

ЗМІСТ

ББК 38.96

П 46

П 46 Пожарная безопасность: теория и практика : збірник наукових праць. – Черкаси : АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2011. – № 7. – 214 с.

Редакційна колегія:

к.психол.н., професор Кришталь М.А. – головний редактор
д.т.н., професор Осипенко В.І. – заступник головного редактора
д.ф.-м.н., професор Акіньшин В.Д. – науковий редактор
к.т.н., доцент Поздеев С.В. – заступник наукового редактора
к.т.н. Качкар Є.В. – відповідальний секретар
д.т.н., професор Ващенко В.А.
д.психол.н., професор Грибенюк Г.С.
д.т.н., професор Жартовський В.М.
д.т.н., професор Круковський П.Г.
д.військ.н., професор Мосов С.П.
д.психол.н., професор Охременко О.Р.
к.т.н., доцент Баракін О.Г.
к.психол.н., доцент Бут В.П.
к.психол.н., доцент Вареник В.В.
к.ф.-м.н., доцент Виноградов А.Г.
к.т.н., доцент Григор'ян Б.Б.
к.т.н., доцент Заїка П.І.
к.т.н., доцент Кириченко О.В.
к.т.н., доцент Левченко А.Д.
к.т.н., доцент Маладыка І.Г.
к.т.н., доцент Стась С.В.
к.психол.н., доцент Теслюк П.В.
к.т.н., доцент Тищенко О.М.
к.т.н. Цвіркун С.В.

Рекомендовано до видання

Вченою радою Академії пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
(Протокол № 7 від 20.05.11 р.)

Свідомство про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 17574-6424 ПР, видане Міністерством юстиції України 21.03.11 р.

Включено ВАК до переліку фахових видань в галузі технічних наук, в яких можуть
публікуватись результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора
і кандидата наук (Постанова ВАК від 27 травня 2009 року № 1-05/2)

За точність наведених фактів, а також за використання відомостей, що не рекомендовані
до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів.
При передрукуванні посилання на збірник «Пожарная безопасность: теория и практика» обов'язкове.

Абрамов Ю.А., Безуглов О.Е., Гвоздь В.М. Определение постоянной времени чувствительного элемента тепловых пожарных извещателей при автономных испытаниях	6
Андрієнко М.В., Тищенко О.М., Тищенко Є.О. Визначення основних параметрів аварійного витікання і горіння вуглеводнів	12
Березовский А.И., Маладыка И.Г., Саенко Н.В., Быков Р.А., Бруев Н.А. Оценка термоокислительной деструкции и горючести реакционноспособных олигомеров	16
Биков В.І., Цікановський В.Л. Экспериментальный стенд для дослідження вхідного імпедансу верхніх кінцівок оператора під час застосування імпульсних вогнегасників	21
Ващенко В.А., Заїка П.І., Кириченко О.В., Щепак С.В., Блащук А.Д. Исследование интенсивности диспергирования частиц магния в зону пламени при горении нитратно-магниевых систем	27
Виноградов А.Г. Розрахунок траєкторій водяних крапель з урахуванням реальної залежності аеродинамічного коефіцієнта	30
Григор'ян Б.Б., Цвіркун С.В., Григор'ян М.Б. Визначення теплофізичних характеристик та вогнезахисної здатності вогнезахисного покриття «Ендотерм 210104»	39
Дядюшенко О.О., Томенко В.І., Міненко О.В. Модель первинної обробки даних за фактом пожежі	46
Качкар Е.В. Григорьян Б.Б., Быченко С.Н., Гришина И.Н., Куприенко Ю.А. Идентифицируемость параметров модели теплового состояния сэндвич-панелей с минераловатными плитами	53
Кириченко О.В. Термодинамічні методи прогнозування пожежонебезпечних властивостей піротехнічних нітратно-магнієвих сумішей	59
Ковалишин В.В., Дмитровський С.Ю., Кирилів Я.Б., Хлевной О.В. Вдосконалення методів випробувань будівельних конструкцій на атомних електростанціях	67
Копистинський Ю.О., Баланюк В.М., Лавренюк О.І. Явища та процеси, що виникають під дією звукової хвилі в аерозольній речовині	72
Левченко А.Д., Джулай О.М., Левченко Д.Є., Землянський О.М. Удосконалення методу газового аналізу для виявлення залишків отруйних та пожежовибухонебезпечних речовин під час встановлення причин виникнення пожеж та надзвичайних ситуацій	79
Лега А.Л. Моделювання процесу газообміну в приміщенні при розслідуванні пожеж з метою визначення причин їх виникнення	83
Мамаєв В.В. Оцінка ризику пожежі на підземних об'єктах вугільних шахт	89
Мартин О.М. Економічна ефективність протипожежних заходів: її суть та обчислення	96
Мельник В.П. Використання обернених моделей САУ для визначення відхилення виконавчих органів систем пожежної безпеки	100
Мельник О.Г., Рудницький В.М., Мельник Р.П., Томенко В.І. Добовий моніторинг навантаження електромережі у житлових будинках	106
Моргун О.М., Марченко А.П. Модифікація методу найменших квадратів для задач прогнозування	111
Мосов С.П., Дендаренко Ю.Ю., Щербина В.С. Обґрунтування доцільності комплексного підходу до оцінювання та прогнозування рівня пожежної безпеки об'єктів адміністративно-господарського призначення	116
Поздеев А.В., Осипенко В.И., Гвоздь В.М., Сташенко С.И., Нуязин В.М. Влияние модифицирующих добавок в бетоны на обеспечение огнестойкости железобетонных строительных конструкций	123
Поздеев С.В. Экспериментально-расчетный метод определения упруго-пластических свойств арматурной стали в условиях нагрева при пожаре	130
Пурський О.І., Федоренко С.С. Принципи побудови і функціонування експертних систем пожежної безпеки	138

Спирин-Смилка Е.Ю., Яковлева Р.А., Попов Ю.В., Смагощенко Л.П., Ковтун Т.С., Маладыка И.Г. Изучение технологических и эксплуатационных свойств огнезащитных эпоксидных полимерных материалов	142
Теслюк П.В. Вплив особистісних властивостей начальників караулів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту на процес прийняття рішень	149
Тищенко Е.А., Безуглов О.Е., Абрамов Ю.А. Анализ временных характеристик тепловых пожарных извещателей	154
Частоколенко І.П. Частоколенко П.П. Про вплив пожежного ризику на ризик банкрутства суб'єктів господарської діяльності	158
Дубенець А.С., Чубань В.С., Нікітіна Т.В. Нормативні вимоги щодо виробництва та використання хімічних речовин у контексті законодавства REACH	164
Круковский П.Г., Ковалев А.И. Методика определения характеристики огнезащитной способности вспучивающихся огнезащитных покрытий на бетонных перегородках расчетно-экспериментальным методом	170
Abstracts/анотації	186
Наші автори (алфавітний показник)	199
Вимоги до оформлення статей	201
Паспорт спеціальності 21.06.02 – Пожежна безпека	212

ДО УВАГИ НАУКОВЦІВ:

Починаючи з цього номера науковий збірник виходитиме в світ тричі на рік, у зв'язку з чим змінені терміни подання наукових статей до друку.

