

торисний прибуток та податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством та не враховані складовими кошторисної вартості виконання цих робіт.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 Правила визначення вартості проектних робіт та експертизи проектів будівництва. – Київ, 2013.
2. ДСТУ Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва. - Київ, 2013.
3. Сборник цен на проектные работы для строительства (с 1 по 65 раздел), Москва, 1990 г.
4. Общие указания по применению сборника цен на проектные работы для строительства// 2-е изд., Москва, 1990 г.
5. Наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 29.03.2002 № 64 Методичні рекомендації з формування собівартості проектних робіт з урахуванням вимог положень (стандартів) бухгалтерського обліку.
6. Урахування класу наслідків (відповідальності) при визначенні категорії складності об'єктів будівництва відповідно до національного стандарту / Тези доповідей 69-ї науково-технічної конференції Харківського національного університету будівництва та архітектури.- Харків: ХНУБА.-2014.
7. Положення про визначення вартості робіт і послуг, виконуваних при здійсненні функцій територіальних проектних організацій у промисловому будівництві на території України//Держбуд України, наказ від 29.01.92 №5.
8. Ціноутворення в будівництві.- Інпроект, 2014.
9. Гольтерова Т.А. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Тривалість та вартість проектування будівлі».- ХНУБА, 2014.

УДК 614.841

Бєліков А. С.,

Придніпровська державна академія будівництва і архітектури

Маладика І.Г., Тарасов С.С., Черниш Р.А.

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВ'ЯНИХ БУДІВЕЛЬ КОНСТРУКЦІЙ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ

Вступ.

Усі країни світу кожного року несуть значні втрати від наслідків пожеж. За результатами аналізу пожеж фахівцями Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту в Україні за перше півріччя 2014 року зареєстровано 30236 пожеж, що більше на 3,5 % ніж за аналогічний період 2013 року [1].

За звітний період в Україні в середньому щодня виникало 167 пожеж, унаслідок яких гинуло 7 і отримувало травми 4 людей, вогнем знищувалося або пошкоджувалося 70 будівель і споруд та 13 одиниць транспортних засобів; щоденні матеріальні втрати від пожеж становили 11,1 млн. грн. Найбільш вразливими до дії високих температур і небезпечних факторів пожежі є дерев'яні конструкції, що використовуються у будівництві.

Головними перевагами деревини є довговічність, екологічність, широкі можливості, простота обробки та застосування. Разом з великою кількістю переваг над іншими матеріалами для будівництва вона має і негативні властивості, одним з яких є горючість.

Оскільки деревина відноситься до горючих матеріалів, у ДБН В 1.1-7 2002 [2] вказано, що у будинках дерев'яні елементи горючих покриттів (крокви, лати) повинні оброблятися засобами вогнезахисту, що забезпечують I групу вогнезахисної ефективності згідно з ГОСТ 16363 [3].

З метою виключення недоліків пожежно-технічних характеристик деревини були розроблено ряд засобів для зниження горючості, покращення вібростійкості, гідростійкості, корозостійкості, атмосферостійкості. Дослідження направлені на розро-

бці нового компонентного складу речовини, яка дозволить покращити властивості деревини в умовах високих температур, агресивного навколишнього середовища.

Мета та завдання. Проведення аналізу та обґрунтування направленості досліджень підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій за рахунок застосування різноманітних способів і заходів вогнезахисту.

Результати дослідження. Пошуком основних науково-технічних рішень щодо вогнезахисту будівельних конструкцій займалися такі науковці, як: Беліков А. С., Жартовський В.М., Максименко М. А., Фомін С. Л., Харченко І.О., Круковський П.Г., Новак С.В. та ін.

Опрацювання літературних джерел вказало на значну кількість матеріалів і способів вогнезахисту, їх класифікацію, переваги і недоліки, додаткові корисні характеристики, час захисту та економічну оцінку застосування.

У зв'язку з вищевикладеним існує необхідність продовження досліджень направлених на розробку та впровадження нових заходів з вогнезахисту дерев'яних конструкцій, адже кожен з них має недоліки.

Всі види і способи вогнезахисту повинні забезпечувати підвищення межі вогнестійкості конструкції, яку вони захищають, до регламентованих показників чинних нормативних вимог державних і національних стандартів України до яких відносять: ДБН В 1.1.-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва, ДСТУ-Н Б EN 1995-1-2:2004 Єврокод 5: Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд [4], ДСТУ Б В.1.1-4-98 Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробування на вогнестійкість. та ДСТУ Б В.1.1-17-2007 Захист від пожежі, ГОСТ 16363-98 Средства огнезащиты для древесины [3].

