається величина втрати перетину конструкції (h_n). Якщо пробу відбирають на ділянці деревини з роздутої при пожежі поверхні, то приймають $h_n=0$.

Визначають також первісну товщину елемента конструкції на даній ділянці. Роблять це або виміром конструкції на уцілій ділянці, або шляхом обмірювання аналогічних конструктивних елементів (дощок підлоги, балок і т.і.).

Потім приступають до добору проби. За допомогою ножа чи скальпеля на дослідження відбирають верхній (3-5 мм) шар вугілля з площі до 5 см², попередньо змахнувши з його м'яким пензликом хлоп'я золи і часточки пожежного сміття.

Варто підкреслити, що властивості вугілля міняються по шарах, тому шар потрібно відбирати по можливості точно й акуратно. У місцях суцільних прогарів вугілля відбирають по схилі "кратера" прогару, бажано в 2-3 точках, окремими пробами. У випадках же великих тріщин пробу відбирають не в тріщині, а на поверхні елемента конструкції. Тут же вимірюють товщину обвугленого шару.

Вугілля необхідно відбирати з боку, зверненого до джерела теплового впливу. Якщо неясно, відкіля відбувався вогневий вплив, то окремі проби відбирають із двох сторін.

Відібране вугілля упаковують у стандартні паперові конверти, на кожному конверті вказують номер проби і місце її добору на плані. На кожному конверті також указуються чисельні значення величин: h_y ; h_n ; h , обумовлені в процесі добору проб вугілля. До проб вугілля повинна бути обов'язково представлена план-схема місця пожежі з указівкою місця добору проб. Описаний метод визначення осередку пожежі по дослідженню фізико-хімічних властивостей вугілля успішно застосовується протягом ряду років ВПЛ УДПО УМВС Одеської області і зарекомендував себе як інформативний, достовірний і досить простий. Застосування даного методу дозволяє вказати для кожної точки, у якій відібрана проба два

найважливіших параметри: час теплового впливу (у хвиликах) і температуру (у °C). Маючи ці дані для 15 - 20 точок по всій зоні пожежі, можна, об'єднавши лініями точки з однаковими чи близькими параметрами, одержати представлення про спрямованість поширення вогню, а також про місце розташування осередку пожежі.