

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**

**Черкаський інститут пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

**Матеріали X Міжнародної  
науково-практичної конференції  
«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ  
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

**11-12 квітня 2019 року**

**Черкаси – 2019**

<i>А. О. Биченко, В. М. Нуянзін, М. О. Пустовіт, Р. О. Гришун</i> ПРОГРАМНІ КОМПЛЕКСИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПІД ЧАС АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ ТА ТРАНСПОРТІ ДЛЯ ДИСЦИПЛІН БЛОКУ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ .....	125
<i>С. А. Виноградов, С. М. Шахов, А. І. Кодрик, О. М. Тітенко</i> ВПЛИВ КРАТНОСТІ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ НА ЇЇ СТІЙКІСТЬ .....	127
<i>М. Б. Григор'ян, В. О. Секрет</i> ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС УКРАЇНИ КОМПЛЕКСІВ БПЛА .....	129
<i>В. В. Діденко, О. М. Нуянзін, С. Ф. Гаркавий</i> УТОЧНЕНИЙ МЕТОД РОЗРАХУНКОВОЇ ОЦІНКИ МЕЖИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ .....	131
<i>П. О. Іллюченко, М. Д. Гордєєв, О. В. Зазимко, А. Є. Онищук</i> МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ПРОХОДОК ІНЖЕНЕРНИХ КОМУНІКАЦІЙ БУДИНКІВ .....	134
<i>Р. И. Коваленко, А. Я. Калиновский</i> ВОПРОСЫ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....	136
<i>В. М. Кришталь, С. А. Чернобривець</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ОКРЕМИХ МЕТОДІВ КОМПЛЕКТУВАННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ .....	137
<i>А. Д. Кузик, Д. В. Лагно</i> ЗАГРОЗИ ДЛЯ ПОЖЕЖНИКІВ, ЯКІ ГАСЯТЬ ЛІСОВУ ПОЖЕЖУ В ЗАБРУДНЕНІЙ ЗОНІ.....	139
<i>В. І. Луц</i> ОБҐРУНТУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ РОБОТИ В АПАРАТАХ НА СТИСНЕНОМУ ПОВІТРІ .....	141
<i>Р. О. Матюха, О. І. Мигаленко</i> ПРОБЛЕМИ ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ.....	144
<i>О. М. Мирошник, О. М. Землянський</i> ПРОБЛЕМИ АВАРІЙНОГО ЗНЕСТРУМЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРИ ПОЖЕЖОГАСІННІ .....	145
<i>С. Ю. Назаренко, Г. А. Чернобай</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЁСТКОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ ТИПА «Т» ДИАМЕТРОМ 51 ММ С ВНУТРЕННИМ ДАВЛЕНИЕМ 0,4 МПА.....	148

вертолітного, так і літакового типів для оперативного вирішення низки завдань, пов'язаних з виконанням завдань розвідки пожеж. Прийняття в найближчому майбутньому до складу системи технічного забезпечення пожежно-рятувальних (пожежних) комплексів БПЛА є питанням актуальним, своєчасним і має гарну перспективу.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження мають відбуватися за такими напрямками: розробка чи закупівля готових комплексів БПЛА, дослідження можливостей застосування спектросональної чи багатоспектральної апаратури на борту БПЛА для підвищення достовірності та забезпечення повноти інформації про пожежі та місця їх імовірного виникнення; створення системи підготовки фахівців з питань застосування, експлуатації та ремонту комплексів БПЛА, як окремого напрямку підготовки; створення навчального полігону для підготовки та допідготовки операторів БПЛА; створення спеціалізованих підрозділів у складі пожежно-рятувальних частин (загонів) чи професійних пожежних частин, діяльність яких буде пов'язана з використанням комплексів БПЛА.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Мосов С. Беспилотная разведывательная авиация стран мира: история создания, опыт боевого применения, современное состояние, перспективы развития: [монографія] / С. Мосов. – К.: Изд. дом “РУМБ”, 2008. – 160 с.
2. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. – Минск: ООО “Попурри”. – 2003. – 272 с.
3. Пожарная служба Манчестера использует дронов с инфракрасной камерой. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://maxpark.com/community/7024/content/3749908>.
4. Пожарные дроны для тушения небоскребов создали в ОАЭ. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mir24.tv/news/hi-tech/11276469>.
5. Руснак І.С. Безпілотна авіація у сфері цивільного захисту України. Стан і перспективи розробки та застосування / І.С.Руснак, В.В. Хижняк, В.І. Ємець. – Наука і оборона. – 2014. – №2. – 34-39.
6. Мосов С. Розвідка у сучасних воєнних конфліктах: [монографія] / О.А. Ільяшов, С.П. Мосов. – К., 2011. – 280 с
13. Пожарные дроны для тушения небоскребов создали в ОАЭ. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mir24.tv/news/hi-tech/11276469>.