Ще одним вагомим недоліком деревини є її гігроскопічність (здатність поглинати вологу з навколишнього середовища). Волога постійно присутня в деревині, що робить її благодатним середовищем для заселення різноманітними організмами: грибами,

пліснявою, бактеріями, личинками комах і самими комахами. Захист деревини від біологічних пошкоджень є актуальним завданням.

Речовини, що застосовуються для підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій за своїм складом поділяються на органічні та неорганічні, за механізмом дії на інгібуючі та теплоізоляційні.

Для вогнезахисту деревини застосовують такі методи просочування: дифузійний, вимочування, панельний, прогрів-холодна ванна, вакуум - атмосферний тиск – вакуум, вакуум - тиск вакуум, нанесення на поверхню.

Один з найбільш простих способів підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій є просочення водними та неводними антипіренами (солі амонію фосфатної, сульфатної, бури, боратної кислот, тощо). Просочування буває поверхневе та глибоке. Поверхневе просочування дозволяє перевести деревину до групи важкозаймистих матеріалів, а глибоке просочування – до групи важкогорючих матеріалів [6].

Антипірен який входить до складу просочувальних сумішей під дією вологого повітря вимиваються з деревини, і вже через 6 місяців просочена деревина стає горючою.

Також одним з найбільш застосовуваних способів захисту деревини від горіння є нанесенні на поверхню деревини вогнезахисного покриття, яке перешкоджає доступу теплового випромінювання до деревини. Ефективність покриття визначається його фізико-хімічними властивостями і адгезією з поверхнею деревини. Залежно від ефективності та товщини покриття, вогнезахисна дерев'яна конструкція класифікується як важкозаймиста (Г3) або важкогорюча (Г2). Найбільш ефективними вогнезахисними покриттями є спучуючі покриття, що утворюють захисний шар між конструкцією та джерелом запалення. Найбільш застосовуваними речовинами для захисту дерев'яних конструкцій є ВПМ-2, ВПМ-3, ВПД, «Сіофарб», «Ендотерм-ЖК».

Термін експлуатації дерев'яних конструкцій, що вогнезахиснені за допомогою нанесення на деревину вогнезахисного покриття є більшим за часом ніж просочення.

Однак через часом покриття втрачає адгезійну здатність до деревини і починає обсіпатися. Ремонтна здатність покриттів дуже складна.

В свою чергу глибоке просочування застосовується лише до нових дерев'яних конструкцій. До того ж сам процес пов'язані з використанням вакууму або надлишкового тиску і потребують складного спеціального обладнання. Технологічний процес триває декілька діб, а вартість вогнезахищеної деревини надто висока.

Окрім цього, велика кількість просочувальних засобів містять антисептичні речовини для біозахисту деревини (зокрема такі, як: натрій флуориди і гідрогенбіфлуориди, солі важких металів – кобальту, міді, хрому тощо). Шкідливі високотоксичні речовини (I і II класів небезпеки згідно) [4] висолюються разом із антипіренами і тим самим забруднюють довкілля.

З погляду переходу деревини в групу важкогорючих матеріалів найбільше ефективний метод просочування під тиском.

Для вогнезахисту деревини також широко застосовуються різноманітні фарби, що не спучуються і спучуються, неорганічні й органічні. Покриття і фарби виконують такі функції:

- захищають спалимий матеріал від заpalення;
- виділяють при нагріванні газу, що перешкоджають процесу горіння і поглинають тепло;
- при нагріванні виділяють воду, підтримуючи температуру на рівні 100%.

Фарби, що не спучуються, частіше всього складаються з хлорованих алкидів, гідроксиду алюмінію або суміші хлорованих парафінів і оксиду сурми. Вони затримують поширення полум'я на поверхні деревини в результаті присутності в їхньому складі таких елементів, як фосфор, азот, хлор, що перешкоджають процесу горіння.

Особливе місце займають фарби, що спучуються при дії високої температури та полум'я. Шари, що спучується, складається з речовини, що містить в своєму складі вуглець, речовини, що дегідратизуються, і є каталізатором спучування складу, речовин і сприяють спучуванню, і ін. При спучуванні

складу відбувається поступове виділення газів, що перешкоджають розвитку процесу горіння. До складу фарб, що спучуються, входять фосфат амонію, вермікуліт, казеїн, крохмаль, мочеви́на, фосфорна кислота, параформальдегід, поліамід та інші.

Застосування фарб, що не спучуються, уповільнює заpalення деревини тільки на 3 - 5 хв. Слід зазначити, що до складу більшості фарб входить рідке скло, яке з часом втрачає адгезійну здатність до деревини і починає обсіпатися.