Статті можна подавати трьома мовами: українською, російською, англійською.



УКРАЇНА
міністерство юстиції

СВІДОЦТВО

про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації

Серія KB № 12544-642477

«Пожезна безпека: теорія і практика»
(укази вказані державною мовою)

(назва видання друку, мовою і формою)

Вид видання збірник

Статус видання різномовне

Мова (мови) видання змішаними мовами: українська, російська, англійська

Вид видання науковий, науково-популярний, науково-технічний

за цільовим призначенням науковий, науково-популярний, науково-технічний

Обсяг, періодичність до 10 ум. друк. арш., 3 рази на рік

Сфера розповсюдження та категорія читачів загальнодержавна

Засновник (засновники) Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Міністерство надзвичайних ситуацій України

Програмні цілі (основні принципи) або тематична спрямованість науковий, статті з технічних проблем у сфері пожежної безпеки та з проблем психології

Міністр  Олександр Лапρινович

41.03.41
Міністерство юстиції

$\varphi = 1$, таким чином, одержимо зміну величини $\bar{k}$ на $\pm 1,6\%$ у порівнянні зі значенням $\bar{k} = 0,75$ при $\gamma = 1$.

Висновки. Задачу оперативної та продуктивної взаємодії інспектора держпожнадзора зі службами та відомствами щодо розслідування причин та наслідків пожежі під час первинної обробки даних за фактом пожежі доцільно реалізовувати на базі доступних і надійних засобів зв'язку, таких як мобільні телефони. Так як у моделі первинної обробки даних за фактом пожежі використовується система, що базується на передачі даних через GSM-канали, вона може бути реалізована на засобах спеціалізованої обчислювальної техніки вбудованої в мобільні телефони.

В результаті аналізу отриманих результатів встановлено, що для збільшення продуктивності системи введення параметр φ , змінюючи значення якого, можна впливати на продуктивність системи. Оцінкою продуктивності системи визнана кількість заявок, що знаходиться в системі первинної обробки даних за фактом пожежі. У результаті аналізу роботи системи, приріст її продуктивності склав $1,6\%$, що в свою чергу забезпечує покращення роботи інспектора держпожнадзора та економію робочого часу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про інформування органів державного пожежного нагляду про звернення чи доставку до медичних закладів осіб з тілесними пошкодженнями чи отруєннями, отриманими під час пожежі : Наказ МНС та МОЗ України від 7.06.2005 р. №38/253.
2. Про Заходи щодо організації виконання постанови Кабінету Міністрів України від 26 грудня 2003 року № 2030 : Наказ МНС України від 29.01.2004 № 39.
3. Рудницький В.М. Модель підтримки прийняття рішень інспектором держпожнадзора / В.М. Рудницький, І.В. Шостак, О.О. Дядюшенко // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. – Харків. – 2009. – Вип. 2 (76). – С. 124-128.
4. Шостак І.В. Математичне забезпечення підтримки прийняття рішень інспектором державного пожежного нагляду при проведенні збору інформації по пожежі. / І.В. Шостак, О.О. Дядюшенко // Системи управління, навігації та зв'язку: зб. наук. пр. – Київ. – 2009. – Вип. 4(8). – С. 155-157.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М. : Гос. изд-во физико-математической литературы, 1962. – 564 с.
6. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров – М. : Высшая школа, 2000. – 366 с.
7. Олзоева С.И. Моделирование и расчет распределенных информационных систем / С.И. Олзоева. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2004. – 67 с.
8. Кофман А. Массовое обслуживание. Теория и приложения / А. Кофман, Р. Крюон. – М. : Мир, 1965. – 302 с.
9. Жожикашвили В.А. Сети массового обслуживания. Теория и применение к сетям ЭВМ / В.А. Жожикашвили, В.М. Вишневикий. – М. : Радио и связь, 1988. – 192 с: ил.

УДК 614.841.332

Е.В. Качкар, к.т.н., Б.Б. Григорьян, к.т.н., доц.,
С.Н. Быченко, к.и.н., АПБ им. Героев Чернобыля,
И.Н. Грицина, к.т.н., доц., НУЦЗУ, Ю.А. Купrienko

ИДЕНТИФИЦИРУЕМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ СЕНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ С МИНЕРАЛОВАТНЫМИ ПЛИТАМИ

В статье определено и обосновано количество огневых испытаний трехслойных перегородок, данные температурных измерений которых обеспечивают достаточную точность для идентификации ТФХ внутреннего заполнения перегородки и получения зависимости минимальной толщины перегородки от требуемого предела огнестойкости.

Ключевые слова: огнестойкость, параметры, трехслойные перегородки, моделирование

Постановка проблемы. В вопросах обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, где применяются перегородки из сэндвич-панелей, первоочередной задачей их применения ставится определение предела огнестойкости перегородок, для чего при тепловом проектировании огнестойких ограждающих конструкций необходимо знание зависимости минимальной толщины перегородки от требуемого предела огнестойкости. Необходимость такого исследования диктуется, кроме научного интереса, высокой стоимостью проведения испытаний и необходимостью обеспечения максимально возможной информативности и достоверности получаемых экспериментальных данных при минимально возможном количестве проводимых испытаний.

Анализ последних исследований и публикаций. В [1,2,3] представлены модели теплового состояния строительных конструкций различной сложности и назначения. Однако в этих моделях присутствуют параметры, которые являются индивидуальными для каждой строительной конструкции и известны с недостаточной точностью, поэтому точность решения задач теплопроводности в значительной мере определяется точностью задания параметров модели, что обеспечивает ее адекватность реальным процессам теплообмена в исследуемых строительных конструкциях.

Постановка задачи и ее решение. Задачей исследования является определение минимально необходимого количества образцов для огневых испытаний перегородок состоящих из сэндвич-панелей, которая обеспечивает достоверность расчетов зависимости минимальной толщины перегородки от необходимого предела огнестойкости.