*В. В. Діденко, О. М. Нуянзін, канд. техн. наук,*

*С. Ф. Гаркавий, канд. техн. наук, доцент,*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

#### **УТОЧНЕНИЙ МЕТОД РОЗРАХУНКОВОЇ ОЦІНКИ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ**

Для уточненого розрахунку межі вогнестійкості плити, яка була піддана вогневим випробуванням, був використаний загальний інженерний підхід, описаний в попередніх розділах. Для найбільш точного відтворення

впливів і граничних умов при випробуваннях необхідно, щоб були виконані такі вимоги до моделі:

1. Попереднє напруження здійснюється без вкладу в жорсткість плити матеріалу в її порожнини.

2. Після попереднього напруження плити повинно бути додане нормативне навантаження і, потім, прикладене температурно-вузлове навантаження з урахуванням жорсткості матеріалу в порожнині плити.

3. Плита є статично визначною, спирання необхідно здійснювати на опорну пластину, а на неї встановлювати відповідну прийнятим граничним умовам опору, щоб уникнути появи передчасних тріщин в місці закріплення.

4. У місці спирання встановити фрикційну контактну взаємодію.

5. Для поліпшення збіжності та прискорення розрахунку розглянути  $\frac{1}{4}$  частину плити в пів-перетину і в пів-прольоту.

