**Демчина Богдан Григорович. Вогнестійкість одно- і багатошарових просторових конструкцій житлових та громадських будівель: Дис... д-ра техн. наук: 05.23.01 / Український зональний науково-дослідний і проектний ін-т по цивільному будівництву (КиївЗНДІЕП). - К., 2002. - 367 арк. , табл. - Бібліогр.: арк. 275-304.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Демчина Б.Г. Вогнестійкість одно- і багатошарових просторових конструкцій житлових та громадських будівель. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди. Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури, Харків, 2003.  Дисертація присвячена вирішенню важливої народногосподарської задачі з широкого впровадження нових енергоефективних одно- та багатошарових просторових будівельних конструкцій через їх атестацію з питань вогнестійкості за допомогою розробленого інженерного методу розрахунку вогнестійкості просторових конструкцій замість дорогих та трудомістких вогневих випробувань. Інженерний метод розрахунку створений на основі класичної теорії пластин з використанням квазістатичної незв’язаної задачі термопружності. Виконано унікальний натурний вогневий експеримент на п’ятиповерховому житловому будинку конструктивної системи ГОЛЬДПЛАН, розроблено нову методику реєстрації температури за допомогою багатоканального термовимірювача МТ-1, вперше застосовано метод акустичної емісії на натурному вогневому експерименті, а також в численних лабораторних дослідженнях бетону, арматури та нових вогнезахисних покриттів. Запропоновано нову універсальну установку багатофункціонального призначення для вогневих випробувань будівельних конструкцій. На основі запропонованого інженерного методу розрахунку створено програмний комплекс КОЛДЕМ для розрахунку межі вогнестійкості просторових конструкцій, який пройшов перевірку на порівнянні результатів розрахунку з експериментальними даними досліджень на вогнестійкість окремих одно- і багатошарових плитних конструкцій, об’ємних блоків, конструктивних системи ПЛАСТБАУ і ГОЛЬДПЛАН. Задовільне співпадіння розрахункових і експериментальних даних підтвердили надійність програмного комплексу КОЛДЕМ і можливість використання його для сертифікації та атестації нових енергоефективних конструктивних систем з метою їх швидкого впровадження в будівництві на Україні. | |
| |  | | --- | | 1. На основі проведених комплексних експериментально-теоретичних досліджень, робіт з алгоритмізації обчислень і програмування створено інженерний метод розрахунку межі вогнестійкості одно- і багатошарових просторових будівельних конструкцій, який реалізований через обчислювальний комплекс ПК КОЛДЕМ, що дає можливість розрахунковим шляхом визначити межу вогнестійкості великої групи будівельних конструкцій: плит та стінових панелей плоских, пустотних, ребристих, одно- та багатошарових з різним видом опирання і навантаження; об’ємних просторових конструкцій АКТС типу ПЛАСТБАУ та ГОЛЬДПЛАН, відсіків крупнопанельних будівель, об’ємних блоків. 2. Інженерний метод розрахунку межі вогнестійкості просторових конструкцій створено на основі незв’язаної квазістатичної задачі термопружності пластин. При цьому температурна задача дискретизована за товщиною перерізу з врахуванням залежності теплофізичних параметрів від температури, а силова задача вирішена з урахуванням зележності фізико-механічних властивостей матеріалів від температурної дії. 3. Температурна задача вирішена в одномірній та тримірній постановці для одно- та багатошарових систем з постійними і періодично змінними властивостями за просторовими координатами із залученням методу скінчених різниць і встановленням відношення кроку сітки до кроку часу, при якому забезпечується стійкість обчислювального процесу. 4. Для просторових відсіків будівель, які складаються з одно- і багатошарових конструкцій, запропоновано метод розрахунку меж вогнестійкості, який базується на класичній теорії пластин разом з використанням методики "поділу-об’єднання" просторового блоку на окремі пластини, яка дозволила врахувати сумісну роботу та перерозподіл зусиль між окремими елементами блоку при дії пожежі і забезпечила задовільну точність результатів розрахунку не тільки в площинах розглянених елементів, але і у зоні їх контакту. 5. Для просторових блоків, створених горизонтальними і вертикальними плоскими елементами з періодично змінними властивостями, розроблено методику розв’язку температурної і силової задачі з приведенням її до методики розрахунку регулярних систем, що дозволило значно зменшити і спростити обчислювальний процес. 6. Врахування зміни фізико-механічних і теплофізичних властивостей матеріалів виконано на основі відомих емпіричних формул і таблиць, що зв’язують зміни згаданих параметрів від температури. 