При проведении реального эксперимента, согласно [4] имеются погрешности измерений, которые учитываются в вычислительном эксперименте путем введения в значения температур искусственных ошибок случайного характера, соответствующих уровню реальных ошибок измерений. Обратные задачи, решаются как на «точных» значениях температур (без учета погрешностей экспериментальных измерений), так и на «возмущенных» значениях температур, чтобы показать влияние случайных составляющих ошибок измерений, на точность определения параметров модели. Влияние систематических составляющих ошибок измерений – вопрос сложный в практике реальных измерений, их учет также возможен в вычислительном эксперименте и анализе идентифицируемости, но нами не рассматривается.

Под идентифицируемостью параметров подразумевается процедура, которая показывает, во-первых, принципиальную возможность нахождения параметров с помощью

решения обратных задач и, во-вторых, если они находятся, то с какой погрешностью. Обратные задачи обеспечивают нахождение таких значений параметров модели, которые дают близость экспериментальных и расчетных значений температур в точках измерения исследуемых трехслойных перегородок [5].

Анализ идентифицируемости параметров модели, обычно проводится путем решения тестовых задач [4,6], в которых значения температур в предполагаемых точках измерения определяются из вычислительного эксперимента (расчета температур при заданных параметрах модели, решение прямых задач).

В тестовых задачах с помощью модели, заданных теплофизических характеристик (ТФХ) и граничных условий (ГУ) решением прямых задач теплопроводности, получают нестационарное температурное распределение в перегородке $T(t)$. Затем точки полученной зависимости возмущаются, имитируя ошибки δ измерения температур, и по температурам с погрешностями $T(t) \pm \delta$, обратными задачами определяются ТФХ и ГУ, которые далее сравниваются с заданными. Это дает возможность исследовать алгоритм определения этих ТФХ и ГУ с необходимой точностью, а также установить необходимое количество испытуемых образцов для определения этих параметров модели и зависимости толщины перегородки от предела огнестойкости [6].

Изложение основного материала исследования.

Для определения влияния погрешностей измерений температур на зависимость толщины перегородки от предела огнестойкости, решен ряд тестовых задач, в которых с помощью генератора случайных чисел имитировались ошибки в измерении температуры при испытании. Погрешности измерений вводились с максимальной амплитудой до 10% и представлены на рис 1. Видно, что максимальные различия между температурами достигают 10 °С и больше.

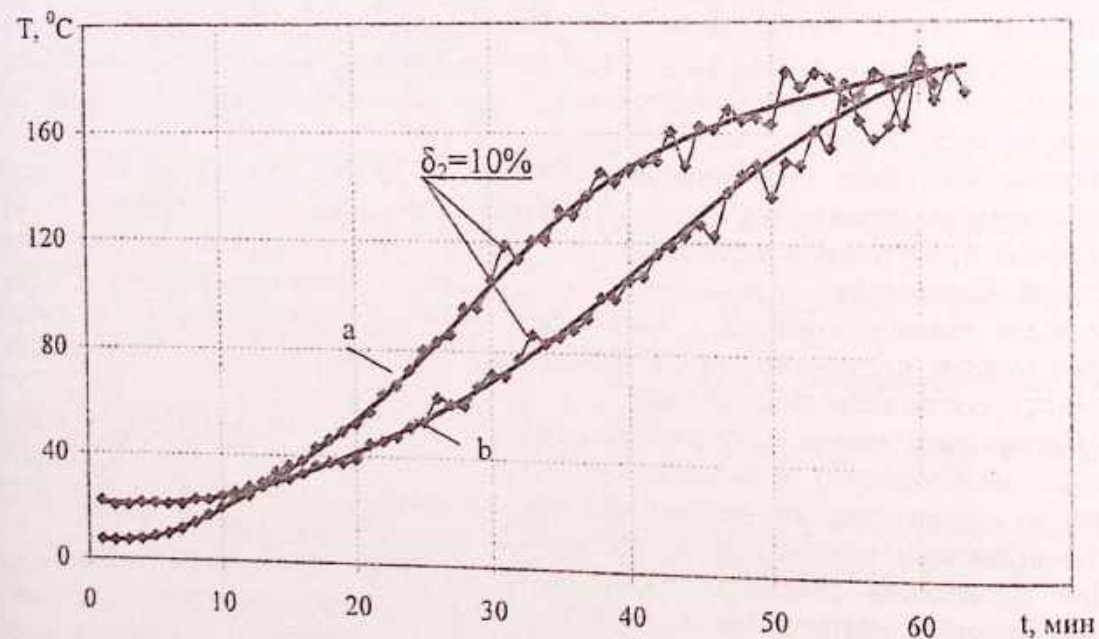


Рисунок 1 – Расчетные и возмущенные до 10 % значения температур на необогреваемой стороне перегородок с толщиной теплоизоляционного слоя 60 (а) и 80 (б) мм

Ниже представлены результаты решения двойных ОЗТ, при которых идентифицировались ТФХ по данным испытаний образцов перегородки с толщиной 60 и 80 мм одновременно. В результате решения двойной ОЗТ получены зависимости коэффициентов теплопроводности (рис. 2) и удельной объемной теплоемкости (рис. 3), которые показывают влияние погрешностей измерений температуры. При этом критерий среднеквадратичного отклонения составил 3,93 °С.



Рисунок 2 – Зависимости эффективных коэффициентов теплопроводности трехслойных перегородок от температуры, полученных при решении двойной ОЗТ с толщиной теплоизоляционного слоя в перегородках 60 и 80 мм. Кривая 1 – рассчитана при точных значениях температур, 2 – при возмущенных значениях температур до 10%

