

ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ЛЕГКИХ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ

В статті висвітлена проблема вогнестійкості легких огороджуючих конструкцій, а саме проведено аналіз так званих ефективних матеріалів, але, як правило, горючих теплоізоляційних і облицювальних матеріалів.

В сучасному цивільному будівництві все більше використовуються нові конструктивні схеми будівель на основі раціонального використання міцнісних і теплофізичних властивостей матеріалів. Це приводить до значного полегшення конструктивних елементів, зменшення товщини їх перерізів, а також до збільшення використання так званих ефективних, але, як правило, горючих теплоізоляційних та личкувальних матеріалів.

При дії високих температур пожежі такі легкі і тонкі конструкції, навіть якщо вони виконані переважно з негорючих матеріалів, швидко прогриваються або руйнуються, тобто не мають достатньої вогнестійкості. Також конструкції з підвищеним вмістом горючих матеріалів можуть не відповідати потрібній групі горючості або сприяють швидкому розвитку пожежі.

Очевидно, що впровадження прогресивних тенденцій в будівництві повинно передбачати збереження конструкцій в умовах пожежі у відповідності з існуючими нормами.

Найбільш поширеним видом таких конструкцій є шарові панелі зовнішніх стін будівель. Як обшивка використовуються тонкі металеві листи, азбестоцемент, склопластики рідше – бетон. Для середнього шару (утеплювача) частіше використовують пінопласти та мінераловатні плити.

Відомо, що негорючі сталеві й алюмінієві личкувальні листи товщиною 0.8-1 мм, внаслідок високої теплопровідності і малої об'ємної теплоємності, уже через 3-4 хвилини з початку пожежі можуть прогрітися до 240-270⁰С (температур термічного розкладання та загорання пінопластів). Наявність або утворення в обшивці нещільностей (внаслідок температурних деформацій, пошкодження або наскрізного проплавлення) прискорює загорання середнього шару панелей.

Азбестоцементні листи також негорючі, але внаслідок відносно невеликої товщини (8-10 мм), прогриваються до небезпечних для утеплювача температур через 10 хвилин. Також деякі види листів, особливо неспресовані, через такий же час можуть вибухонебезпечно руйнуватися під дією температурних напружень і пари, що утворюється в їх товщі.

Склопластики, виконані на поліефірних і епоксидних смолах, належать до горючих матеріалів і мало придатні для обшивання панелей, оскільки сприяють швидкому поширенню полум'я по поверхнях стін. Існують і важкогорючі склопластики, але вони мають невелику товщину (3-5 мм) і тому швидко прогриваються. Кращим матеріалом із цієї групи є склополімерцементні листи товщиною 3-10 мм, виготовлені на основі скловолокна, синтетичних смол і негорючих добавок аналогічно магістральним трубопроводам. Вони належать до негорючих матеріалів, повільно прогриваються, мають здатність добре захищати горючий утеплювач і тому можуть бути рекомендовані для практичного використання.

Бетонні облицювання, хоча і збільшують вагу конструкції, дозволяють значно покращити її протипожежні характеристики. Так, наприклад, розроблені тришарові залізобетонні стіни (ГОСТ 17078-71), не дивлячись на наявність в них горючого середнього шару із пінопласту, при товщині внутрішньої бетонної панелі 5-14 см віднесені до негорючих конструкцій з межею вогнестійкості до 2,5 год.

Вогнестійкість та горючість стінових панелей в значній мірі залежить від середнього шару, особливо якщо він виконаний із полімерних матеріалів. Вивчення властивостей цих матеріалів є дуже складним завданням, тому що за хімічним складом вони вкрай різні. Деякі

з них є полімерами (полістирол, поліетилен), інші являють собою пластмаси – складну композицію із природнього чи штучного полімеру, що є в'язучим, а також наповнювача, пластифікатора і інших компонентів.

Відомо, що більшість полімерних теплоізоляційних матеріалів є горючими. До їх числа належать полістирольні пінопласти марок ПСБ, ПСБ-С, ПСФ, модифікований ПСБ-С (із збільшеним до 4% вмістом антипірену) і фосфополістирол, пінопласт ПХВ-1.

Необхідно знати, що прийняте для деяких пінопластів визначення “самозатухаючий” означає здатність їх припиняти горіння лише при місцевій і короткочасній дії малокалорійного джерела нагрівання. В умовах пожежі ПСБ-С, наприклад, може плавитися і інтенсивно горіти, що робить його більш пожежонебезпечним в порівнянні із звичайним “не-самозатухаючим” ПСБ.

Встановлено, що покращені пінопласти типу ПСФ, модифікованого ПСБ-С і фосфополістиролу, в яких спучені гранули полістиролу обволікаються синтетичними смолами і негорючими добавками, вигоряють менш інтенсивно в порівнянні з ПСБ і ПСБ-С. З цих матеріалів в поєднанні з негорючою обшивкою легше отримати важкогорючу конструкцію з заданою межею вогнестійкості.

Серед вітчизняних полімерних утеплювачів існують ефективні важкогорючі матеріали, використання яких доцільне в панелях. Серед них – фенольні пінопласти ФРГ-1, перлітопластбетон об'ємною вагою 130-150 кг/м³, виготовлений на фенолформальдегідній смолі; полімербетон на фурановій смолі ФАМ (8-20 %) і негорючому мінеральному заповнювачі.

Однак слід враховувати нестабільність властивостей пінопластів, внаслідок якої виявляються горючими деякі, на перший погляд перспективні, їх різновидності.