7. Запропоновано методику розрахунку та програмний комплекс КОЛДЕМ, які дали можливість виконати серію розрахунків меж вогнестійкості для плит та об’ємних блоків і зробити порівняння з результатами, отриманими іншими авторами, та встановити досить високий рівень точності результатів розрахунку за запропонованою методикою і стверджувати про її достовірність. 8. Для перевірки ефективності запропонованого методу розрахунку просторових систем, складених з багатошарових конструкцій із періодично змінними властивостями матеріалів, у м. Вінниця проведено натурний вогневий експеримент на житловому домі системи ГОЛЬДПЛАН та отримано числові значення температурних полів у зоні вогневої дії та в елементах конструкцій при загальній тривалості пожежі більше ніж 1,5 год. Порівняння результатів натурного вогневого експерименту з результатами розрахунку, виконаного за допомогою програмного комплексу КОЛДЕМ для розрахункової моделі багатошарової системи з періодично змінними властивостям при врахуванні реальної температурної кривої експериментального вогневого впливу, показало задовільне узгодження розрахункових і експериментальних даних температурних і силових полів. 9. У процесі натурного вогневого впливу вперше було використано метод акустичної емісії (АЕ) з метою отримання більш повної картини про процеси тріщиноутворення в конструкціях. Автором проведено комплекс досліджень бетону та арматури на дію навантаження, високих температур, охолодження бетону водою, що імітувало гасіння пожежі, наявність вогнезахисних покриттів по бетону з використанням методу АЕ. Згаданий об’єм досліджень вказав на велику ефективність застосування методу АЕ при вогневих випробуваннях будівельних конструкцій з метою їх дослідження та діагностики для прийняття раціональних методів реконструкції після пожежі. 10. У процесі натурного вогневого експерименту вперше було застосовано дві методики запису температур, а саме, відому – за допомогою автоматичних потенціометрів типу КСП-4, та запропоновану автором – за допомогою багатоканального термовимірювача МТ-1, виведеного на персональний комп’ютер. Аналіз результатів заміру температур за двома методиками показав їх ідентичність і значну ефективність у запропонованій автором методиці заміру та запису температур, яка дозволяє в процесі вогневого експерименту проводити одночасний запис температур з необмеженої кількості термопар через довільний інтервал часу, виконувати їх оперативний аналіз та обробку з видачею результатів на моніторі або роздруковуванням на принтері, а також оперативної передачі результатів експерименту по Інтернету (за необхідністю). 11. Виконано токсико-гігієнічні дослідження, які дозволили встановити межу вогнестійкості за токсичністю при пожежі, для багатошарових конструктивних систем з використанням полімерних утеплювачів, а саме – час досягнення гранично допустимих концентрацій (ГДК) продуктів термодеструкції полімерів на шляхах евакуації людей. Теоретичні розрахунки межі токсичності за програмним комплексом КОЛДЕМ для будинку системи ГОЛЬДПЛАН співпали з експериментальною величиною. Межу вогнестійкості за токсичністю необхідно використовувати у реальному проектуванні будівель для визначення шляхів та тривалості евакуації людей за запропонованою автором методикою. 12. У процесі роботи автором проведені комплексні дослідження зі створення та випробування нових вогнезахисних покриттів (Патенти України № 38256А та № 47993А), а також запропонована та розроблена універсальна вогнева камера для дослідження вогнестійкості різноманітних будівельних конструкцій (Патент України № 48870А).   Узагальнюючи викладені висновки, можна стверджувати, що створений програмний комплекс КОЛДЕМ, за допомогою якого можуть бути визначені межі вогнестійкості більшості відомих і нових завезених в Україну одно- і багатошарових просторових конструкцій, в тому числі і межа вогнестійкості за токсичністю, можна використовувати не тільки в практичних розрахунках при проектуванні, але і в процесі сертифікації будівельної продукції.  Розроблений, обґрунтований та перевірений в даній роботі програмний комплекс КОЛДЕМ являється кінцевим результатом об’ємного комплексу теоретичних та експериментальних досліджень, алгоритмізації і програмування, є надійним інструментом, який забезпечує достатньо достовірні результати.  Запропонований для широкого застосування метод визначення меж вогнестійкості будівельних просторових конструкцій дозволяє вирішити актуальну теоретично-прикладну проблему, яка має важливе народногосподарське значення не тільки для України, але і для інших країн. | |