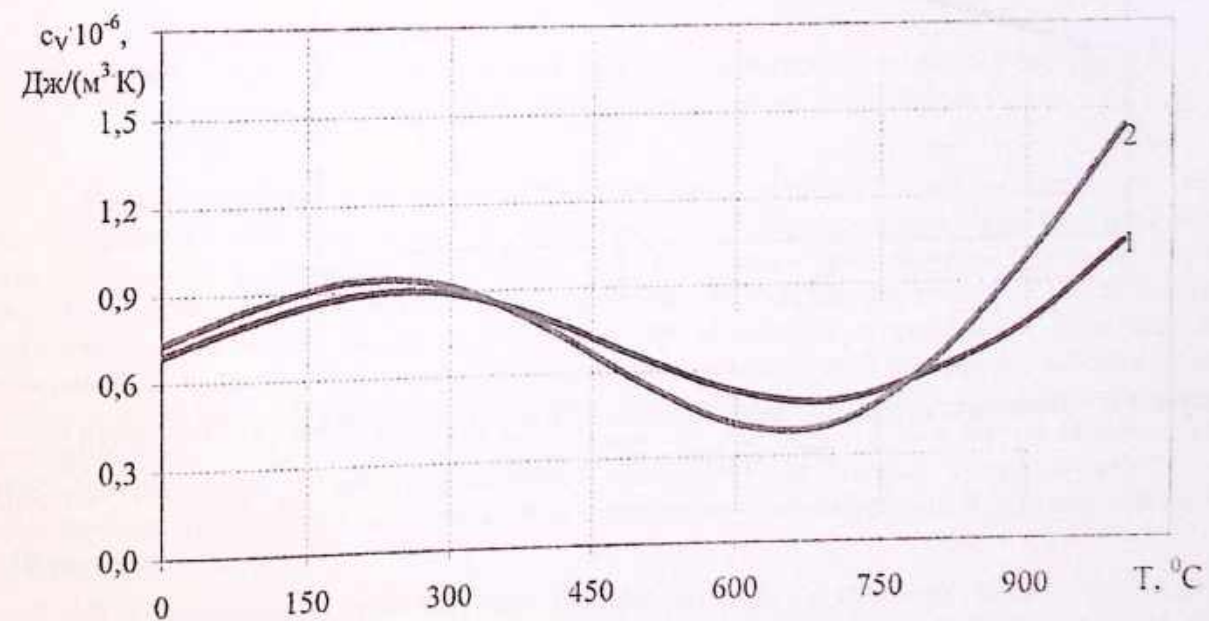


Рисунок 3 – Зависимости эффективных коэффициентов удельной объемной теплоемкости трехслойных перегородок от температуры, с толщиной теплоизоляционного слоя 60 и 80 мм. Кривая 1 – рассчитана при точных значениях температур, 2 – при возмущенных значениях температур до 10%

Из рисунков 1,2 видно, что зависимости ТФХ исследуемых образцов трехслойных перегородок реагируют на весьма существенные погрешности в температурах, но качественно и количественно они не сильно отличаются от точных.

Определение влияния погрешностей измерений температур на зависимость толщины перегородки от предела огнестойкости заключалось в поиске таких ее значений толщины перегородки, для которых температура на не обогреваемой поверхности перегородки составляла 160°C . При этом во время решения прямой задачи теплопроводности задавали следующие значения параметров модели:

$\alpha_{c1} = 25 \text{ Вт}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{К}^{-1}$; $\varepsilon = 0,65$; $T_0 = 20^{\circ}\text{C}$; α_{c2} - значения полученные согласно зависимости (1) и представлены на рис. 4.

$$\alpha_{c2} = 1,66 (|T(X,t) - T_{c2}| + 60 v_n^2/h)^{0,33} + \\ + \varepsilon C_0 [(T(X,t)/100)^4 - (T_{c2}/100)^4] / (T(X,t) - T_{c2}), \quad (1)$$

На рис. 5 представлены результаты исследования влияния количества использованных образцов трехслойных перегородок на зависимость толщины перегородки от предела огнестойкости.

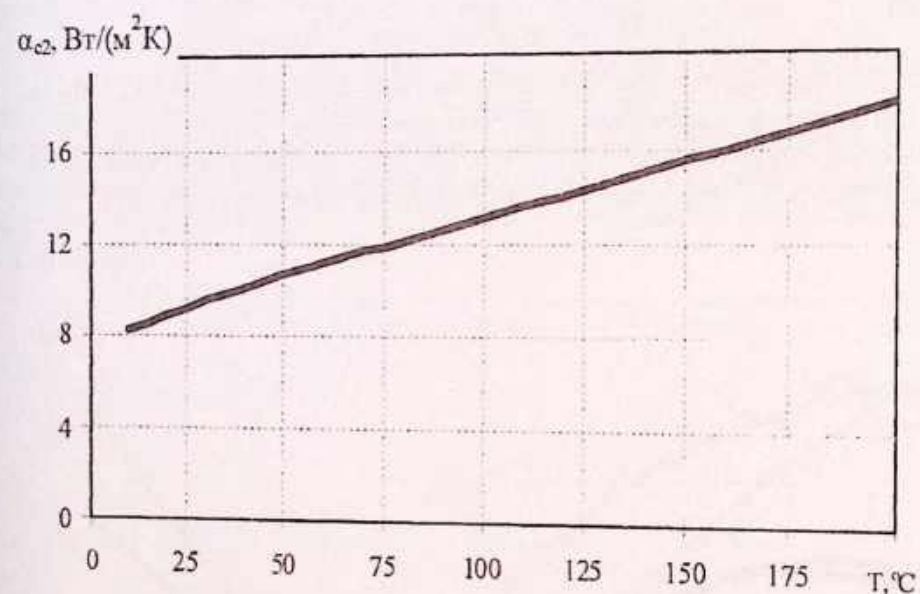


Рисунок 4 – Зависимость коэффициента теплоотдачи α_{c2} от температуры на поверхности перегородки при $v_n = 1 \text{ м/с}$