Традиційним засобом вогнезахисту дерев'яних конструкцій також є покриття на основі цементно-пісчаних, штукатурки, плитні й аркушеві матеріали. Позитивною стороною застосування цих матеріалів є індустріальність їх виготовлення, висока якість оздобу, довговічність, але поряд з тим значним недоліком є те, що збільшується вага самої конструкції, пожежне навантаження на одиницю площі.

Висновок: Отже, аналіз пожеж показує, що найбільш небезпечними в пожежному відношенні є об'єкти міського та селищного типу. Враховуючи те, що в будівлях широко використовується деревина, небезпека цих об'єктів значно збільшується.

Актуальними є наукові дослідження, спрямовані на вирішення питань щодо підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій, дослідження змін фізико-механічних властивостей деревини під дією високих температур з попереднім нанесенням вогнезахисного розчину, що дає змогу підвищити час захисної дії несучих дерев'яних конструкцій. Але сучасні вимоги вже не обмежуються такими показниками, як надійність, міцність, тріщиностійкість, вогнестійкість, сейсмостійкість і т.д. До них додалися ще й такі, як архітектурна та естетична цінність споруди - навіть при будівництві промислових будівель; екологічність конструкції, матеріалів, з яких побудовано будівлю; соціальні вимоги (поліпшення якості життя). Тому необхідно враховувати як прямі (безпосередні), так і непрямі (зовнішні) ефекти використання даної конструкції відповідно до сучасних вимог.

З врахуванням того, що існуючі засоби вогнезахисту мають суттєвий ряд переваг,

але поряд з тим і суттєвий ряд недоліків. Тому існує необхідність в подальшому працювати в напрямку підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій та розробки нового компонентного складу, що дасть змогу збільшити час захисної дії, покращити адгезійну здатність, підвищить вібростійкість дерев'яної конструкції.

ЛІТЕРАТУРА:

1. http://undicz.mns.gov.ua/files/2014/7/22/AD_06_14.pdf
2. ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
3. ГОСТ 16363-98 Средства огнезащиты для древесины.

4. EN 1995-1-2:2004 Еврокод 5: Проектирование деревянных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для спора
5. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств: ГОСТ 16363-98 [Действующий 1999-07-01]. – ИНК И издательства, 1999. - (Межгосударственный стандарт).
6. ГОСТ 30219-95 «Древесина огнезащитная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение».
7. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. - К.: 1995. (Госстандарт Украины).

УДК 539.3

Сізова Н.Д., Гречко Н.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ РОЗРАХУНКАМ СТЕРЖНЕВИХ СИСТЕМ НА КОМП'ЮТЕРІ

Вступ. Значний розвиток будівництва вимагає від інженера-будівельника кваліфікованої підготовки в області теорії і практики розрахунку стержневих систем.

Теоретичні і експериментальні дослідження, направлені на вивчення особливостей роботи інженерних споруд, в умовах сумісної дії зовнішніх і внутрішніх силових факторів завжди актуальні і відрізняються високою складністю виконання.

У більшості випадків розрахунки будівельних конструкцій виконують за допомогою спеціальних програмних комплексів (ПК), що є важливим елементом технології автоматизованого проектування.

В даний час для розрахунку будівельних конструкцій широко застосовують метод кінцевих елементів (МКЕ) [1,2] завдяки його високій пристосованості до можливостей сучасної обчислювальної техніки. В даний час існує багато різних за своєю направленістю і за своїми можливостями обчислювальних комплексів, що реалізують метод кінцевих елементів. З числа комплексів, які використовують при виконанні розрахунків, можна відмітити ANSYS, Ліра-

Windows, SCAD, STAAD Pro, Robot Millennium, тощо [3, 4].

У світовій і вітчизняній практиці часто використовують порівняння результатів розрахунку на міцність, стійкість і коливання одного і того ж об'єкта за незалежно розробленими і перевіреними практикою ПК.

В даній роботі розглядається статичний розрахунок однієї з найбільш розповсюджених будівельних конструкцій – балки. Вирішується задача визначення внутрішніх зусиль в шарнірно-опертій балці підходами, які засновані на методі суперпозицій в табличному процесорі Excel, в програмному пакеті MathCad і програмному комплексі «ЛІРА». Для одержаних результатів виконується порівняльний аналіз.

Мета і завдання. Розглянемо декілька підходів до визначення напружено-деформованого стану шарнірно-опертої балки (рис.1), яка знаходиться під дією зосередженої сили, зосередженого моменту і рівно-розподіленого навантаження з використанням табличного процесору EXCEL [5], інженерного пакету MathCad [6], програмного комплексу ЛІРА [7-9].