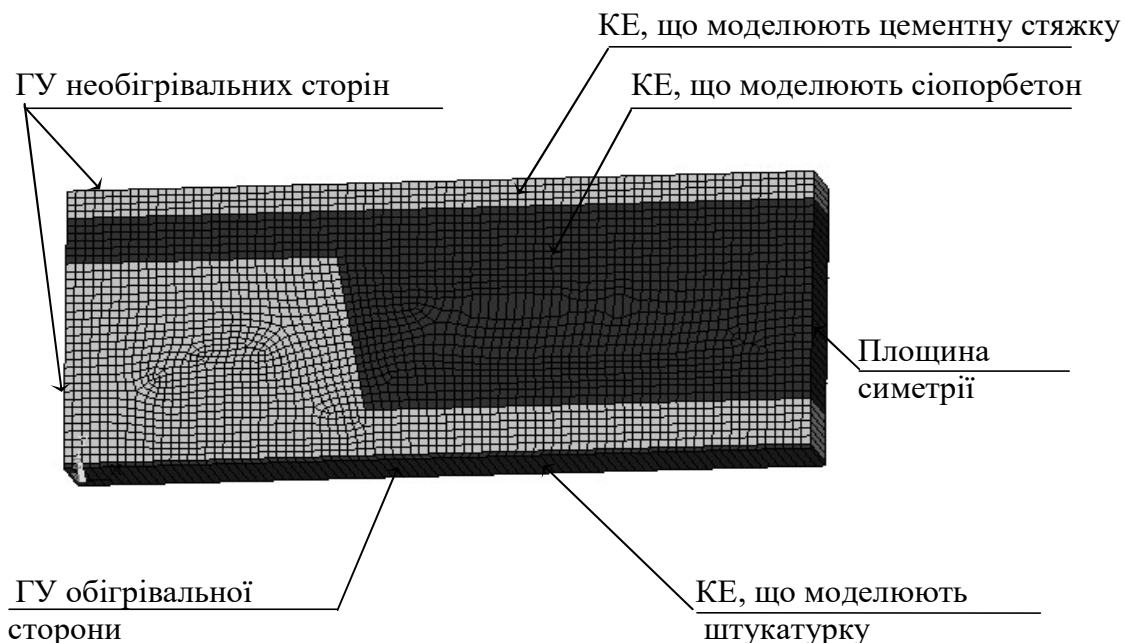


Рисунок 1 – Звичайно-елементна модель для розрахунку температурних полів у перетині попередньо напруженої ребристої залізобетонної плити

На першому етапі для формування комплексу навантажень і граничних умов, що моделюють умови випробувань необхідно вирішити теплотехнічну задачу. Вона була вирішена за допомогою базових математичних моделей [1].

На рис. 2 показані результати вирішення теплотехнічної задачі для даної плити у вигляді температурних розподілів.

Другий етап розрахунку здійснювався в три стадії. На першій стадії відтворювалася особливість моделювання технологічного НДС при перерозподілі напружень після бетонування і формування попереднього напруження в плиті з урахуванням власної ваги плити. При розрахунку

жорсткість і вагу КЕ опорних поверхонь вантажних балок, сіопорбетона, цементної стяжки відключалися опцією «народження і смерть КЕ» при відсутності зовнішніх навантажень. На другій стадії включалися жорсткість і вага відключених раніше КЕ, прикладалось діюче механічне навантаження і розраховувалися параметри НДС. На третьому етапі прикладалися вузлові температури до вузлів КЕ-моделі, отримані шляхом інтерполяції, для кожної хвилини випробувань за результатами вирішення теплотехнічної задачі.