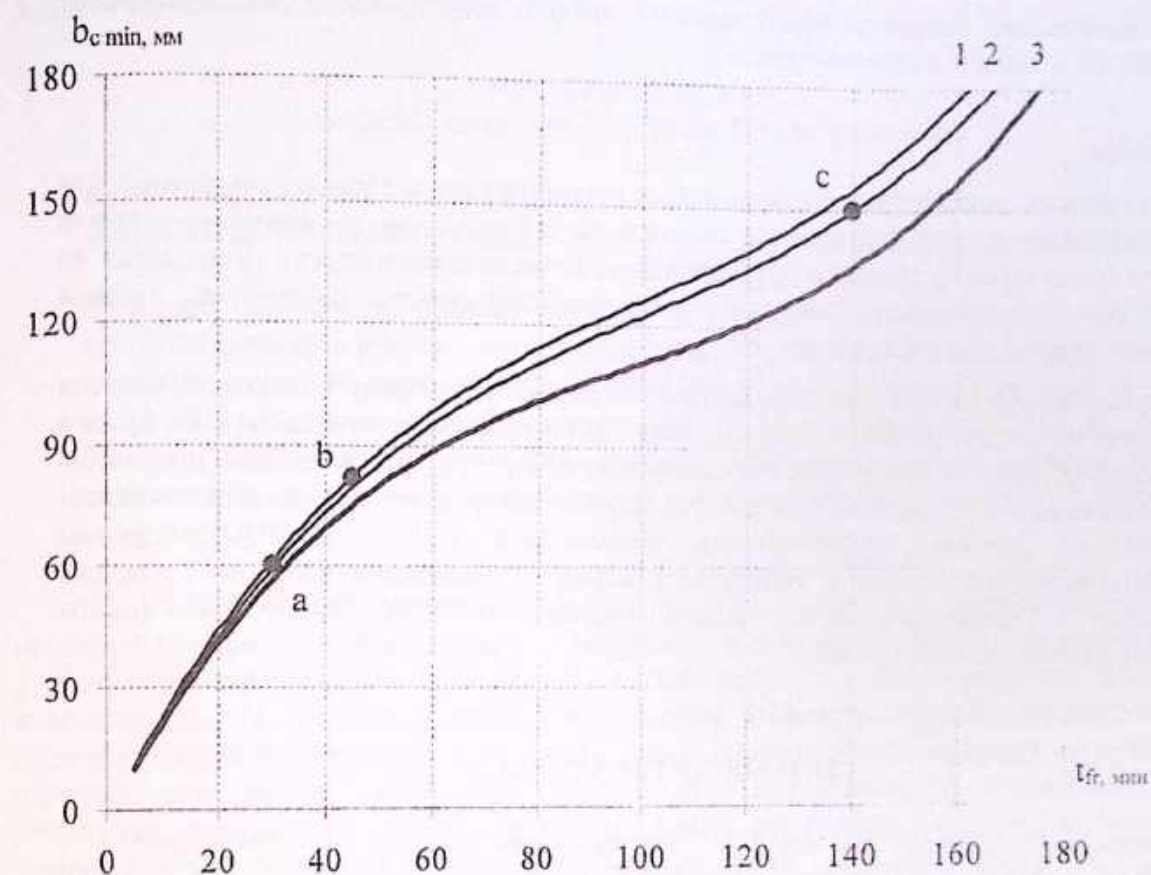


Рисунок 5 – Зависимости минимальной толщины перегородки от требуемого предела огнестойкости, полученные по результатам решения тестовых задач

На рис. 5 кривая 1 рассчитана по температурам с погрешностью в измерении до 10% для перегородки толщиной 60 мм, 2 - по температурам с погрешностью в измерении до 10% для перегородок с толщиной 60 и 80 мм, 3 - по точным температурам. Точки а, b и с значение пределов огнестойкости, полученные по данным огневых испытаний образцов перегородок толщиной 60, 80 и 150 мм соответственно в отдельности. Расхождение перегородок толщиной 60, 80 и 150 мм соответственно в отдельности, найденной по зависимости, найденной по точным температурам (кривая-3) от зависимости, найденной по возмущенным температурам для перегородки толщиной 60 мм (кривая - 1) и одновременно для перегородки с толщиной 60 и 80 мм (кривая - 2) составляет 13% и 8% соответственно. Наблюдается также удовлетворительное совпадение расчетной огнестойкости для перегородки толщиной 80 мм (точка - b) с огнестойкостями перегородок с толщиной 60 и 150 мм (точки - а, с).

Эти исследования показали, что для достоверного (в пределах 13%) определения зависимости минимальной толщины перегородки от предела огнестойкости в диапазоне 10-180 мин, достаточно результатов температурных измерений, полученных при испытаниях перегородки с одной толщиной, например с толщиной 80 мм. Использование результатов температурных измерений двух образцов, с толщиной 60 и 80 мм, дает незначительное повышение точности кривой (на 5%).

Для подтверждения полученного результата, был решен ряд тестовых задач, при постановке которых использовались результаты температурных измерений, полученных в натурных огневых экспериментах, для исследуемых перегородок [7]. Согласно процедуре проведения идентификации ТФХ исследуемых трехслойных перегородок, описанной выше.

получены зависимости толщины перегородок от предела огнестойкости для перегородок толщиной 60, 80 и 150 мм в отдельности.

Выводы.

1. В работе решена задача определения минимально необходимого количества образцов перегородок при проведении огневых испытаний, для достоверного расчета зависимости минимальной толщины перегородки от предела огнестойкости (в пределах до 13%), которая обеспечивает наилучшую идентифицируемость параметров модели теплопередачи в трехслойной перегородке.

2. Проведенный анализ идентифицируемости параметров модели тепловых процессов в перегородках показал возможность определения ТФХ и зависимости толщины перегородки от пределов огнестойкости по данным температурных измерений при проведении испытания одной перегородки. Это подтверждается для случая построения зависимости толщины перегородки от предела огнестойкости перегородки SANDWICHROCK, фирмы ROCKWOOL толщиной 60 мм и удовлетворительным совпадением расчетного предела огнестойкости с пределами огнестойкости перегородок SANDWICHROCK фирмы ROCKWOOL толщиной 80 и 150 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новак С.В. Вогнезахисна здатність гіпсокартонних плит для сталевих будівельних конструкцій / С.В.Новак, А.В.Довбиш // Науковий вісник УкрНДІПБ. – К., 2004. – № 2 (10). – С.102-105.
2. Круковский П.Г. Особенности и сравнение методик огнезащитной способности покрытий металлических конструкций / П.Г.Круковский, С.В.Цвиркун // Науковий вісник УкрНДІПБ. – К., 2006. – № 1(13). – С. 13-23.
3. Новак С.В. Математическое моделирование процессов теплообмена в огнестойких конструкциях: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.14.05 «Теоретическая теплотехника» / С.В. Новак. – Харьков, 1996. – 24 с.
4. Защита от пожара. Перегородки. Метод испытания на огнестойкость. Общие требования. (EN 1364-1:1999, NEQ) ДСТУ Б В. 1.1-15-2007 [Чинний від 2007-01-28]. К.: Укрархбудинформ, 2009. – 17 с.
5. Коздоба Л.А. Методы решения обратных задач теплопереноса / Л.А.Коздоба, П.Г.Круковский. – Киев : Наукова думка, 1982. – 360 с.
6. Круковский П.Г. Идентифицируемость параметров модели теплового режима типовой двухкомнатной квартиры / П.Г.Круковский, О.Ю.Тадля // Промышленная теплотехника. – Киев, 2007. – № 5. – С. 54-63.
7. Круковский П.Г., Розробка й апробація методичного забезпечення застосування розрахунково-експериментального підходу для визначення залежності товщини перегородок від межі вогнестійкості / П.Г.Круковский, С.В.Качкар // Пожежна безпека: теорія і практика. – Черкаси : АПБ, 2009. – № 3. – С. 98-111.