Із негорючих вітчизняних утеплювачів найбільш розповсюджені напівжорсткі мінераловатні плити ППМ-80. Розроблені і нові матеріали, такі як перлітофосфогелеві плити, полімерсилікатбетон на фуриловому спирті та рідкому склі. Хороші властивості мають ізоляційно – вогнезахисні плити “термакс” на основі вермикуліту.

Несприятливе поєднання вказаних вище властивостей матеріалів легких стінових панелей може привести до того, що при дії на них високої температури утеплювач в зоні нагрівання через 5-7 хв загориться. З розвитком горіння, можливе наскрізне прогорання стін по перерізу або в зонах стикових з'єднань панелей, а також їх зміщення і руйнування в результаті пошкодження металевих деталей кріплення. Це приводить до зниження межі вогнестійкості огорожуючих конструкцій, обмежує область її застосування. Інтенсивне горіння полімерних і інших матеріалів конструкції може підвищувати температуру пожежі і прискорювати руйнування як горючого, так і сусідніх конструктивних елементів. Таке явище спостерігалось на пожежах і підтверджено вогневими випробуваннями великорозмірних фрагментів будівель.

Аналіз поведінки шаруватих стін в умовах реальних і дослідних пожеж дозволяє також стверджувати, що горіння або навіть прогорання конструкції в зоні локальної пожежі не є єдиною небезпекою, яку до цього ж важко виключити при наявності тонких обшивок. Для сучасних зовнішніх стін не меншу небезпеку має поширення горіння по утеплювачу і обшивках в сторони або вгору, а також (через стикові напруження) в сусідні конструкції або приміщення. З врахуванням цих двох факторів виникла необхідність уточнити методику оцінки груп горючості конструкцій.

Межа вогнестійкості будь-яких конструкцій в даний час може бути визначена експериментальним шляхом або розрахована аналітично за науково обґрунтованими методиками.

З 1998 року увійшов в дію ДСТУ Б В.1.1-4-98 “Будівельні конструкції, методи випробувань на вогнестійкість”. Цей стандарт встановлює загальні вимоги щодо методів випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість за стандартним температурним режимом. Стандарт використовується для визначення межі вогнестійкості будівельних конструкцій.

Отже, виходячи з вищесказаного доцільно рекомендувати наступні конструктивні заходи, що направлені на підвищення вогнестійкості і зниження горючості легких огорожуючих конструкцій:

використання негорючих обшивок збільшеної товщини або комбінацій тонких обшивок з негорючими підобшивочними шарами;

обмеження використання легкогорючих обшивок (типу поліефірного склопластику) і утеплювачів із полістирольних пінопластів;

переважаюче використання негорючих і важкогорючих утеплювачів, а в окремих випадках, в поєднанні з надійними негорючими обшивками, модифікованих пінопластів пониженої горючості;

використання в конструкціях великої протяжності із горючими середніми шарами протипожежних поясів та інших аналогічних пристроїв, що попереджують неконтрольоване поширення горіння по конструкціях в сторони;

використання в панелях металевих, азбестоцементних і інших негорючих каркасів;

забезпечення вогнестійкості конструкції в цілому, в тому числі стикових з'єднань і вузлів для кріплення панелей.

Експериментально встановлено, що горіння багатьох пластмас і полімерних матеріалів супроводжується утворенням не лише палаючого плаву, сильного диму, але і токсичних газоподібних продуктів. Та на жаль систематична робота з вивчення токсичності продуктів термічного розкладу і горіння цих матеріалів в Україні не ведеться.

Безперечно, що питання забезпечення пожежної безпеки нового житлово-цивільного будівництва, що використовує все більш полегшені конструкції із нових матеріалів, буде залишатися актуальним і в найближчі роки. Його рішення вимагатимуть розширення відповідних досліджень, в першу чергу – теоретичних.

На сьогоднішній день у Державному університеті “Львівська політехніка” спільно з Львівським інститутом пожежної безпеки приступили до проведення натурних вогневих досліджень конструкцій, що буде сприяти успішному вирішенню проблеми вогнестійкості нового житлово-цивільного будівництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б В.1.1-4-98 Будівельні конструкції методи випробувань на вогнестійкість.
2. Яковлев А.И. и др. Пожарная опасность жилых и гражданских зданий из легких конструкций //Сборник ‘Огнестойкость строительных конструкций’, вып.2. – М.: ВНИИПО, 1984. – с.85-91.
3. Бушев В.П., Родионов Г.М. Новый метод оценки горючести строительных конструкций //Сборник ‘Огнестойкость строительных конструкций’, вып.2. – М.: ВНИИПО, 1984. – с.85-91

УДК 614.84

А.В.Васильченко, канд. техн. наук, Н.Г.Попова, канд. техн. наук, О.Н.Любенко

К ОЦЕНКЕ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Приведены результаты исследования процесса терморазложения и пожарно-технических свойств некоторых полимерных строительных материалов на основе полиэтилена, поливинилхлорида, поликарбоната и феноло-формальдегидных олигомеров. Предложено их категорирование с учетом горючести, дымообразования и токсичности.

Пластмассы, как строительный материал, обладают весьма существенным недостатком – горючестью. При горении полимеры, в результате протекания процессов термоокислительной деструкции и пиролиза, могут разлагаться с образованием дыма и новых химических соединений со специфическими токсическими свойствами, причем общая токсичность бывает