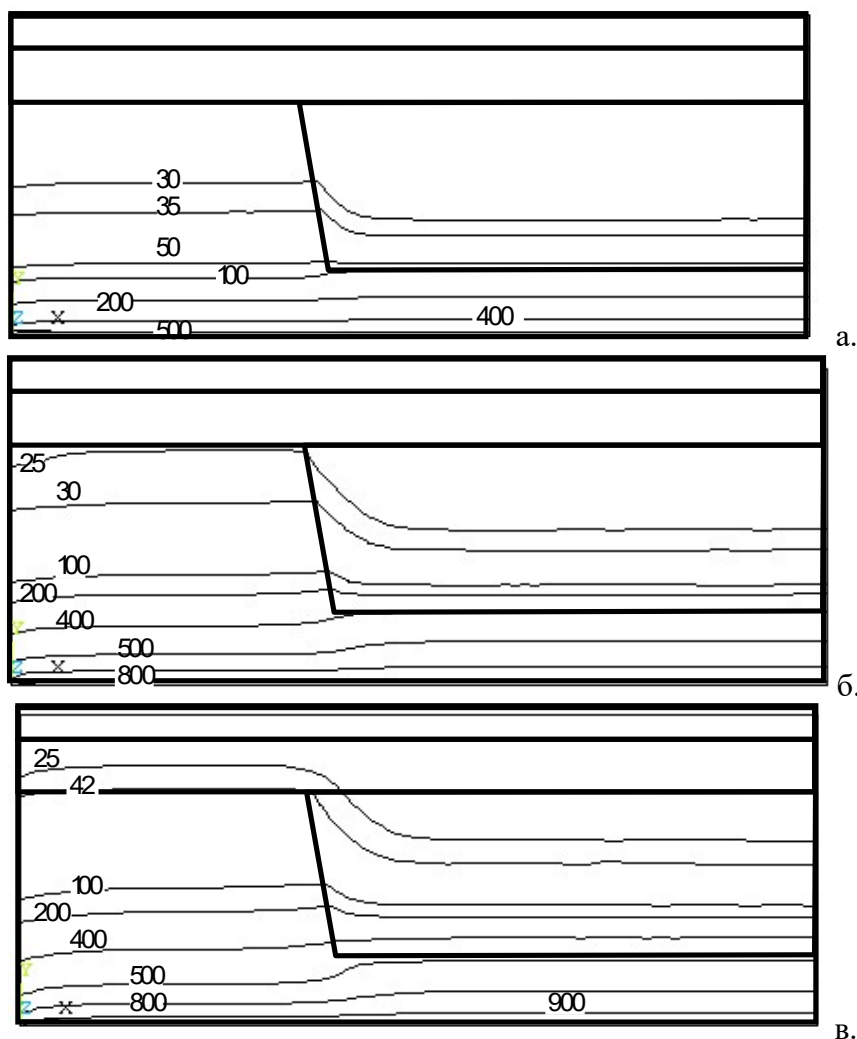


Рисунок 2 – Температурні розподіли (°C) у перетині попередньо напруженої ребристої залізобетонної плити для моментів часу 30 хв. (а), 60 хв. (б), 90 хв. (в)

Таблиця 1 – Розрахункові значення межі вогнестійкості попередньо напруженої ребристої залізобетонної плити

№ П/п	Властивості матеріалів згідно:	1 підхід, $U_1$ , хв.	2 підхід, $U_2$ , хв.	3 підхід, $U_3$ , хв.
1.	Eurokode 2 EN 1992-1-2: 2004 [1]	80	81	85
2.	Уточнені математичні моделі	74	77	74

**Висновки.** Аналізуючи дані табл. 1, можна прийти до висновку, що застосування експериментально-розрахункового методу уточнення математичних моделей механічних властивостей бетону і арматурної сталі дозволяє істотно збільшити точність визначення межі вогнестійкості.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. EN 1992-1-2:2004 Eurocode 2 : Design of concrete structures – Part 1-2 : General rules – Structural fire design, Brussels 2004.

*П. О. Іллюченко, М. Д. Гордєєв, О. В. Зазимко, А. Є. Онищук,  
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

### МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ПРОХОДОК ІНЖЕНЕРНИХ КОМУНІКАЦІЙ БУДИНКІВ

На сьогоднішній день в Україні основні вимоги до вогнестійкості проходок інженерних комунікацій будинків (кабельних та шинопровідних проходок, водопровідних, каналізаційних труб тощо) через огорожувальні конструкції встановлені в ДБН В.1.1-7 [1], а також в ДБН В.1.2-7 [2], який розроблено з урахуванням вимог Директиви Ради Європи 89/106/ЄЕС від 21 грудня 1988 р. та Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2006 р. № 1764.

Для оцінювання вогнестійкості кабельних проходок використовують метод випробувань, встановлений в ДСТУ Б В.1.1-8:2003 [3], який розроблено на основі проекту європейського стандарту prEN 1366-3:1996 [4]. Сутність цього методу випробувань полягає у визначенні проміжку часу від початку випробування до настання одного з нормованих для кабельних проходок граничних станів з вогнестійкості в умовах стандартного температурного режиму, який визначається за формулою:

$$T = 345 \lg(8t + 1) + 20,$$

де  $T$  - температура газового середовища в печі, °С;

$t$  - тривалість теплового впливу протягом вогневого випробування, хв.

Для кабельних проходок розрізняють такі граничні стани з вогнестійкості:

- граничний стан за ознакою втрати цілісності (умовне літерне позначення  $E$ ), який характеризується утворенням тріщин, отворів, відкритого полум'я на необігрітій поверхні зразка проходки;

- граничний стан за ознакою втрати теплоізолювальної здатності (умовне літерне позначення  $I$ ), який характеризується перевищенням