УДК 614.841:536.46

О. В. Кириченко, к.т.н.,
Академія пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля

ТЕРМОДИНАМІЧНІ МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПІРОТЕХНІЧНИХ НІТРАТНО-МАГНІЄВИХ СУМІШЕЙ

Наведено результати термодинамічних розрахунків температури та складу продуктів згорання піротехнічних сумішей магію з нітратом натрію та добавками парафіну, стеарину, нафталіну та антрацену (коефіцієнт надлишку окислювача $\alpha = 0,1...6,0$; відносний вміст добавки $\varepsilon = 0,05...0,20$; зовнішній тиск $P = 10^5...10^7$ Па), які визначають їх пожежну небезпеку для навколишніх об'єктів при передчасному спрацьовуванні як в умовах зберігання, так й при запуску з різних установок.

У теперішній час піротехнічні суміші магію з нітратом натрію та добавками органічних речовин (парафіну, стеарину, нафталіну та антрацену) широко використовуються у різних галузях народного господарства та військової техніки (суміші для феєрверків, освітлювальні та сигнальні склади, піротехнічні ІЧ-випромінювачі, піропатрони для аерокосмічної техніки тощо) [1, 2, 5, 9 – 31]. При їх спрацьовуванні відбувається руйнування піротехнічних виробів, якими вони споряджаються для отримання спеціальних ефектів (світлових, кольорових, теплових, реактивних тощо), що супроводжується проявом різних чинників пожежі (полум'я або високотемпературний струмінь продуктів згорання, дисперговані продукти (осколки металевих корпусів, розжарені частини зарядів сумішей, іскри тощо)), які можуть призводити до руйнування навколишніх об'єктів, людських жертв та завдають значних матеріальних збитків. Результати використання різних піротехнічних сумішей [5, 9, 16, 17, 23, 26, 30, 31] показують, що до числа найбільш важливих параметрів, які визначають їх пожежну небезпеку при передчасному спрацьовуванні як в умовах зберігання, так й при запусках (в земних умовах, або з літальних апаратів, що рухаються великими швидкостями) є температура та склад продуктів згорання. Особливу пожежну небезпеку мають високотемпературні конденсовані продукти згорання (конденсат), які розлітаються у різні боки, надаючи інтенсивних теплових та силових впливів навколишнім об'єктам. Тому важливо на стадії проектування та стендових випробувань виробів на основі піротехнічних сумішей вміти прогнозувати можливі значення температури та складу продуктів їх згорання залежно від різних чинників (співвідношення компонентів, зовнішнього тиску, складу навколишнього середовища тощо). У теперішній час відсутні експериментальні та теоретичні дослідження вказаних вище пожежонебезпечних властивостей розглянутих трьохкомпонентних сумішей. При цьому високі температури продуктів згорання, їх хімічна активність та сучасний рівень вимірювальної техніки утруднюють безпосереднє вимірювання цих властивостей. Є лише окремі експериментальні дані з вимірювання температури продуктів згорання та високотемпературного конденсату, дані з вимірювання температури продуктів згорання та високотемпературного конденсату, включаючи й неокислений метал, для інших піротехнічних сумішей: вимірювання температури горіння проводилися за допомогою вольфрам-ренієвих термопар, спай яких були захищені спеціальними екранами від налипання металу та його оксиду, а відбір високотемпературних конденсованих продуктів з зони полум'я здійснювався за допомогою спеціальних зондів [3, 5, 9, 13, 26, 27]. Тому основними методами на даний момент є методи згорання піротехнічних сумішей та складу продуктів їх згорання на даних момент є методи термодинамічних розрахунків, докладний опис яких можна знайти в роботах [5 – 9, 31 – 33]. Зіставлення результатів термодинамічних розрахунків з вказаними окремими експериментальними даними показало, що точність цих методів знаходиться в межах 10...12 %. Метою даної роботи є термодинамічні розрахунки і аналіз впливу співвідношення

ABSTRACTS

UDC 614.84

P. Krukovsky, Dr. Of Sc. (Eng), Y. Kachkar, Cand. Of Sc. (Eng), A. Kovalyov

APPLICATION OF SWELLING FIREPROOFING SURFACES OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES IN DIFFERENT FIRE CONDITIONS

Was analyzed the application of swelling fireproofing surfaces in modern building and their physicochemical features. Was considered a question of fire-protective ability of fireproofing surfaces for reinforced concrete structures and parameters which influence on this ability. Was analyzed the existing fire conditions and their influence on fire-protective abilities, the problems of applying of experiment-calculated method of identification of this ability for protecting reinforced concrete structures.

УДК 614.84

Ю.П. Рак, д.т.н., проф., А.В. Савченко, к.т.н., доц., О.П. Шкоруп, к.т.н., с.н.с.

ПРИМЕНЕНИЕ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ПОЖАРА

Проведен анализ применения вспучивающихся огнезащитных покрытий в современном строительстве и физико-механические характеристики таких покрытий. Рассмотрен вопрос огнезащитной способности вспучивающихся огнезащитных покрытий для железобетонных конструкций и параметры, от которых она зависит. Приведен анализ существующих режимов пожаров, их влияния на огнезащитную способность, возможности и проблемы применения расчетно-экспериментального подхода определения этой способности для защиты железобетонных конструкций.

ЗРАЗКИ БІБЛІОГРАФІЧНИХ ОПИСІВ

Бібліографічний опис або СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ, на яку здійснюється посилання в науковій статті, оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Слова і словосполучення скорочуються відповідно до:

1. ДСТУ 3582-97 «Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги і правила».- К.: Держстандарт України, 1998. 2. ГОСТ 7.12.93 «Библиографическая запись. Сокращения слов на русском языке. Общие требования и правила».

Приклади оформлення бібліографічного опису у списку джерел до наукової роботи:

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги :	1. Василь Великий. Гомілії / Василь Великий ; [пер. з давньогрец. Л. Звонська]. – Львів : Свічадо, 2006. – 307 с. – (Джерела християнського Сходу. Золотий вік патристики IV – V ст. ; № 14).
Один автор	2. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. – К. : Ін-т математики. 2006. – 111 с. – (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАМ України ; т. 59).
	3. Матюх Н. Д. Що дорожче срібла-золота / Наталія Дмитрівна Матюх. – К. : Асамблея діл. кіл : Ін-т соц. іміджмейкінгу, 2006. – 311 с. – (Ювеліри України ; т. 1).
	4. Шкляр В. Елементал : [роман] / Василь Шкляр. – Львів : Кальварія, 2005. – 196, [1] с. – (Першотвір).
Два автори	1. Матяш І. Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині : історія, спогади, арх. док. / І. Матяш, Ю. Мушка. – К. : Києво-Могилян. акад., 2005. – 397, [1] с. – (Бібліотека наукового щорічника "Україна дипломатична" ; вип. 1).
	2. Ромовська З. В. Сімейне законодавство України / З. В. Ромовська, Ю. В. Черняк. – К. : Прецедент, 2006. – 93 с. – (Юридична бібліотека. Бібліотека адвоката) (Матеріали до складання кваліфікаційних іспитів для отримання Свідоцтва про право на заняття адвокатською діяльністю ; вип. 11).
	3. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2007. – 375 с.
Три автори	1. Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование : как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с.
Чотири автори	1. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [Вітвицький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. – К. : НДІ "Укراгропромпродуктивність", 2006. – 106с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
	2. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : [підруч. для учнів проф. – техн. навч. закл.] / О. В. Гвоздев, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. – К. : Вища освіта, 2006. – 478, [1] с. – (ПТО : Професійно-технічна освіта).

П'ять і більше авторів	1. Психологія менеджмента / [Власов П. К., Липицкий А. В., Луцких И. М. и др.] ; под ред. Г. С. Никифорова. – [3-е изд.]. – Х. : Гуманитар, центр, 2007. – 510с. 2. Формування здорового способу життя молоді : навч. – метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / [Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін.]. – К. : Укр. ін-т соц. дослідж., 2005. – 115с. – (Серія "Формування здорового способу життя молоді" : у 14 кн., кн. 13).
Без автора	1. Історія Свято-Михайлівського Золотоверхого монастиря / [авт. тексту В. Кюс]. – К. : Грані-Т, 2007. – 119с. – (Грані світу). 2. Воскресіння мертвих : українська барокова драма : антологія / [упорядкув., ст., пер. і прим. В. О. Шевчук]. – К. : Грамота, 2007. – 638, [1] с. 3. Тіло чи особистість? Жіноча тілесність у вибраній малій українській прозі та графіці кінця XIX – початку XX століття : [антологія / упоряд. : Л. Таран, О. Лагутенко]. – К. : Грані-Т, 2007. – 190, [1] с. Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб. наук. праць / наук. ред. Калішченко В. та ін.]. – Чернівці : Рута, 2007. – 310 с.
Словники	1. Географія : словник-довідник / [авт. – уклад. Ципін В. Л.]. – Х. : Халімон, 2006. – 175, [1] с. 2. Тимошенко З. І. Болонський процес в дії : словник-довідник основ, термінів і понять з орг. навч. процесу у вищ. навч. закл. / З. І. Тимошенко, О. І. Тимошенко. – К. : Європ. ун-т, 2007. – 57 с. 3. Українсько-німецький тематичний словник [уклад. Н. Яцко та ін.]. – К. : Карпенко, 2007. – 219 с. 4. Європейський Союз : словник-довідник / [ред. – упоряд. М. Марченко]. – 2-ге вид., оновл. – К. : К.І.С., 2006. – 138 с.
Багатотомний документ	1. Історія Національної академії наук України, 1941 – 1945 / [упоряд. Л. М. Яременко та ін.]. – К. : Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, 2007. – (Джерела з історії науки в Україні). Ч. 2 : Додатки – 2007. – 573, [1] с. 2. Межгосударственные стандарты : каталог в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Рубцова Е. Ю. ; ред. Иванов В. Л.]. – Львов : НТЦ "Леонорм-Стандарт", 2005. – (Серия "Нормативная база предприятия"). Т. 1. – 2005. – 277с. 3. Дарова А. Т. Неисповедимы пути Господни... : (Дочь врага народа) : трилогия / А. Дарова. – Одесса : Астропринт, 2006. – (Сочинения : в 8 кн. / А. Дарова ; кн. 4). 4. Кучерявенко Н. П. Курс налогового права : Особенная часть : в 6 т. / Н. П. Кучерявенко. – Х. : Право, 2002–. Т. 4 : Косвенные налоги. – 2007. – 534 с. 5. Реабілітовані історією. Житомирська область : [у 7 т.]. – Житомир : Полісся, 2006. – (Науково-документальна серія книг "Реабілітовані історією" : у 27 т. / голов. редкол. : Тронько П. Т. (голова) [та ін.]). Кн. 1 / [обл. редкол. : Синявська І. М. (голова) та ін.]. – 2006. – 721, [2] с. 6. Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. 4.1 / В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Парамонова. – К. : НТУУ "КПІ", 2006. – 125с.

Матеріали конференцій, з'їздів	1. Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу : матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників ["Молодь України і аграрна реформа"], (Харків, 11 – 13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Х. : Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2000. – 167 с. 2. Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук. – практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. – К. : ІСОА, 2002. – 147 с. 3. Матеріали IX з'їзду Асоціації українських банків, 30 червня 2000 р. інформ. бюл. – К. : Асоц. укр. банків, 2000. – 117 с. – (Спецвип. : 10 років АУБ). 4. Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій : праці конф., 6 – 9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. Ред. В. Т. Трошенко. – К. : НАН України, Ін-т пробл. міцності, 2000. – С. 559–956, XIII, [2] с. – (Ресурс 2000). 5. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій : зб. наук. праць / наук. ред. В. І. Моссаковский. – Дніпропетровськ : Навч. кн., 1999. – 215 с. 6. Ризикологія в економіці та підприємстві : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук. – практ. конф., 27-28 берез. 2001 р. / М-во освіти і науки України, Держ. податк. адмін. України [та ін.]. – К. : КНЕУ : Акад. ДПС України, 2001. – 452с.
Препринти	1. Шилиев Б. А. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ/ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов / Шилиев Б. А., Воеводин В. Н. – Х. ННЦ ХФТИ, 2006. – 19 с. – (Препринт / НАН Украины, Нац. науч. центр "Харьк. физ. – техн. ин-т" ; ХФТИ 2006-4). 2. Панасюк М. І. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами / Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. – Чорнобиль : Ін-т пробл. безпеки АЕС НАМ України, 2006. – 7, [1] с. – (Препринт / НАН України, Ін-т пробл. безпеки АЕС ; 06-1).
Депоновані наукові праці	1. Социологическое исследование малых групп населения / В.И.Иванов [и др.] ; М-во образования Рос. Федерации, Финансовая академия. – М., 2002. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432. 2. Разумовский В. А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В. А. Разумовский, Д. А. Андреев. – М., 2002. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 15.02.02, № 139876.
Атласи	1. Україна : екол. – геогр. атлас : присвяч. всесвіт. дню науки в ім'я миру та розвитку згідно з рішенням 31 сесії ген. конф. ЮНЕСКО / [наук. редкол. : С. С. Куруленко та ін.] ; Рада по вивч. продукт. сил України НАН України [та ін.]. – / [наук. редкол. : С. С. Куруленко та ін.]. – К. : Варта, 2006. – 217, [1] с. 2. Анатомія пам'яті : атлас схем і рисунків провідних шляхів і структур нервової системи, що беруть участь у процесах пам'яті : посіб. для студ. та лікарів / О. Л. Дроздов, Л. А. Дзяк, В. О. Козлов, В. Д. Маковецький. – 2-ге вид., розшир. та доповн. – Дніпропетровськ : Пороги, 2005. – 218 с. 3. Куерда Х. Атлас ботаніки / Хосе Куерда ; [пер. з ісп. В. Й. Шовкун]. – Х. : Ранок, 2005. – 96 с.
Законодавчі та нормативні документи	1. Кримінально-процесуальний кодекс України : за станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. вид-во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань). 2. Медична статистика : зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В. М. Заболотько. – К. : МНІАЦ мед. статистики : Медінформ, 2006. – 459 с. – (Нормативні директивні правові документи). 3. Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій : СОУ-Н ЕЕ 39.501 : 2007. – Офіц. вид. – К. : ГРІФРЕ : М-во палива та енергетики України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).

Стандарти	1. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000 : 2004, IDT) : ДСТУ ISO 7000 : 2004. – [Чинний від 2006-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України). 2. Якість води. Словник термінів : ДСТУ ISO 6107-1 : 2004 – ДСТУ ISO 6107-9 : 2004. – [Чинний від 2005-04-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 181 с. – (Національні стандарти України). 3. Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2-020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020 : 1994, IDT) : ДСТУ EN 61010-2-020 : 2005. – [Чинний від 2007-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – IV, 18 с. – (Національний стандарт України).
Каталоги	1. Междоусударственные стандарты : каталог : в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Павлюкова В. А., ред. Иванов В. Л.]. – Львов : НТЦ "Леонорм-стандарт", 2006. – (Серия "Нормативная база предприятия"). Т. 5. – 2007. – 264 с. Т. 6. – 2007. – 277 с. 2. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : каталог-довідник / [авт. – упоряд. М. Зобків та ін.]. – Львів : Новий час, 2003. – 160 с. 3. Університетська книга : осінь, 2003 : [каталог]. – [Суми : Унів. кн., 2003]. – 11 с. 4. Горнишкая И. П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Горнишкая И. П., Ткачук Л. П. – Донецк : Лебедь, 2005. – 228 с.
Частина книги, періодичного, продовжаного видання	1. Козіна Ж. Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж. Л. Козіна // Теорія та методика фізичного виховання. – 2007. – № 6. – С. 15–18, 35–38. 2. Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горючий // Бібліотечний вісник. – 2006. – № 6. – С. 14–17. 3. Валькман Ю. Р. Моделирование НЕ-факторов – основа интеллектуализации компьютерных технологий / Ю. Р. Валькман, В. С. Быков, А. Ю. Рыхальский // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2007. – № 1. – С. 39–61. 4. Ма Шуїн. Проблеми психологічної підготовки в системі фізкультурної освіти / Ма Шуїн // Теорія та методика фізичного виховання. – 2007. – № 5. – С. 12–14. 5. Регіональні особливості смертності населення України / Л. А. Чепелевська, Р. О. Моїсєєнко, Г. І. Баторшина [та ін.] // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2007. – № 1. – С. 25–29. 6. Валова І. Нові принципи угоди Базель II / І. Валова ; пер. з англ. Н. М. Середи // Банки та банківські системи. – 2007. – Т. 2, № 2. – С. 13–20. 7. Зеров М. Поетична діяльність Куліша // Українське письменство XIX ст. Від Куліша до Винниченка : (нарис з новітнього укр. письменства) : статті / Микола Зеров. – Дрогобич, 2007. – С. 245–291. 8. Третьяк В. В. Возможности использования баз знаний для проектирования технологии взрывной штамповки / В. В. Третьяк, С. А. Стадник, Н. В. Калайтан // Современное состояние использования импульсных источников энергии в промышленности : междунар. науч. – техн. конф., 3-5 окт. 2007 г. : тезисы докл. – Х., 2007. – С. 33. 9. Чорний Д. Міське самоврядування : тягарі проблем, принади цивілізації / Д. М. Чорний // По лівий бік Дніпра : проблеми модернізації міст України : (кінець XIX – початок XX ст. / Д. М. Чорний. – Х., 2007. – Розд. 3. – С. 137–202.

Бібліографічні показники	1. Куц О. С. Бібліографічний показчик та анотації кандидатських дисертацій, захищених у спеціалізованій вченій раді Львівського державного університету фізичної культури у 2006 році / О. Куц, О. Вацеба. – Львів : Укр. технології, 2007. – 74 с. 2. Систематизований показчик матеріалів з кримінального права, опублікованих у Віснику Конституційного Суду України за 1997 – 2005 роки / [уклад. Кириш Б. О., Потлань О. С.]. – Львів : Львів, держ. ун-т внутр. справ, 2006. – 11 с. – (Серія : Бібліографічні довідники ; вип. 2).
Дисертації	1. Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси : дис.... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.
Автореферати дисертацій	1. Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 "Технологія машинобудування" / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20. [1] с. 2. Нгуєн Ші Данг. Моделювання і прогнозування макроекономічних показників в системі підтримки прийняття рішень управління державними фінансами : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.06 "Автоматиз. системи упр. та прогрес, інформ. технології" / Нгуєн Ші Данг. – К., 2007. – 20с.
Авторські свідоцтва	1. А. с. 1007970 СССР, МКМ³ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.
Патенти	1. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж, науч. – исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).
Електронні ресурси	1. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. мед. вузів III – IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв. – 80 Min / 700 MB. – Одеса : Одес. мед. ун-т, 2003. – (Бібліотека студента-медика) – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги : Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000. – Назва з контейнера. 2. Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс] : за даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України ; ред. О. Г. Осауленко. – К. : CD-вид-во "Інфодиск", 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) : кольор. ; 12 см. – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги : Pentium-266 ; 32 Mb RAM ; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Назва з титул. екрану. 3. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті (підсумки 10-ї Міжнар. конф. "Крим-2003") [Електронний ресурс] / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн. : http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm.